Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

2E
10

Estudios para determinar la Factibilidad de un Proyecto Hidráulico

T E S I S

Que para obtener el Título de:

INGENIERO CIVIL

P r e s e n t a :

Juan Manuel Alcántara García
Eduardo Rodríguez Richaud

México, D. F. Junio 1 9 8 3 .

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3.4.).- Usos del Agua.
3.5.).- Tenencia de la Tierra.

IV.- ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL Y EN PROYECCION

4.1.).- Factores que limitan el aprove - chamiento de los recursos.
4.2.).- Problemática del uso del suelo.
4.3.).- Balance agua -- suelo.
4.4.).- Prognosis en ausencia de accio - nes.

V.- ALTERNATIVAS DEL PROYECTO Y SUS COSTOS

5.1.).- Descripción somera de las obras.
5.2.).- Programa de Inversiones.
5.3.).- Análisis de Inversiones.

VI.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6.1.).- Objetivo del desarrollo local.
6.2.).- Estudios de siembras y activida- des alternas.
6.3.).- Restricciones.
6.4.).- Planes de Actividades.
6.5.).- Lineamientos generales para el - programa de desarrollo agrícola.

VII.- SISTEMAS HIDRAULICOS ALTERNATIVOS

7.1.).- Descripción de Alternativas.

7.2.).- Preselección de alternativas por su costo.

7.3.).- Análisis de tamaño.

7.4.).- Series y clases de suelo en las alternativas elegidas.

7.5.).- Tenencia de la tierra y uso del suelo en las alternativas elegidas.

VIII.- INGENIERIA DE PROYECTO

8.1.).- Dimensiones hidráulicas de la obra.

8.2.).- Descripción de las obras.

8.3.).- Afectaciones e indemnizaciones.

IX.- EVALUACION ECONOMICA

9.1.).- Evolución previsible de las actividades.

9.2.).- Flujo de Costos.

9.3.).- Indicadores de la evaluación económica.

X.- ANALISIS FINANCIERO

10.1.).- Financiamiento de inversión fija

10.2.).- Modificaciones a la estructura de la tenencia de la tierra y organización de la producción.

10.3.).- Requerimientos de crédito a corto y mediano plazo.

10.4.).- Perspectivas de ingresos de los-
usuarios.

CONCLUSIONES.

A P E N D I C E .

Horizontes típicos de las series de suelos.

I N T R O D U C C I O N

El objetivo básico de todo estudio económico, es evaluarlo de acuerdo con una determinada escala de valores, para establecer un orden de selección, es decir, establecer cuales son los patrones de comparación que se van a utilizar y como se pueden medir.

Se trata de medir las ventajas y desventajas de un Proyecto, los criterios de selección de éstos son sugerencias metódicas, que se tienen que adaptar de acuerdo a la circunstancias particulares que plantea cada problema.

El objetivo de este trabajo, es que los compañeros o personas, tengan como norma(s), la evaluación y realización de estudios económicos basados en la planeación.

Los Proyectos pueden ser de diversos tipos, tales como: I) Estudios Sectoriales, II) Global de Desarrollo y III) Estudios de Mercado. Los primeros son los relativos a: Agricultura, Transporte, etc., en el segundo, los que derivan de Programas y en el tercero los que se refieren a la comercialización de los productos.

Generalizando, se puede definir los - pasos a seguir, para cualquier problema en general dentro de la planeación.

A).- CONOCIMIENTO DE LA ZONA.
B).- CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA.
C).- ANALISIS DEL PROBLEMA.
D).- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.
E).- ELECCION DE ALTERNATIVAS.
F).- SOLUCION DEL PROBLEMA.
G).- PROYECTO.
H).- EJECUCION DEL PROYECTO.

Desde luego que cada problema es particular, por lo que el planteamiento para cada - uno es distinto, esbosándose a continuación - el contenido del problema que en el presente - estudio se analiza.

En los primeros tres capítulos se da - una descripción general de la zona en estudio, lo que da un conocimiento de lo que sucede en- la zona.

En el capítulo cuatro, se llega al conocimiento del problema, es donde se determina que el problema fundamental que aqueja a la zona de estudio, es la falta y el mal aprovechamiento del Agua.

En los capítulos cinco, seis y siete, se hace una descripción de las alternativas - tomadas para la solución del problema.

En el capítulo ocho, se hace una descripción técnica de las características del - proyecto.

En los capítulos nueve y diez, se hace una evaluación económica y financiera, para determinar la mayor rentabilidad del estudio.

Finalmente, el capítulo once, presenta una serie de conclusiones obtenidas en base a la sistematización del análisis llevado a cabo a lo largo del estudio. Dentro de éstas, se ubica a la zona de estudio, dentro de la problemática nacional del desarrollo del - sector agrícola.

C A P I T U L O I

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS NATURALES DE LA ZONA

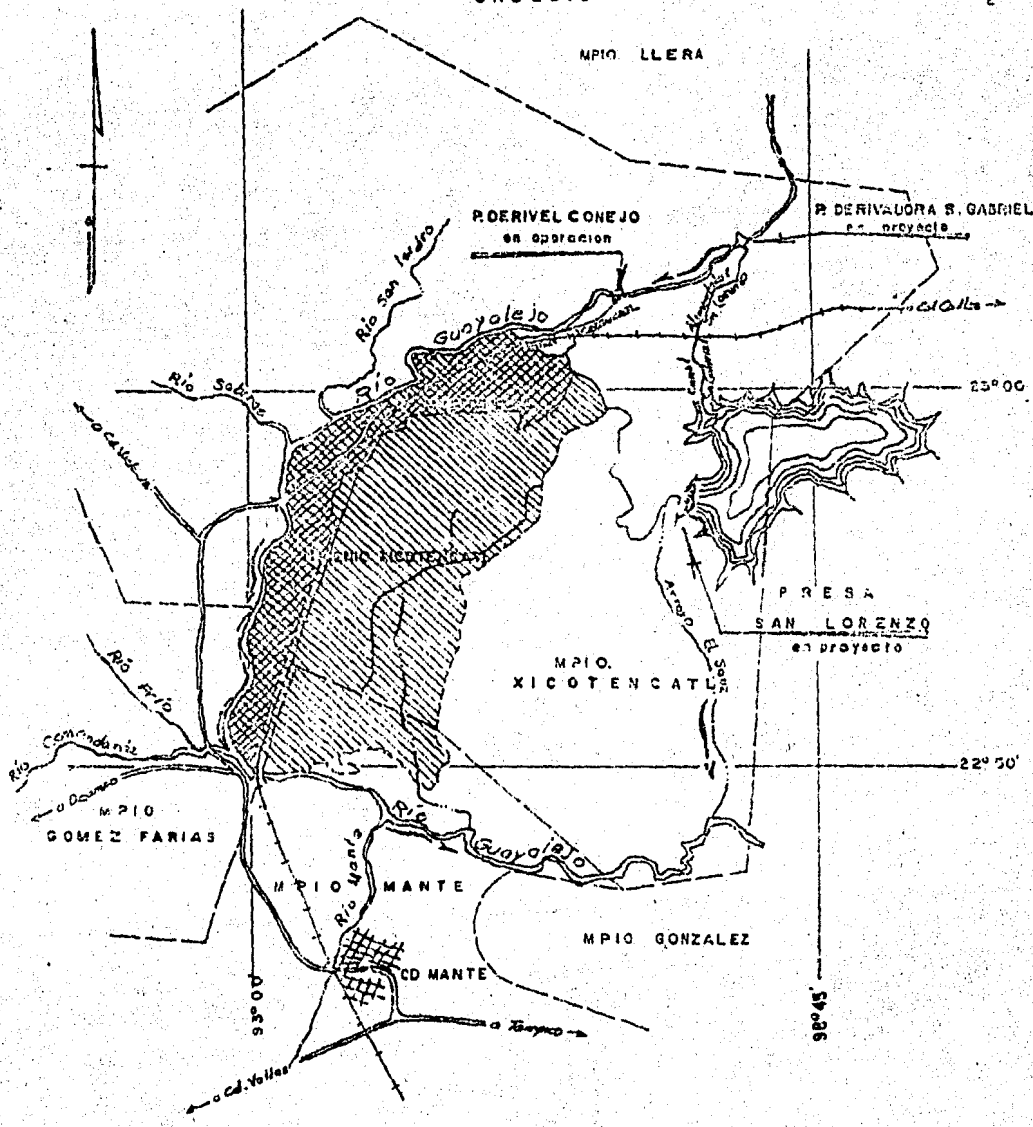
1.1.).- UBICACION

Sobre la vertiente del Golfo de México, en la parte meridional del Estado de Tamaulipas, limitada al norte, este y sur, por el Río Guayalejo; y al este por una línea imaginaria que uniere la presa derivadora el Conejo con Ciudad-Mante Tamaulipas; se localiza la zona beneficiable con el proyecto de rehabilitacion y ampliación del distrito de riesgo Xicoténcatl.

Geográficamente está ubicada entre los- 22° 49' y los 23° 03' longitud Norte; y entre - los 98° 50' y los 99° 01' longitud oeste su altitud varía entre los 55 al 131 metros sobre el nivel del mar.

El área citada comprende porciones te - rritoriales de los municipios de Xicoténcatl v- Mante. El Centro urbano más importante ahí - - asentado es la población de Xicoténcatl unos 16 Km., al sur de los límites de la zona beneficiada se ubica Ciudad Mante cabecera del municipio de este nombre CROQUIS (1.1.1).

CROQUIS (I)


MPIO LLERA
P. DERIVEL CONEJO
en operacion
P. DERIVADORA S. GABRIEL
en proyecto
Río San Isidro
Río Guayalejo
Río Sabinas
a Ciudad Victoria
23° 00'
PRESA
SAN LORENZO
en proyecto
MPIO.
XICOTENCATL
Río Frío
Río Comandante
a Ocampo
22° 30'
MPIO
GOMEZ FARIAS
MPIO MANTE
Río Guayalejo
MPIO GONZALEZ
CD MANTE
a Tampico
a Cd. Valles
98° 45'
98° 00'
ESCALA 1: 250 000
0 25 625 12.5 KMS
DIVISION MUNICIPAL
ZONA DE RGO. ACTUAL
ZONA DE AMPLIACION
CARRETERA PAVIMENTADA
FERROCARRIL

1.2.).- OROGRAFIA Y ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

El área por beneficiar es senciblemente plana. Se haya circundada por las estrilaciones de la Sierra Madre Oriental denominadas: al norte por la Sierra Azul; al oeste por la Sierra de el Abra; y al noroeste por la Sierra de Tamaulipas. La Secretaría de la Defensa Nacional llevó a cabo diversos levantamientos de la Cuenca del Río Pánuco. Estos trabajos dieron lugar a cartas geográficas dibujadas a escala 1:100 000 y 1:500 000 configuradas, la primera, con curvas de nivel a cada 50 metros y la última, usando equidistancias de 200 metros.

La Secretaría de Recursos Hidraúlicos, para fines de formulación del proyecto, efectuó dos levantamientos fotogramétricos que comprendieron conjuntamente la zona beneficiable y el área del Vaso San Lorenzo, ubicado 20 Km., al este de Xicoténcatl, sobre el arrollo el Sanze. Uno de los levantamientos cubrió 60.000 Ha., a escala 1:20 000 y permitió configurar topográficamente con curvas de nivel a cada 5 metros; el otro se llevó a cabo en 30 000 Ha., de extensión para elaborar planos a escala 1:5000 con curvas de nivel a un metro de equidistancia vertical. A fin de complementar la configuración

de las zonas beneficiables, se realizó un levantamiento terrestre en 1 500 Ha., de extensión,- el cual se representó a escala 1:5000 empleando curvas de nivel a cada metro con el mismo propósito e iguales especificaciones, se efectuarontrabajos, topográficos en 5 000 Ha., del Vaso - San Gabriel, situado sobre el cause del Río Guayalejo, unos 20 Km., al noreste de Xicoténcatl.

Por otra parte se hicieron levantamientos en las boquillas de San Lorenzo y San Gabriel a escala 1:2000, con equidistancia de 1 m, estos trabajos abarcaron 225 y 500 Ha., respectivamente.

Asimismo en el sitio de derivación San-Gabriel el levantamiento cubrió 40 Ha., y permitió configurar el terreno a escala 1:1000, concurvas de nivel a cada metro.

1.3.).- HIDROGRAFIA Y ESTUDIOS HIDROLOGICOS

El Río Guayalejo, dren principal del área beneficiable y uno de los más importantes - de la Cuenca del Río Pánuco está formado por - los Ríos Chihue y Jaumave, que proceden de la - Sierra Madre Oriental. El primero nace en la - confluencia de los arroyos La Joya por la mar -

gen izquierda y de los Angeles y el Pilar -- -- por la derecha rumbo al Jaumave al oriente del poblado Salamanca - Tamaulipas.

Por su parte el Jaumave nace con el Río Santiaguillo unos 15 Km., al este de Miquehuana, Tamaulipas, corre con rumbo sur hasta el sitio en que se le incorpora, por la margen derecha - el arroyo palmillas a partir de esta confluencia toma aquel nombre y prosigue hacia el noreste al unirse al Chihue, forma como ya se dijo - el Río Guayalejo.

La última corriente inició su recorrido en dirección sureste, hasta recoger por la margen izquierda, las aportaciones del Río la Cañada. Prosigue hacia el suroeste y recibe por la margen derecha el caudal de los Ríos San Isidro, Sabines y Comandante. A partir de esta última desembocadura, escurre al este para tomar los - aportes del Río Mante por la margen drecha, más adelante se les incorpora el arroyo el Sauz, - por la margen izquierda y despues corriendo - - francamente con rumbo sureste, recibe las aguas de los Ríos el Cojo por la izquierda y las Animas por la derecha; ya con el nombre de Tamesecontinúa hacia el sureste y capta los volumenes de los Ríos el Naranjo, Tantuán y otros menores

finalmente desemboca al Rio Pánuco formando la Laguna de Chairel en la vencidad del Puerto de Tampico.

La estación hidrométrica vecina al sitio de aprovechamiento de los canales del Guayalejo es la de San Gabriel. Está localizada unos 12 Kms., agua arriba de la Presa derivadora el Conejo. Sus registros se iniciaron en 1943.

Los datos correspondientes a dicha estación figuran en los cuadros 1 y 2 y conducen a un descuento medio anual de 390.30 millones de m3., así como a un gasto máximo de 2.414 m3/seg. observado el 20 de Septiembre de 1955.

1.4.).- ESTUDIOS GEOLOGICOS

Las rocas más antiguas de la Región son las de la formación el Abra, del cretácico medio, que esta representada por calizas de color gris claro o color gris obscuro, textura fina, fosilera, en espesores que varian de pocos centímetros hasta varios metros. Dicha formación aflora al oeste de Ciudad Mante en la Sierra del Abra y presenta varios manantiales debido a la cavernocidad de la roca.

CUADRO 1

VOLUMENES MENSUALES Y ANUALES REGISTRADOS EN LA ESTACION SAN GABRIEL

(millones de m^3)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1943	29.5	19.2	12.9	11.9	10.7	34.1	16.2	9.9	42.2	38.0	15.7	18.8	259.3
1944	15.1	12.9	7.3	5.5	8.2	153.1	55.0	69.1	308.5	129.4	52.7	46.9	873.7
1945	35.2	23.7	20.3	10.4	16.8	28.0	21.6	13.7	16.2	54.6	24.1	23.4	239.3
1946	19.4	13.7	9.2	9.7	22.0	21.3	11.7	24.3	45.2	122.0	35.4	31.5	372.2
1947	23.3	17.9	12.7	8.9	15.7	20.6	7.5	257.7	62.6	29.4	24.1	26.0	510.4
1948	23.3	15.3	4.7	7.1	10.4	20.8	14.4	14.7	34.5	32.2	17.3	16.2	204.6
1949	15.4	11.9	7.5	5.7	7.7	7.1	11.3	7.7	27.0	25.3	11.6	11.7	150.0
1950	12.5	6.0	6.2	13.1	10.8	8.6	3.3	5.9	9.8	19.1	9.2	7.8	114.2*
1951	5.9	3.4	2.7	2.7	4.0	54.8	42.4	350.3	151.4	53.1	27.2	25.0	731.9
1952	22.4	25.3	12.0	23.7	13.1	57.9	55.1	26.4	49.0	34.6	25.4	19.3	331.9
1953	15.7	12.2	6.1	4.6	3.6	3.0	11.8	19.7	17.1	14.4	17.2	[illegible]	113.5
1954	9.8	10.7	4.6	3.1	4.8	7.5	11.9	29.0	36.4	134.4	[illegible]	17.7	327.0
1955	15.2	8.3	7.0	4.5	5.0	4.2	65.5	53.1	697.1	346.6	60.0	43.7	1 321.1*
1956	37.7	24.0	22.3	19.5	29.1	38.7	35.0	33.8	37.1	29.3	20.5	13.8	343.1
1957	18.4	12.7	8.1	7.6	11.9	26.0	10.3	10.4	10.5	17.0	11.6	11.7	166.2
1958	13.7	13.6	9.1	4.2	15.1	16.0	63.4	22.4	46.4	102.3	56.4	23.7	384.3
1959	20.4	18.4	11.7	12.3	10.5	19.8	17.2	19.4	26.4	40.6	25.5	17.6	241.4
1960	14.9	11.3	9.7	7.1	5.5	3.4	11.5	19.2	61.2	22.2	15.0	12.0	[illegible]
1961	12.5	10.1	7.0	4.1	2.5	53.3	41.8	75.3	33.0	22.3	13.3	12.0	296.1
1962	10.9	7.5	6.5	3.7	3.5	22.2	81.2	14.7	26.5	27.2	13.1	12.6	[illegible]
1963	13.4	6.5	2.4	2.1	4.9	5.6	9.5	9.0	30.4	31.3	17.2	13.4	150.9
1964	12.2	7.5	3.6	2.7	13.7	15.7	11.2	9.2	14.6	22.0	6.7	3.6	129.3
1965	5.5	5.9	2.5	2.1	1.9	3.2	17.3	31.7	16.5	25.0	17.1	13.6	127.9
1966	[illegible]	7.0	8.3	4.9	7.5	73.9	31.2	25.5	17.5	253.9	43.0	[illegible]	457.6
1967	22.5	16.7	13.2	10.1	5.8	7.9	3.0	44.5	212.2	141.4	84.6	30.2	[illegible]
1968	27.2	18.5	16.2	24.7	21.6	27.7	21.2	22.7	35.7	42.3	21.5	20.2	[illegible]
1969	13.7	14.6	8.2	6.0	15.9	14.8	21.9	25.0	134.4	22.4	22.9	11.0	341.6
1970	15.5	14.5	12.1	6.4	8.9	37.5	[illegible]	56.4	236.5	201.6	35.5	23.0	633.1
1971	22.3	16.2	12.1	8.7	9.7	47.3	41.4	33.0	60.0	128.3	37.0	24.2	429.0
1972	19.8	14.2	16.5	12.5	27.1	123.4	157.2	101.1	32.6	37.4	21.3	13.6	577.5
1973	[illegible]	[illegible]	11.8	9.5	8.3	73.2	241.9	75.8	71.3	26.7	37.4	23.5	501.2
1974	[illegible]	[illegible]	15.4	21.3	3.2	74.0	72.3	25.9	57.6	50.8	19.8	25.0	341.2
1975	[illegible]	[illegible]	7.2	4.9	12.6	19.3	[illegible]	53.2	[illegible]	42.0	30.0	22.1	427.3
MEDIA	18.5	13.0	9.8	8.1	11.9	43.3	41.5	48.7	94.4	73.0	27.5	21.0	330.3
DESV. ESTANDAR	7.4	5.1	4.8	4.5	7.3	36.8	41.2	70.7	129.5	74.3	16.1	9.5	254.9

* Volúmenes estimados.

FUENTE: Boletín Hidrométrico No. [illegible], Tomo [illegible], Dirección de Hidrología, S.R.H.

CUADRO (2)

GASTOS MAXIMOS INSTANTANEOS ANUALES
EN LA ESTACION SAN GABRIEL

(m3/seg)

AÑO	GASTO
1943	50
1944	1 682
1945	46
1946	114
1947	841
1948	61
1949	41 *
1950	61
1951	1 784
1952	110
1953	46
1954	255
1955	2 414 *
1956	89
1957	85
1958	145
1959	70
1960	69
1961	170
1962	480
1963	88
1964	61
1965	95
1966	1 826
1967	589
1968	49
1969	114
1970	987
1971	130
1972	663
1973	246
1974	123
1975	370

* Gastos extremos.

FUENTE: Boletín Hidrológico No. 32, Tomo II, Dirección de Hidrología, S.R.H.

Concordantemente sobre la formación el-Abra descansa la formación Agua Nueva consistente en calizas de 5 a 50 cm. de espesor y color gris a gris negro que alternan con lutitas bentoníticas, bituminosas o carbonosas.

A la vez la formacion San Felipe yace - también de manera concordante sobre la anterior; la flora en Ciudad Mante está constituída por - calizas de color gris a gris amarillento a veces bentoníticas.

La formación Méndez que cubre a la San-Felipe, se conoce regionalmente como "choy" y - está compuesta por lutitas calcáreas y margas - de color gris amarillenteo cuando se hallan intemperizadas y gris azul cuando estas están sanas, el espesor de sus capas es muy variable - pues va de pocos centímetros a varios metros. - Tiene esta roca fractura con caída al intemperizarse.

Sobre la formación Méndez se halla la - formación Velazco del Paleóceno, representada - por margas y lutitas de colores gris amarillento a gris azul; ocasionalmente, se localizan lechos de areniscas calcáreas interestratificadas. Estas formaciones, afloran en el área beneficia

ble y forman parte del sinclinal de Magescafzin.

En los lomerfos del área se localiza un conglomerado terciario de origen continental - formado por cantos rodados de caliza y pedernal cimentados superficialmente por un material calechoso y limo-arenoso correlacionado cronológicamente con la formación Reynosa.

Existen derrames basálticos también de edad terciaria que afloran en la cima de las mesetas localizadas frente a la población Xicotencatl sobre la margen derecha del Río Guayalejo.

En la boquilla San Lorenzo, perteneciente al arroyo el Sauz el programa de exploración incluyó catorce perforaciones con máquina rotatoria a lo largo del eje de la boquilla a profundidades que varían entre 14 y 30 mts.

De los resultados de las exploraciones, se concluyó que dicha boquilla está labrada en la formación Velazco, hallándose la lutita de la parte superior alterada y fracturada; además, está cubierta en su mayor parte por el conglomerado terciario en espesores de 3 a 4 mts.

En el cauce del arroyo el Sauz se obser

varon depósitos de aluvión de 6 mts., de espesor compuesto por gravas y arenas arcillosas y- en la zona contínua al cauce, puede apreciarse- que subyace a estos depósitos un estracto de - 2 mts., formado por arcillas limosas de baja - plasticidad.

En el Vaso San Lorenzo se localizan lutitas y areniscas intemperizadas de la formación Velazco.

Conforme a los resultados de los estudios, se concluyó que los bancos de materiales- están próximos a los sitios de la obra, salvo - la roca que requiera ser transportada desde la- Sierra el Abra que dista unos 50 Kms., de Xicoténcatl.

1.5.).- ESTUDIOS AGROLOGICOS

En la superficie que cubrió el estudio- agrológico semidetalladamente se identificaron- tres grupos de suelos: Fluvisol, Vertisol y - - Rendzinas, que incluye cinco series: Guayalejo, El Sauzal, Margosa, Méndez y Reynosa.

Los Fluvisoles, comprenden las series - Guayalejo y el Sauzal, aparecen en los bamates-

y lechos antiguos del Río Guayalejo, en terre - nos planos con pendientes menores del 1%, se originaron de depósitos aluviales y son muy profundos, son de texturas finas y medias.

Las series Margosa y Méndez, pertenecen al grupo de los vertisoles, tienen topografía - plana o ligeramente ondulada y se formaron in - sitú, aunque la serie Margosa recibe algunas aportaciones aluviales, proceden de la lutita - calcárea que se conoce como "choy" y presentan drenaje natural deficiente por su elevado contenido de arcilla y por su escasa pendiente, acusan espesor superior de 0.5 mts., y textura fina suelen agrietarse cuando están secos en ra - zón de las arcillas expansivas que contienen.

Las Rendzinas, comprenden únicamente la serie Reynosa que se desarrolla in sitú a partir del conglomerado de piedra y grava cementada por carbonato de calcio, los cuales se localizan en las partes altas y en pequeños lome - ríos. Los suelos de esta serie son generalmente delgados con espesores menores de 0.50 mts.- y finos.

La superficie correspondiente a cada tipo de suelo se representa en la tabla número -

tres.

La serie Guayalejo, comprende suelos -- de edad reciente con cierto grado de desarrollo en los que predomina la textura franco-arcillosa, su color superficial es café grisáceo y sudrenaje natural eficiente con buena velocidad - de infiltración. Reaccionan con ligera alcalinidad y presentan contenidos medios de materia- orgánica, nitrógeno y potasio, son pobres en - fósforo y están bien abastecidos de calcio y - magnesio.

La serie el Sauzal, agrupa suelos re - cientes, moderadamente desarrollados de color - café, exhiben buen drenaje natural y permeabilidad moderadamente rápida. Los horizontes del - perfil reaccionan alcalinamente, registran contenido medio de materia orgánica y potasio, niveles bajos de nitrógeno y fósforo e índices de calcio y magnesio.

Los suelos de la serie Margosa, son profundos, de textura fina, con alto contenido de- arcilla en todo el perfil, localizados en grandes áreas planas con pendientes menores al 1%. Presentan horizontes de color gris obscuro y horizontes de arena arcillosa y arcilla amarillen

CUADRO (3)

EXTENSIONES DE LAS SERIES DE SUELOS

S E R I E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Guayalejo	2 735	16.3
El Sauzal	1 187	7.1
Margosa	12 094	72.3
Méndez	298	1.8
Reynosa	423	2.5
T O T A L E S	16 737	100.0

tos.

Su velocidad de infiltración corresponde a una permeabilidad moderada lenta. Los horizontes del perfil resgitran reacciones ligeramente alcalinas, así como contenidos medios de materia orgánica y nitrógeno, altos de potasio, magnesio, calcio y críticos en fósforo. De acuerdo a las cartas de uso de suelo de CETENAL de la S.P.P., se clasifican los suelos en la - 1a., 2a., y 3a., clase para un sistema de riego.

Los suelos de primera clase, se hallan principalmente en la margen izquierda del Río - Guayalejo, no presentan factores limitativos y corresponden a la mayor parte del área que ocupan las series Guayalejo y el Sauzal.

Los suelos de segunda clase, se localizan contiguos a los de la clase anterior, y los factores que los determinan son: Textura fina, lenta permeabilidad en el perfil, relieve, pedregosidad interna y en la superficie, drenaje superior moderadamente lento y tendencia al encharcamiento.

Comprenden la mayor parte de las áreas de las series Margosa, Méndez y Reynosa, además

de pequeñas prociones de las series Guayalejo y el Sauzal.

Finalmente la de tercera clase, están - estivadas en áreas reducidas de las diversas series y se hallan limitadas por su delgadez, textura fina, lenta permeabilidad, tendencia al encharcamiento, pedregosidad en el perfil y exceso de sales y sodio. Las superficies que ocupan, aparecen en el cuadro número 4.

1.6.).- ASPECTOS CLIMATOLOGICOS E HIDROMETEREOLOGICOS

De acuerdo con la clasificación de - - Thornfh Waite, el clima es seco y cálido, con - invierno seco.

En el perfodo 1943 a 1976 la precipitación media anual alcanzó 780 mm., siendo el año 1976 el de mayor lluvia con 1314 mm., el de menor lluvia fue en 1957 con una precipitación media de 458.30 mm., según puede observarse en la gráfica número 1, referente a mediciones realizadas en la estación San Gabriel durante este - perfodo, la temporada lluviosa corresponde al - semestre Mayo - Octubre o sea cuando se precipita más del 80% de la lluvia anual durante el -

lapso referido. La evaporización media anual - de la zona, se calculó en esa misma estación en 2040.10 mm., con un máximo de 2464 en 1950 y un mínimo de 1512 en 1976.

La mayor evaporización ocurre en los meses de Marzo a Agosto y la máxima mensual corresponde a Mayo, esto se puede observar en la- gráfica número 2.

La temperatura media anual en el mismo- lapso, cifró 24.8°C, con máxima media anual de- 25.8°C en 1949 y 1950, y una mínima de 21.1°C - en 1976. Entre 1943 y 1976, pudo observarse - que el máximo de las temperaturas medias mensuales se registra hacia el mes de Junio mientras- que la mínima corresponde a Enero.

Los promedios de las temperaturas mensuales en el mismo lapso registradas en San Gabriel aparecen en la gráfica número 3. Cabe - aquí aclarar que durante Diciembre y Enero ocasionalmente se presentan en la región helada e- incluyso granizada en Enero, Marzo, Abril y Mayo.

La región sufre con frecuencia efectos- de ciclones durante el perfodo 1941 - 1971, - -

CUADRO (4)

EXTENSIONES Y FACTORES LIMITATIVOS

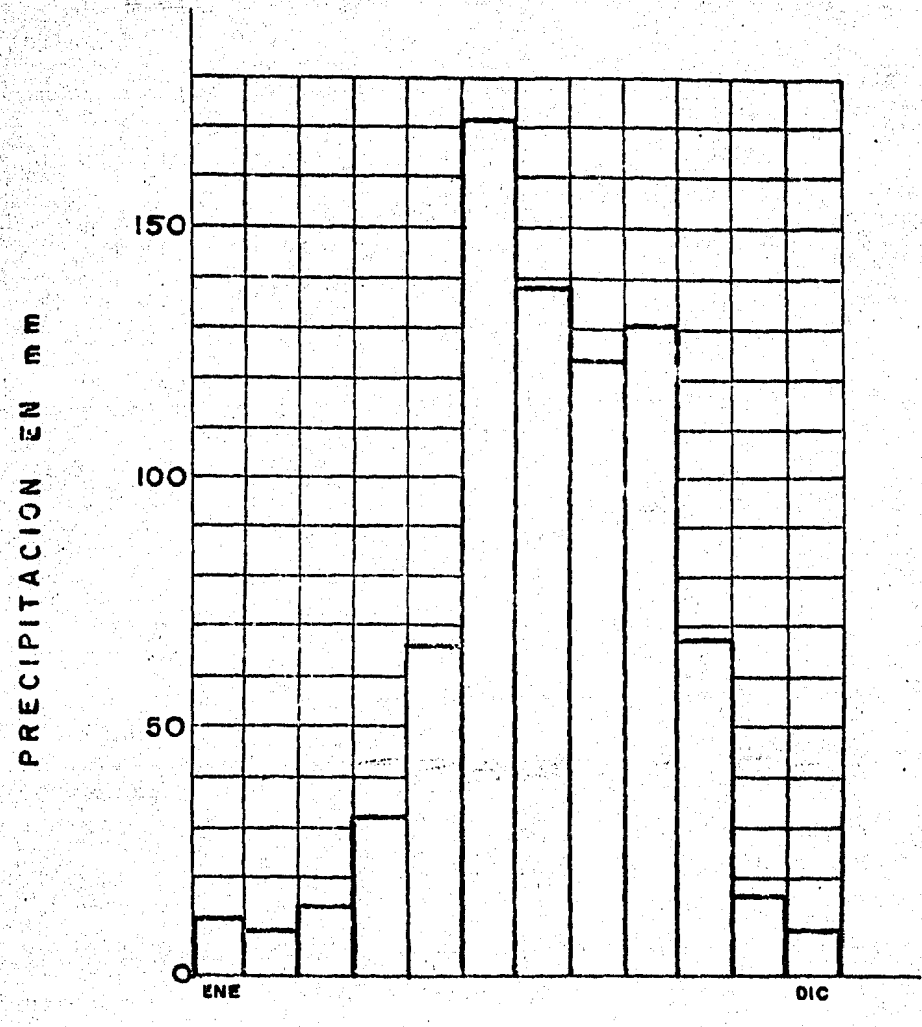
DE LAS CLASES DE SUELOS

C L A S E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Primera	4 053	24.2
Segunda	12 142	72.6
D_1 S_1	300	1.7
D_1 S_1 S_3	3 788	22.6
D_1 S_1 S_3	115	0.7
D_1 S_3 P_2	47	0.3
IS_1	7	0.1
IS_1 S_3	199	1.2
S_1 S_2	258	1.5
S_1 S_3	6 621	39.6
S_2	279	1.7
S_2 P_1	284	1.7
P_1 T_2	244	1.5
Tercera	542	3.2
A1 A2	36	0.2
A_1 A_2 I	66	0.4
D_1 S_1 S_3	33	0.2
I	35	0.2
IS_1 S_3	166	1.0
S_1 S_2	13	0.1
S_1 S_3	31	0.2
S_2	23	0.1
S_2 P_1	139	0.8
T O T A L E S	16 737	100.0

Clave: A_1 salinicidad; A_2 sodicidad; D_1 drenaje superficial; I, inundación; P_2 pedregosidad en el pérfil; P_1 pedregosidad en la superficie; IS_1 textura superficial; S_2 espesor del suelo; S_3 permeabilidad; T_2 relieve.

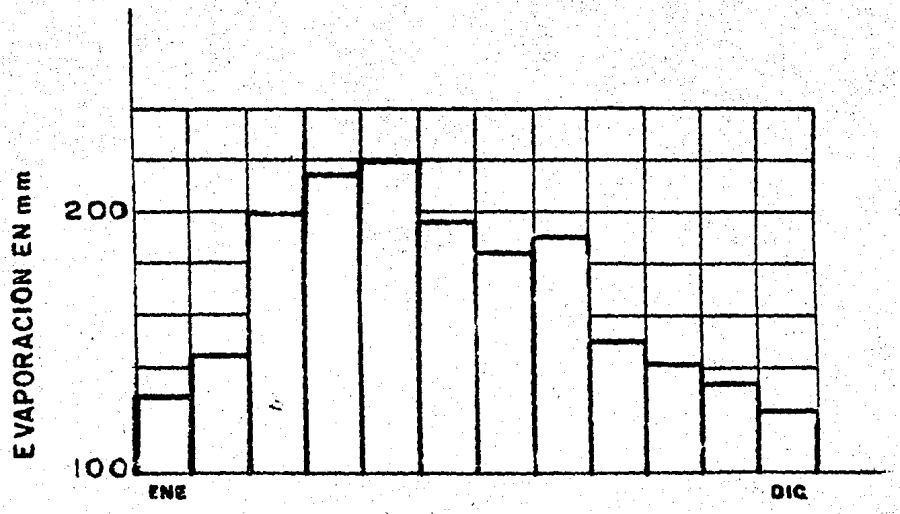
GRAFICA (1)

PRECIPITACION MEDIA MENSUAL
ESTACION SAN GABRIEL
—1943 —1976—



GRAFICA (2)

EVAPORACION MEDIA MENSUAL
ESTACION SAN GABRIEL
—1943 —1976—

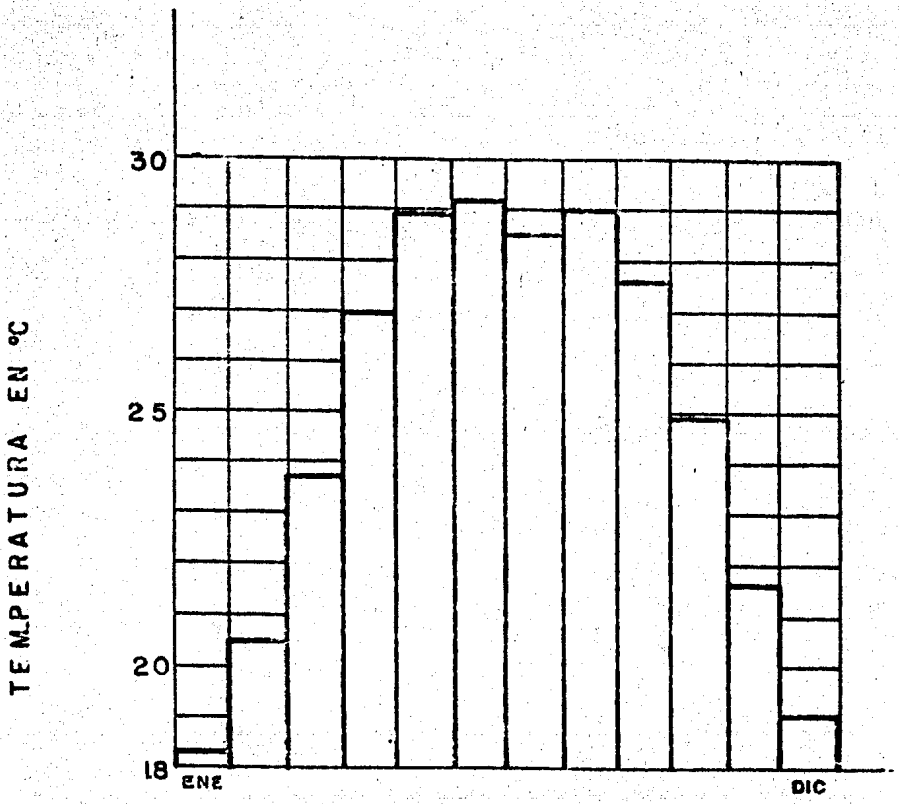


ocurrieron 98 en el Golfo de México, de los cuales 12 afectaron severamente la zona.

Por lo general los fenómenos de gran - magnitud se presentan en el lapso Junio - Octubre, registrándose con mayor frecuencia hacia- Septiembre como pueder verse en cuadro número - 5.

GRAFICA (3)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
ESTACION. SAN GABRIEL
—1943 —1976—



CUADRO (5)

OCURRENCIA DE LOS CICLONES QUE DAÑARON EN MAYOR GRADO LA ZONA POR BENEFICIAR

-1941 - 1971 -

PERIODO	F E C H A
1941 - 1949	Agosto de 1942
1950 - 1959	Octubre de 1950 Agosto de 1951 Septiembre de 1955 Junio de 1959
1960 - 1971	Noviembre de 1961 Junio de 1966 Septiembre de 1966 Octubre de 1966 Agosto de 1969 Septiembre de 1970 Septiembre de 1971

C A P I T U L O II

INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA

2.1.).- OBRAS HIDRAULICAS

El sistema de riego Xicoténcatl constituye uno de los más importantes conjuntos de obras hidraúlicas en operación dentro de la cuenca del Río Guayalejo.

En él se rigen, aprovechando el régimen natural del Río, y mediante la derivadora al conejo 6162 Ha.,de la margen izquierda. Este sistema comprende una red de canales de 116 Kms; - otra de caminos de 44.20 Kms., y la correspon - diente al drenaje con 78 Kms., de longitud.

Existen además en la zona otros aprovechamientos de las aguas de este Río que sirven- mediante bombeo directo cerca de 6 500 Ha., su- distribución aparece relacionado en el cuadro - número 6. Asimismo colindante con el sistema - de riego Xicoténcatl se halla el distrito de - riego Río Frío que domina 7716 Ha., mediante derivación directa del Río de este nombre afluente del Comandante.

Cabe añadir que aguas abajo del sistema

CUADRO (6)

APROVECHAMIENTO DEL BOMBEO DEL RIO GUAYALEJO

N O M B R E	SUPERFICIO BENEFICIADA (A)
Canal San Rafael	300
Canal del Pueblo	358
Canal Pedro J. Méndez	652
Canal Emiliano Zapata	833
Canal Clementina	900
Canal Zaragoza	364
José Pineda	1 000
Magdalena Alarcón	100
Col. J. Agustín Castro	820
Ejido Voz Campesina	100
Ejido Emiliano Zapata	80
Ejido Mayorazgo	170
Ejido Martires del Río Blanco	352
Ejido Pedro J. Méndez	465
T O T A L	6 494

FUENTE: Comisión de Estudios de la Cuenca del Río Pánuco
S. A. R. H.

Xicoténcatl se construyeron las obras de la zona de riego de las Animas con 48 000 Ha., superficie que se atenderá captando los caudales del propio Río Guayalejo hacia un almacenamiento localizado sobre el arroyo, Las Animas además aguas abajo, de este aprovechamiento ya sobre el Río Tamesi se pretende construir el sistema hidráulico de igual nombre para irrigar aproximadamente 50 000 Ha. Este sistema permitirá a la vez dotar de agua potable para uso doméstico o-industriales a Tampico y Ciudad Madero, Tamaulipas.

2.2.).- OBRAS VIALES Y DE COMUNICACION

Tamaulipas figura entre las entidades mejor comunicadas por carretera con el resto del país. En la década de los 70 contaba ya con un total de 2631 Kms., de carreteras de los cuales 2031 Kms., eran pavimentados 472 revestidos y 127 de terracerías.

Entre las principales carreteras federales destacan en la región de estudio, la carretera federal número 85 que comunica a Nuevo León con la Ciudad de México, pasando por Monterrey y extendiéndose a Villagrán Hidalgo, Ciudad Victoria y Ciudad Mante.

Carretera interoceánica número 80 Tam - pico - Barra de Navidad; vía San Luis Potosí, A guascalientes y Guadalajara. Enlaza también a- Ciudad Mante con Tampico y Ciudad Madero pasando por González, Manuel Cuauhtémoc y Altamira.

Comunica también a Xicoténcatl la carretera alimentadora que parte de la cabecera municipal para hacer entronque con la carretera Nacional número 85 a la altura del ejido de Chapultepec en un recorrido de 13 Kms., la mencionada cabecera se encuentra a 39 Kms., de Ciudad Mante.

En lo que respecta a ferrocarriles en - 1970, la red ferroviaria de Tamaulipas era de - 900 Kms., de vía y 85 estaciones.

La línea Monterrey - Tampico para por - González con un ramal a Ciudad Mante y Xicotén- Catl. Además el ferrocarril estación Calles - Tamisín, San Luis Potosí, comunica a los municipios de González, Mante y Xicoténcatl con Tamisín, San Luis Potosí.

Se cuenta con un aeropuerto de corto alcance en Ciudad Mante con una capacidad de recepción de aviones DC-3. Asimismo el Ingenio -

Azucarero, cuenta con una pista de aterrizaje.

En lo que respecta a Correos, se localiza en la zona tres de administraciones de correos, ubicados uno en Ciudad Mante, otra en Xicoténcatl y la última en Villa González, que prestan todos los servicios que corresponden al ramo, también se cuenta con telégrafos y teléfonos que prestan un eficiente servicio.

2.3.).- ELECTRIFICACION

Para satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica, se cuenta en Ciudad Mante, con una Planta Generadora de Energía Eléctrica, dependiente de la división Huasteca de C.F.E., esta planta es de combustión interna y tiene una capacidad de 5 500 Kw.

Por parte del sector privado se localiza en la región en estudio un total de seis plantas que generan un total de 16 824 Kws., y sus características se describen en el cuadro número 7.

2.4.).- AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

De los habitantes de los municipios que

integran el área beneficiable únicamente el 66.7%, tiene servicios domiciliarios de agua potable y el 11% se abastece de hidrantes públicos. Sólo el 31.8% de las viviendas de dichos municipios tiene servicios de drenaje.

2.5.).- CENTROS EDUCATIVOS DE INVESTIGACION Y ASISTENCIAS.

Existen escueles primarias en casi todos los poblados del área beneficiable y en Xicoténcatl operan secundarias y una preparatoria.

En Ciudad Mante, se hallan instaladas una escuela Técnica Agropecuaria y un Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos.

Dentro de la superficie por beneficiar- funcionan dos Centros de Investigación que proprocionan Asesoría Agrícola; uno depende del Ingenio Xicoténcatl y el otro del Distrito de riego de este nombre por cuenta del plan de mejoramiento parcelario de la S.A.R.H.

Asimismo se dispone de Centros Hospitalarios y de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social y de la Secretaría de Salubridad y Asistencia respectivamente, tanto en Xicoténcatl como en Ciudad Mante.

CUADRO (7)

EMPRESAS Y PLANTAS ELECTRICAS

(REGION DE ESTUDIO)

EMPRESA	UBICACION	CAPACIDAD KW		
		HIDRO.	VAPOR	COMB.INTER.
Sector público				
Propiedad del Gobierno				
C. F. E.	Mante			5 500
Sector Privado				
Cía.Azuc.Río Guayalejo	Xicoténcatl		8 000	500
Coops.Ejds.y Obreros del Mante	Cd. Mante		6 954	
Despepitadora Empresas Honasave, S. A.	V. González			425
Empresas Hollemberg,S.A.	Km.9 Cd.Mante		500	
I.M.S.S.	Cd. Mante			155
Planta Despepitadora Amparo, S. A.	V. González			290

FUENTE: Comisión Federal de Electricidad, 1975.

C A P I T U L O III

USOS DEL SUELO Y TENENCIA DE LA TIERRA

3.1.).- AGRICULTURA

La Agricultura, constituye la actividad productiva fundamental de los habitantes de la- zona beneficiable y se practica a base de riego tanto, en las 6 00 Ha., del Distrito, como en - 6 500 más que se atienden mediante bombeo direc to desde el Río y sin control por parte del Dis trito, asimismo bajo la modalidad de temporal - se siembran 4 150 Ha.

La superficie que recibe riego en el - Distrito, está dedicada en su totalidad al cultivo de la caña de azúcar; igualmente en las - 6 500 Ha., ubicada extra - distrito, se produce casi exclusivamente caña de azúcar y en el área de temporal se siembra: caña, maíz, sorgo, ajonjolí y frijol, las pequeñas extensiones colin - dantes con el distrito, estas siembras se rie - gan eventualmente con los sobrantes del sistema.

Por lo demás,cabe aclarar que el mono - cultivo de la caña en el área del distrito tiene su origen en disposiciones de tipo legal des

tinadas a asegurar el abastecimiento de los ingenios de la región.

3.2.).- GANADERIA

De la superficie de 35 000 Ha., en que se verificó el estudio sobre uso del suelo en - 10 000 de ellas se practica la explotación de - ganado vacuno a escala reducida y con pastoreo- extensivo. Predominan los ejemplares criollos- y la actividad se ha canalizado mayormente ha - cia la cría de ganado.

El ganado de leche esta sujeto a estabulación y recibe alimentación balanceada a pesar de lo cual existe déficit de producción lechera en la comarca.

En cuanto al ganado porcino, se desarrolla en plan familiar y con fines de autoconsumo, asimismo sucede con las aves que hay en la re - gión.

3.3.).- USOS DEL SUELO

De las 35 000 Ha., del estudio 12 200 - cuentan con riego y se hallan dedicadas casi en su totalidad al cultivo de caña de azúcar.

En poco más de 4 000 Ha., se practican siembras de temporal una parte de la superficie restante, se encuentra totalmente enmontada y la otra 9 900 Ha., corresponden a pastos naturales asociados con matorral. Lo anterior se puede apreciar en el cuadro número 8.

3.4.).- USO DEL AGUA

La Cuenca del Río Guayalejo - Tamesí, comprende prociones territoriales de diecisiete municipios de Tamaulipas y uno de Nuevo León como puede apreciarse en el croquis número 2.

De acuerdo a la información suministrada por la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, el volumen de agua que se consume anualmente en la Cuenca asciende al 1 204 millones de metros cúbicos según se indica en el cuadro número 9.

3.5.).- TENENCIA DE LA TIERRA

Dentro del área beneficiable, coexiste el regimen ejidal y el de pequeña propiedad casi en iguales proporciones. No se presentan problemas grandes de minifundio ya que el área media por ejidatario alcanza casi diecisiete -

CUADRO 8

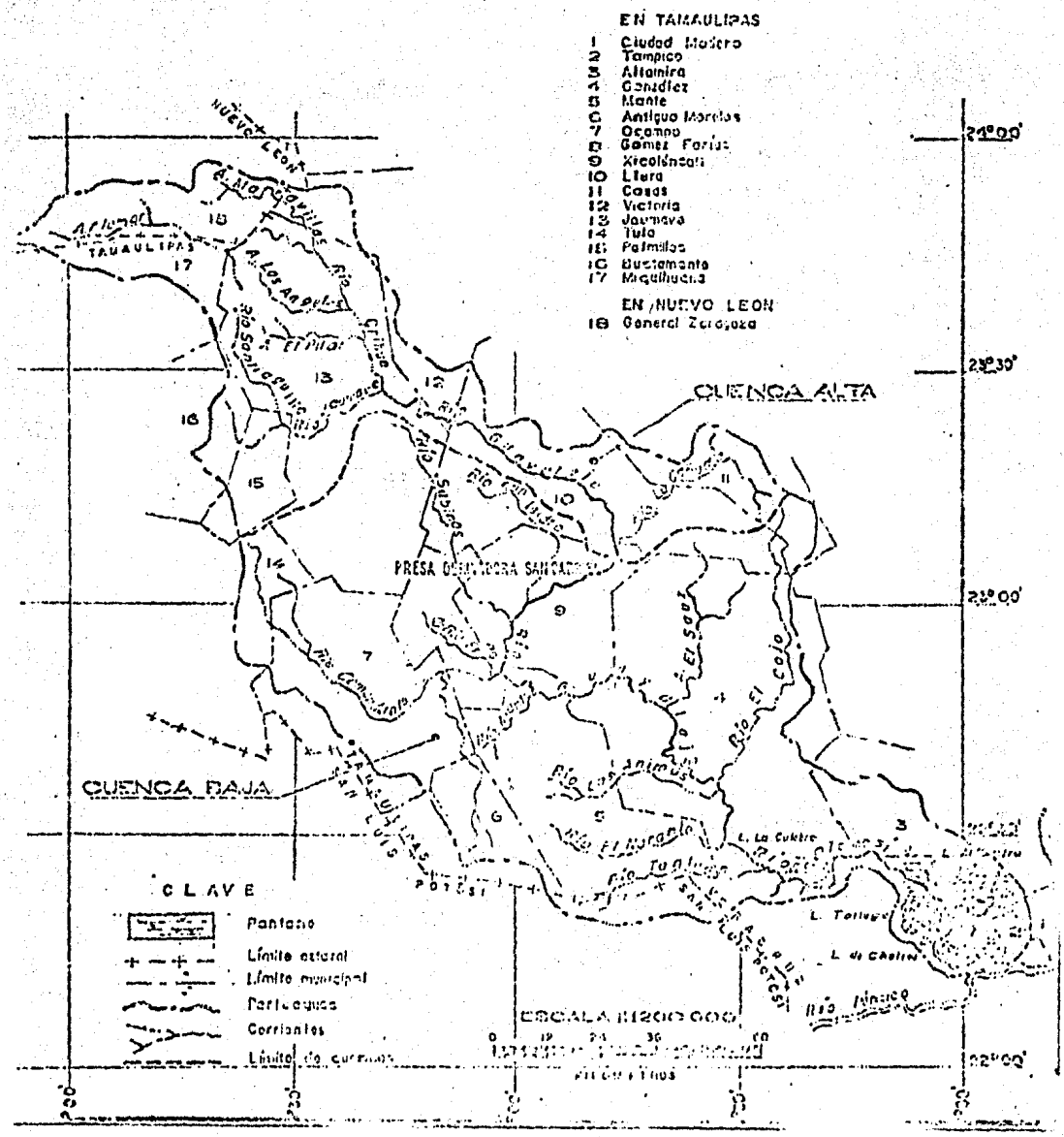
USO DEL SUELO (Ha)

R E G I M E N	TERRENOS DE USO AGRICOLA CON CULTIVOS:			AGOSTADERO CON PASTOS NATURALES Y MATORRAL	TERRENOS [illegible]	T O T A L E S
	Anuales con riego	Semiperennes con riego	Anuales temporal			
Propiedad particular	47	5 018	1 129	6 114	4 681	16 989
En predios:						
Menores de 5.0 Ha		232				232
De 5.0 a 10.0 Ha		651	6	4	39	700
De 10.1 a 20.0 Ha		548	41	25	109	723
De 20.1 a 50.0 Ha		799	42	205	152	1 198
De 50.1 a 100.0 Ha	47	1 061	181	803	446	2 538
Mayores de 100.0 Ha		1 727	859	5 077	3 935	11 598
Ejidal	357	6 776	3 019	3 797	4 544	18 493
José Guadalupe Rodríguez (antes El Conejo)		119				[illegible]
Francisco Castellanos		291		70	745	1 106
Francisco Villa		512				512
Xicoténcatl	42	1 710		1 882	204	3 838
Melchor Ocampo		285	52	293		630
[illegible]		98			74	172
[illegible] de Monterrey	2	75				77
[illegible] de Río Blanco	5	121				[illegible]
[illegible]	17	67	165		160	409
Plan de Iguala		548	15			563
El [illegible]		139				139
[illegible]		188		44	274	506
Manuel Castellanos Valente		154			50	204
Gr. [illegible] Treviño		115			63	[illegible]
El [illegible]		42		601	13	656
[illegible]		163	17	266	45	523
Triunfo del Porvenir		56	265	163	27	511
Ampliación Melchor Ocampo			38	118		156
[illegible] de la Victoria	60	153	267		469	953
La [illegible]	67		484	73		624
Benito Juárez	154	753	1 151	29		2 086
Tamaulipas		252				252
De la Vega	5	139	6			150
[illegible]			9		5	14
El Porvenir		131	11		53	195
San [illegible] de la [illegible]		132	539			671
La [illegible] Agraria		491				491
El [illegible]					2 439	2 439
Gral. Fernando Canales				258		258
Ampliación [illegible] Agraria					864	864
T O T A L E S	404	11 704	4 148	9 911	9 225	35 122

hectáreas. La propiedad privada ocupa 16 898 - Ha., y la propiedad ejidal ocupa 18 493 Ha., según se indica en el cuadro número 10.

CROQUIS 2

MUNICIPIOS DE LA CUENCA DEL RIO GUAYALEJO-TAMESI.



CUADRO (9)

USOS DEL AGUA

(millones de m3/año)

USO DEL AGUA	VOLUMEN CONSUMIDO		
	CUENCA ALTA	CUENCA BAJA	T O T A L
Doméstico	0 626	2 098	2 274
Pecuario	0 631	1 535	2 166
Industrial	0 599	11 528	12 127
Agrícola	115 682	1 070 396	1 186 578
T O T A L E S	117 538	1 086 057	1 203 585

FUENTE: Dirección de Uso del Agua. Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, 1974.

CUADRO 10

TENENCIA DE LA TIERRA

R E G I M E N	AREA CATASTRAL		AGRICULTORES		AREA MEDIA POR AGRICULTOR
	(Ha)	(%)	(No.)	(%)	(Ha)
Propiedad particular	16 989	47.9	325	22.5	52.3
En predios:					
Menores de 5.0 Ha	232	0.7	66	4.6	3.5
De 5.0 a 10.0 Ha	700	2.0	97	6.7	7.2
De 10.1 a 20.0 Ha	723	2.0	52	3.6	13.9
De 20.1 a 50.0 Ha	1 198	3.4	41	2.8	29.2
De 50.1 a 100.0 Ha	2 538	7.1	38	2.6	66.8
Mayores de 100.0 Ha	11 598	32.7	31	2.2	374.1
Ejidal	18 493	52.1	1 117	77.5	16.6
José Guadalupe Rodríguez (antes El Consejo)	119	0.3	35	2.4	3.4
Francisco Castellanos	1 106	3.1	33	2.3	33.5
Francisco Villa	512	1.4	37	2.6	13.8
Xicoténcatl	3 838	10.8	135	9.4	28.4
Melchor Ocampo	630	1.8	22	1.5	28.6
Moctezuma	172	0.5	23	1.6	7.5
Ejidatarios de Monterrey	77	0.2	11	0.8	7.0
Mártires de Río Blanco	129	0.4	44	3.1	2.9
Narciso Mendoza	409	1.2	26	1.8	15.7
Plan de Iguala	563	1.6	31	2.1	18.2
El Consejo	139	0.4	33	2.3	4.2
Aztecn	506	1.4	29	2.0	17.4
Manuel Castellanos Valente	204	0.6	36	2.5	5.7
Dr. Norberto Treviño	183	0.5	45	3.1	4.1
El Azúcar	656	1.9	39	2.7	16.8
Miguel Alemán	500	1.4	21	1.5	23.8
Triunfo del Porvenir	511	1.4	31	2.1	16.5
Ampliación Melchor Ocampo	156	0.4	27	1.9	5.8
Aguilas de la Victoria	989	2.8	54	3.7	18.3
La Gloria	624	1.8	20	1.4	31.2
Benito Juárez	2 086	5.9	50	3.5	41.7
Tanchipas	252	0.7	38	2.6	6.6
La Vega	150	0.4	27	1.9	5.6
Tejeda	14	0.1	21	1.5	0.7
El Porvenir	195	0.5	32	2.2	6.1
San Miguel de la Mora	671	1.9	116	8.0	5.8
La Alianza Agraria	491	1.4	28	1.9	17.5
El Saucito	1 489	4.2	24	1.7	62.0
General Saturnino Cedillo	258	0.7	21	1.5	12.3
Ampliación Alianza Agraria	864	2.4	28	1.9	30.9
T O T A L E S	35 482	100.0	1 442	100.0	24.6

C A P I T U L O IV

ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL Y SU PROYECCION

4.1.).- FACTORES QUE LIMITAN AL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

El principal obstáculo para la cabal explotación de los recursos de que dispone la zona, es la poca capacidad de las instalaciones hidráulicas existentes que solo permiten aprovechar una pequeña parte del escurrimiento anual de las corrientes con que se cuenta. En efecto de los volumenes del Río Guayalejo, que son del orden de 390 3 millones de m3 al ano únicamente se utili.an para el riego mediante derivación,- unos 65 millones o sea el 16.5% registrándose - insuficiencia de agua durante el estiaje, y se- nace más palpable en la relativa superficie pequeña que dominan los sistemas de distribución.

Por otra parte no resulta adecuado que- con un sistema de riego de escasa capacidad se- esté cultivando un producto de alto consultivo- como lo es la caña de azúcar.

Respecto a los aprovechamientos por bombeo directo del Río, debe señalarse que con alguna frecuencia los sistemas de captación co -

rrespondientes se ven afectados por las aveni - das del Guayalejo.

Por lo que nace el regimen de temporal, cabe señalar que en la región es ineficiente ya que durante el período observado se detectaron- variaciones anuales en los niveles de precipitación pluvial superiores al 250% además cuando - la precipitación es abundante suele deberse a - los ciclones y se concentra en un período más - corto que el requerido por el cielo vegetativo- de las siembras.

Otro problema que confronta la ;ona temporales es la falta de infraestructura de comunicaciones y drenaje, la cual incide en que las espectativas de ganancia de por si afectadas - por el régimen de las precipitaciones resulten- aun más molestas. Se explica así el hecho de - que existan extensiones dedicadas a la ganade - ría o enmontadas.

Por otra parte la mano de obra no constituye desde el punto de vista cuantitativo una limitante para el desenvolvimiento de las actividades agropecuarias. Sin embargo cualitativamente este factor significaría un obstáculo para el desarrollo del área ya que los campesinos debido a la falta de asesoramiento antes señala

do no están familiarizados con el uso de elementos técnicos como son: Maquinaria, Fertilizantes y Semillas mejoradas.

Por su parte los canales de comercialización de los productos exceptuando al de la caña de azúcar muestran deficiencias que podrían dificultar el desarrollo agropecuario de la zona.

4.2.).- PROBLEMATICA DEL USO DEL SUELO

Como se ha dicho los terrenos de Distrito de riego, se siembran solamente con caña de azúcar, esto da lugar a un monocultivo que en la actualidad desde un punto de vista económico no resulta atractivo.

Sin embargo, tal situación no puede determinar como cultivo obligado el de la caña de azúcar y que fue establecido con el fin de asegurar el abastecimiento de los Ingenios de la zona.

4.3.).- BALANCE AGUA - SUELO

Vistos los escurrimientos anuales del Río Guayalejo, calculados en 390 millones de me

tros cúbicos y considerando que la extensión de la Planicie suceptible de aprovechamiento es mayor de 50 000 Ha., aun cuando solo se cuenta con estudios Agrológicos para 16 700 Ha., puede decirse sin lugar a duda que el agua es ahí el factor limitante para el desarrollo de la región.

4.4.).- PROGNOSIS EN AUSENCIA DE ACCIONES

Del análisis de la situación que prevale en la zona, se puede concluir que de no realizarse las obras de infraestructura que requiere el buen funcionamiento del Distrito, ocurrirían ciertas mejoras específicamente en lo que se refiere a prácticas culturales y calidad de los insumos; pero no es probable que se corrijan las deficiencias derivadas del estado actual de la infraestructura hidráulica. Por lo tanto, la utilización de los recursos naturales no se incrementarían substancialmente.

Por otra parte en el área de ampliación, el desarrollo sólo podría lograrse con acciones individuales y previsibles a muy largo término toda vez que de persistir las condiciones presentes no sería factible lograr la acumulación del capital requerido.

C A P I T U L O V

ALTERNATIVAS DEL PROYECTO Y SUS COSTOS

5.1.).- DESCRIPCION SOMERA DE LAS OBRAS

En función de los recursos naturales existentes en la zona de Xicoténcatl, la Dirección General de estudios después de diversos análisis, propuso dos alternativas para intensificar su aprovechamiento. Ambas consideraciones proponen la rehabilitación y ampliación del actual Distrito de Riego y al efecto contemplan la construcción de una presa de almacenamiento sobre el arroyo del Sauz.

El Sauz, afluente del Río Guayalejo, la cual sería alimentada por un canal procedente de una presa derivadora por construir en el sitio denominado San Gabriel sobre el propio Río.

Tales variantes difieren en el grado de utilización que preven de los recursos de la zona en efecto la primera de ellas identificada por la citada Dirección General como alternativa III-B, propone los sistemas necesarios para explotar bajo riego 14 210 Ha., por su parte la segunda variante incluye la infraestructura que permitirá realizar el mismo tipo de aprovecha -

miento en 16 737 Ha.

Los dos sistemas pretenden utilizar asi mismo la presa derivadora El Conejo. Conservan do su actual capacidad. A continuación se describen brevemente estas alternativas cuyas in - versiones estan calculadas a precios de 1975.

1).- La alternativa III-B contempla, como se anotó la explotación bajo riego de 14 210 Ha., para lo cual se harían necesarias las si - guientes obras:

I.- Presa derivadora San Gabriel, quese construiría unos 12 Kms., arriba de la derivadora El Conejo sobre el cauce del Río Guayalejo; tendría una sección vertedora de tipo gravedad de concreto ciclópio con estructuras de toma y limpia en la margen izquierda. La capacidad de diseño de la obra de toma sería de 40 m3 /seg., estaría proyectada para dar paso a una avenida de 3 500 m3/seg., y su carga sobre la - cresta vertedora cifraría 4.07 m.

II.- Presa de almacenamiento San Lorenzo localizada sobre el lecho del arroyo el Sauz unos 20 Km., al este de Xicoténcatl, la cual - sería alimentada por un canal proveniente de la

derivadora San Gabriel. La cortina sería de materiales graduados con longitud de 4 748 m., altura máxima de 38.2 m., sobre el lecho del arroyo y capacidad a la cresta vertedora de 175 millones de m3.

El vertedor quedaría alojado en la margen izquierda del mencionado arroyo, en un punto aproximadamente a 1 500 metros del empotramiento de la cortina. La obra de toma sería del tipo torre y se localizaría en un dique ubicado a 1 300 m., del empotramiento derecho de la misma, el canal de acceso se proyectó en tajo a 106.0 m., de elevación.

III.- Canal principal San Lorenzo zona de riego con longitud total de 33.9 Km., de los cuales los primeros 13.3 Km., serían de tramo muerto su capacidad inicial cifraría 13.4 m3/seg., y requerirían 141 estructuras adicionales.

IV.- Canal alimentador San Gabriel San-Lorenzo con longitud total de 9.50 Km., se diseñaría para conducir un gasto de 25.15 m3/seg.,- requiriendo de 6 entradas de agua, dos desfogue: y una alcantarilla para su correcto funcionamiento.

V.- Rehabilitación del canal el Conejo

zona de riego hasta el kilómetro 4.5 conservando su capacidad actual de 6.0 M3/seg, así como construcción de otro canal de interconexión entre éste y el principal con la misma capacidad de conducción.

VI.- Sistema de distribución constituido por canales laterales, sublaterales y ramales con desarrollo total de 180 Km; tendría sección, taludes de 1.5:1 e irían revestidos de concreto 60.17 Km, los restantes serían canales en tierra. Se harían necesarias 841 estructuras auxiliares para su buen funcionamiento.

VII.- Red de drenaje, que operaría con capacidad desde 0.5 M3/seg en los drenes secundarios, hasta 50.0 M3/seg en el colector mayor, consistiría en drenes a cielo abierto, de sección trapecial y con taludes de 1.5:1, su longitud total cifraría 173.36 Km. Para el correcto funcionamiento de este sistema se requería 197 estructuras adicionales.

VIII.- Sistema de caminos, integrado por caminos paralelos a los canales y drenajes principales, así como vías de enlace complementados con los ya existentes, formarían un circuito vial completo.

Los caminos propuestos tendrían una longitud de 290.22 Km, serían revestidos con una capa de material seleccionado de 0.20M., de espesor y su corona variaría de 4.0 a 6.0 M., precisarían de 33 estructuras de soporte.

IX.- Obras complementarias, necesarias para coordinar y atender adecuadamente el Distrito se considerarían 5 casas para canaleros, 31 Km., de línea telefónica, 437 estructuras aforadoras y las oficinas para dicho distrito.

X.- Trabajos preagrícolas, referentes a demostrar 2473 Ha, y nivelar 13, 600 Ha.

XI.- Indemnizaciones por afectaciones, las cuales serían de 1905 Ha, por la presa San Lorenzo, de 56 Ha, por el Canal San Gabriel-San Lorenzo, de 52 por el Canal San Lorenzo-Zona de riego, y de 804 por la propia zona de riego. Todos los datos referentes a dicha alternativa se consignan en el cuadro número 11.

2.- La segunda versión del proyecto-alternativa III-c propone, según se ha mencionado, el aprovechamiento bajo riego de 16,737 Ha., mediante la ejecución de los siguientes renglones de Obra.

CUADRO 11

PROYECTO XICOTENCATL TAM

ALTERNATIVA IE1-b

PRESUPUESTO A PRECIOS DE 1975

(miles de pesos)

C O N C E P T O	CONSTRUCCION	ADQUISICIONES	SUMA	ING. Y ADMON.	IMPREVISTOS	TOTAL
OBRAS PRINCIPALES	312 570	17 431	330 001	33 001	54 450	417 452
Presa de almacenamiento San Lorenzo	125 414	3 967	130 381	13 038	21 513	164 932
Presa derivadora San Gabriel	13 659	2 692	16 351	1 635	2 699	20 685
Canal principal, tramo muerto	25 202	2 365	28 047	2 805	4 627	35 479
Canal principal, tramo distributario	10 966	1 314	12 280	1 228	2 026	15 534
Canal San Gabriel-San Lorenzo	26 896	500	27 396	2 740	4 520	34 656
Canal de conexión El Conejo zona de riego	6 149	289	6 438	644	1 062	8 144
Sistema de distribución	59 939	5 029	65 020	6 503	10 730	82 251
Sistema de drenaje	17 641	305	17 954	1 795	2 962	22 711
Sistema de caminos	25 606	520	26 126	2 613	4 311	33 050
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3 462		3 462	346	571	4 379
Casas para canalero	400		400	40	66	506
Línea telefónica	775		775	77	128	980
Estructuras aforadoras	787		787	79	130	996
Oficinas para el Distrito	1 500		1 500	150	247	1 897
TRABAJOS AGRICOLAS	19 993		19 993	1 999	3 299	25 291
Desmonte	7 419		7 419	742	1 224	9 385
Nivelación de tierras	12 574		12 574	1 257	2 075	15 906
INDEMNIZACIONES		9 060	9 060			9 060
En la zona de la presa de almacenamiento		2 858	2 858			2 858
En la zona de canales		256	256			256
En la zona beneficiable		5 946	5 946			5 946
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSERVACION.		7 150	7 150			7 150
S U M A	336 025	33 641	369 666	35 346	58 320	463 332

I.- Presa derivadora San Gabriel, con - características idénticas en la opción anterior, salvo en la capacidad de la Obra de toma, que en este caso cifraría 60 M3/seg.

II.- Presa de almacenamiento San Lorenzo, que tendría una cortina de 2910 M., con altura - máxima de 41.6 sobre el lecho del arroyo, estando la elevación de la cresta vertedora a 122.95- M., sobre el nivel del mar, la capacidad de di - cha cresta ascendería a 250 millones de Metros - Cúbicos.

III.- Canal alimentador San Gabriel-San - Lorenzo, tendría un recorrido de 9.63 Km, y conduciría un gasto de 45.34 M3/seg, requiriendo - las máximas estructuras que en las alternativas- procedentes.

IV.- Canal principal San Lorenzo, zona - de riego, con el mismo tramo muerto inicial de - 13.35 Km; desarrollaría un recorrido de 38.6 Km, correspondiendo a un gasto inicial de 15.4 M3/ - seg. Harían necesarios 179 estructuras adicionales para su correcto funcionamiento.

V.- Rehabilitación del canal el Conejo- zona de riego, y construcción del canal de inter

sección con el principal, en los mismos términos que en la variante anterior.

VI.- Sistemas de distribución, con idénticas características geométricas a las ya descritas, salvo en su longitud que sería de 198 - Kms., se revestirían de concreto 63.72 Kms., y - los restantes serían canales en tierra, para su correcto funcionamiento, se precisaría de 979 estructuras.

VII.- Red de drenaje, que en esta opción- mediría 197.53 Km, de longitud y requeriría 224- estructuras adicionales.

VIII.- Sistema de caminos, cuyas variantes respecto a la alternativa anterior son su longitud, que ahora cifraría 315.55 Km, y las estructuras necesarias que en éste caso ascendería a - 40.

IX.- Obras complementarias, consistentes en 6 casas para canaleros, 39 Km, de línea telefónica, 502 estructuras aforadas y las ya mencionadas oficinas del Distrito.

X.- Trabajos preagrícolas relativos a - desmontar 3,008 Ha, y nivelar 15,450 Ha.

XI.- Indemnizaciones necesarias correspondientes a las afectaciones de 2,622 Ha, por la Presa San lorenzo de 993, por la zona de riego de 66 Ha, por el Canal San Gabriel-San Lorenzo y de 52 por el canal San Lorenzo-zona de riego.

El presupuesto inherente a esta alternativa se consigna en el cuadro número 12, significando 544.2 millones de pesos.

5.2.).- PROGRAMA DE INVERSIONES

Se ha proyectado la ejecución de las obras en un período de 4 años por ambas alternativas. La construcción de la Presa de almacenamiento abarcaría esos 4 años; la presa derivadora se realizaría a cabo en los tres últimos años; el Canal El Conejo - zona de riego, sería rehabilitado durante el primero y por último en los 2- años iniciales se cubrirían totalmente las indemnizaciones. El desgloce de dichos programas vienen señalando en los cuadros 13 y 14.

5.3.).- ANALISIS DE LA INVERSION

Este apartado tiene por objeto analizarla estructura de los costos directos de las obras, desglosándose en los rubros de mano de obra, maquinaria y materiales. Los cuadros 15 y- 16 resumen los costos.

CUADRO 12

PROYECTO XICOTENCATL,TAM

ALTERNATIVA III-c

PRESUPUESTO [PRECIOS DE 1975

(miles de pesos)

C O N C E P T O	CONSTRUCCION	ADQUISICIONES	SUMA	ING. Y ADMON.	IMPREVISTOS	TOTAL
OBRAS BASICAS	367 447	19 439	387 050	38 706	63 565	489 642
Presa de almacenamiento San Lorenzo	132 658	4 267	156 325	15 632	25 791	197 751
Presa derivadora San Gabriel	13 389	2 732	16 091	1 609	2 655	20 355
Canal principal, tramo muerto	26 408	3 012	29 420	2 942	4 855	37 217
Canal principal, tramo distribuidor	21 130	2 563	23 693	2 369	3 910	29 972
Canal San Gabriel-San Lorenzo	34 718	572	35 290	3 529	5 823	44 642
Canal de conexión E. Conejos-Zona de riego	6 180	249	6 436	644	1 062	8 144
Sistema de distribución	65 667	5 171	70 [illegible]	7 064	11 683	89 610
Sistema de drenaje	20 282	339	20 721	2 072	3 419	26 212
Sistema de caminos	27 766	546	28 252	2 825	4 662	35 739
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3 859		3 859	385	637	4 881
Casas para canalero	480		480	48	79	607
Línea telefónica	975		975	97	161	1 233
Estructuras aforadoras	904		904	90	149	1 143
Oficinas para el Distrito	1 500		1 500	150	248	1 898
TRABAJOS PRELIMINARES	23 656		23 656	2 365	3 904	29 925
Desmonte	9 024		9 024	902	1 489	11 415
Nivelación de tierras	14 632		14 632	1 463	2 415	18 510
INDEMNIZACIONES		11 697	11 697			11 697
En la zona de la presa de almacenamiento		3 933	3 933			3 933
En la zona de canales		295	295			295
En la zona beneficiable		7 439	7 439			7 439
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSTRUCCION		8 049	8 049			8 089
S U M A	395 162	39 187	434 129	41 456	68 409	544 194

En amabas versiones en el proyecto co - rresponde el 17% de los costos directos a la mano de obra, el 70% a la maquinaria y el 13% a - los materiales, cabe hacer notar que en el des - gloce anterior no estan incluídos los indirectos del Contratista, los gastos de Ingeniería y Administración, ni el valor de los suministros pro - porcionados por la Secretaría de Agricultura y - Recursos Hidráulicos.

Durante el período de construcción, se - generarían en el caso de la alternativa III-b, - 246 empleos para peones y 187 para operadores de maquinaria, por lo que hace a la variante III-c, se crearían 283 empleos para peones y 220 para - operarios de máquinas.

Otro de los objetivos del análisis de la inversión, en la estimación de la componente externa. Tomando como base los contenidos de la - importación de los elementos constructivos, figuran en los cuadros 17 y de los suministros y materiales en el cuadro 18, se considera adicionalmente el contenido externo de los gastos indirectos del Contratista, asciende al 20%. A partir- de tales parámetros y de los datos presentados - en el apéndice A, se estimó que la componente externa para ambas alternativas, sería del 37%. En

CUADRO 16

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-c

PARTICIPACION DE LOS FACTORES DE PRODUCCION EN EL COSTO DIRECTO DE LA INVERSION

A PRECIOS DE 1975

(en miles de pesos)

C O N C E P T O	TOTAL	MANO DE OBRA		EQUIPO		MATERIALES	
		COSTO	%	COSTO	%	COSTO	%
OBRAS PRINCIPALES	264 453	42 203	16	186 968	71	35 362	13
Presa de almacenamiento San Lorenzo	108 596	13 374	12	87 982	81	7 240	7
Presa derivadora San Cristobal	9 485	1 321	14	4 435	47	3 729	39
Canal principal, tramo inicial	19 130	2 626	14	11 400	59	5 104	27
Canal principal, tramo subterráneo	15 231	2 115	14	7 464	49	5 652	37
Canal San Gabriel - San Lorenzo	25 151	2 678	11	21 622	86	831	3
Canal de conexión El Conejo - Zona de riego	4 494	928	21	3 241	72	315	7
Sistema de distribución	47 529	6 838	14	28 475	60	12 217	26
Sistema de drenaje	14 721	3 741	25	10 853	74	177	1
Sistema de caminos	20 085	8 592	43	11 396	57	97	-
OBRAS COMPLEMENTARIAS	2 719	1 147	42	912	33	690	25
Casas para campesinos	348	174	50	70	20	104	30
Línea telefónica	706	141	20	494	70	71	10
Casa para oficinas	655	329	50	131	20	196	30
Oficinas para el Distrito	1 010	503	50	217	20	326	30
TRABAJOS PRELIMINARES	17 142	4 754	28	11 708	68	680	4
Caminos	6 530	719	11	5 550	85	262	4
Nivelación de tierras	10 603	4 029	38	6 150	58	424	4
SUMAS Y TOTALES	264 391	48 154	17	199 488	70	36 745	13

CUADRO 15

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-b

PARTICIPACION DE LOS FACTORES DE PRODUCCION EN EL COSTO DIRECTO DE LA INVERSION

A PRECIOS DE 1975

(en miles de pesos)

CONCEPTO	TOTAL	MANO DE OBRA		EQUIPO		MATERIALES	
		COSTO	%	COSTO	%	COSTO	%
OBRAS BASICAS	224 931	36 [illegible]	16	157 705	70	30 763	14
Presa de almacenamiento San Lorenzo	90 233	11 067	12	72 535	81	6 616	7
Presa derivadora San Gabriel	9 682	1 298	13	4 405	46	3 979	41
Canal principal, tramo muerto	18 255	2 525	14	10 981	60	4 749	26
Canal principal, tramo distribuidor	7 930	1 047	13	4 147	52	2 736	35
Canal San Gabriel - San Lorenzo	19 485	2 151	11	16 703	86	631	3
Canal de conexión El Corcit - Zona de riego	4 434	[illegible]	21	3 241	72	315	7
Sistema de distribución	43 423	[illegible]	14	25 830	60	11 484	26
Sistema de drenaje	12 730	3 2[illegible]	26	9 374	73	158	1
Sistema de caminos	18 562	7 978	43	10 489	57	95	
OBRAS COMPLEMENTARIAS	2 303	1 056	43	783	31	640	26
Casas para canalero	290	[illegible]	50	58	20	87	30
Línea telefónica	562	112	20	394	70	56	10
Estructuras aforadoras	570	285	50	114	20	171	30
Oficinas para el Distrito	1 057	514	50	217	20	326	30
TRABAJOS AGRICOLAS	14 488	4 054	28	9 855	68	579	4
Desmonte	5 376	591	11	4 570	85	215	4
Nivelación de tierras	9 112	3 463	38	5 285	58	364	4
SUMAS Y MEDIAS	241 628	41 5[illegible]	17	168 343	70	31 902	13

CUADRO 14

PROYECTO XICOTENCATL, IAM

LTERNATIVA III-c

ROGRAMA DE INVERSIONES A PRECIOS DE 1975

(miles de pesos)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
SUMAS	97 123	161 124	169 289	117 582	544 194
OBRAS BÁSICAS	84 003	148 521	156 705	100 414	489 642
Presa de almacenamiento San Lorenzo	39 551	59 325	59 325	39 550	197 751
Presa derivadora San Gabriel		10 178	10 177		20 355
Canal principal, tramo muerto		11 165	14 887	11 165	37 217
Canal principal, tramo distribuidor	5 994	8 992	8 992	5 994	29 972
Canal San Gabriel - San Lorenzo		13 393	17 857	13 392	44 642
Canal de conexión El Conejo - Zona de riego	8 144				8 144
Sistema de distribución	17 922	26 883	26 883	17 922	89 610
Sistema de drenaje	5 241	7 863	7 863	5 243	26 212
Sistema de caminos	7 148	10 722	10 721	7 148	35 739
OBRAS COMPLEMENTARIAS		1 464	1 465	1 952	4 881
Casas para canalero		182	182	243	607
Línea telefónica		370	370	493	1 223
Estructuras aforadoras		343	343	457	1 143
Oficinas para el Distrito		569	570	759	1 898
[illegible]	3 702	8 977	10 119	7 127	29 925
Desmonte		3 424	4 566	3 425	11 415
Nivelación de tierras	3 702	5 553	5 553	3 702	18 510
INDEMNIZACIONES	9 425	2 232			11 657
En la zona de la presa de almacenamiento	3 933				3 933
En la zona de canales	285				285
En la zona beneficiada	5 207	2 232			7 439
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSERVACIÓN				8 069	8 069

CUADRO 13

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-b

PROGRAMA DE INVERSIONES A PRECIOS DE 1975

(miles de pesos)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
SUMAS	82 249	127 416	141 782	99 636	463 332
OBRAS BASICAS	71 941	126 931	131 952	84 739	415 452
Presa de almacenamiento San Lorenzo	32 986	49 460	49 480	32 986	164 932
Presa derivadora San Gabriel		10 343	10 342		20 685
Canal principal, tramo revestido		10 644	14 191	10 644	35 479
Canal principal, tramo distribuidor	3 107	4 660	4 660	3 107	15 534
Canal San Gabriel-San Ignacio		10 397	13 862	10 397	34 656
Canal de conexión El Consejo - zona de riego	8 144				8 144
Sistema de distribución	16 452	24 679	24 679	16 452	82 261
Sistema de drenaje	4 542	6 813	6 813	4 543	22 711
Sistema de caminos	6 610	9 915	9 915	6 610	33 050
OBRAS COMPLEMENTARIAS		1 314	1 314	1 751	4 379
Casas para canalero		152	152	202	506
Línea telefónica		294	294	392	980
Estructuras aforadoras		299	299	398	996
Oficinas para el Distrito		569	569	759	1 897
TRABAJOS PARCELARIOS	3 181	7 588	8 526	5 996	25 291
Desmonte		2 016	3 754	2 015	9 385
Nivelación de tierras	3 181	4 772	4 772	3 181	15 906
INSTALACIONES	7 276	1 784			9 060
En la zona de la presa de almacenamiento	2 858				2 858
En la zona de canales	256				256
En la zona beneficiable	4 162	1 784			5 946
MAQUINARIA Y MOBILIARIO PARA CONSTRUCCION				7 150	7 150

los cuadros 19 y 20 se consignan las componentes externas de la inversión total del proyecto en - los distintos capítulos de obra, las cifras co - rrespondientes.

CUADRO (17)

PROYECTO XICOTENCATL, TAM.

COMPONENTE EXTERNA DE EQUIPOS, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, LLANTAS Y MANO DE OBRA

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
DEPRECIACION	
Maquinaria de importación	90
Maquinaria de fabricación nacional.	50
Llantas	40
INTERESES,SEGUROS Y ALMACENAMIENTO	15
MANTENIMIENTO	
Maquinaria de importación	64
Maquinaria de fabricación nacional.	52
Llantas	30
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	15
MANO DE OBRA	0

CUADRO (18)

PROYECTO XICOTENCATL, TAM.

COMPONENTE EXTERNA DE LOS MINISTROS Y MATERIALES

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
SUMINISTROS	
Cemento	25
Fieroo de refuerzo	40
MATERIALES DE IMPORTACION	
Aditivos para concreto	60
Acero de barrenación	40
Mecanismos	40
Sellos de hule de tres bulbos	60
MATERIALES DE FABRICACION NACIONAL	
Perfiles estructurales, herrajes, barandales y compuertas.	40
Soldadura y alambre	40
Puzolanas	25
Explosivos	47
Madera para cimbra	12
Tubería de concreto	31
Pinturas	50
Diesel y gasolina	15

CUADRO 19

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-b

COMPONENTE EXTREMA DE LA INVERSION TOTAL DEL PROYECTO A

PRECIO DE 1975

CONCEPTO	IMPORTE (EN MILES DE $)			COMPONENTE (EN %)		
	TOTAL	NACIONAL	EXTERNO	TOTAL	NACIONAL	EXTERNA
OBRAS BASICAS	339 054	211 470	118 782	100	64	36
Presa de almacenamiento San Lorenzo	130 418	90 928	49 490	100	62	38
Presa derivadora San Gabriel	16 354	11 230	5 124	100	69	31
Canal principal, tramo muerto	28 046	18 951	9 995	100	64	36
Canal principal, tramo distribuidor	12 281	8 165	4 116	100	65	34
Canal San Gabriel-San Lorenzo	27 393	14 982	12 411	100	55	45
Canal de conexión El Conejo - Zona de riego	6 438	3 887	2 551	100	60	40
Sistema de distribución	65 629	41 746	23 283	100	64	36
Sistema de drenaje	17 955	11 437	6 618	100	63	37
Sistema de caminos	26 133	20 944	5 194	100	80	20
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3 464	2 035	1 429	100	59	41
Casas para canalero	400	300	100	100	75	25
Línea telefónica	775	295	480	100	38	62
Estructuras aforadoras	787	315	472	100	40	60
Oficinas para el Distrito	1 500	1 125	375	100	75	25
TRABAJOS PRELIMINARES	19 093	10 429	8 664	100	52	48
Desmonte	7 419	3 413	4 006	100	46	54
Nivelación de tierras	12 574	6 916	5 658	100	55	45
INDEMNIZACIONES	9 060	9 060		100	100	
En la zona de la presa de almacenamiento	2 258	2 258		100	100	
En la zona de canales	256	256		100	100	
En la zona beneficiable	5 946	5 946		100	100	
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSTRUCCION	7 150	1 350	5 792	100	19	81
SUMAS Y MEDIAS	369 717	234 052	135 665	100	63	37

CUADRO 20

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III- c

COMPONENTE EXTRANJERA DE LA INVERSION TOTAL DEL PROYECTO A PRECIO DE 1975

CONCEPTO	IMPORTE (EN MILES DE $)			COMPONENTE (EN %)		
	TOTAL	NACIONAL	EXTERNO	TOTAL	NACIONAL	EXTERNO
OBRAS BASICAS	387 158	247 069	140 059	100	64	36
Presa de almacenamiento San Lorenzo	156 369	97 027	59 342	100	62	38
Presa derivadora San Gabriel	16 093	11 069	5 024	100	69	31
Canal principal, tramo muerto	29 420	18 956	10 464	100	64	36
Canal principal, tramo distribuidor	23 604	15 806	7 800	100	67	33
Canal San Gabriel - San Lorenzo	35 287	19 159	16 128	100	54	46
Canal de conexión E. Conejo - Zona de riego	6 438	3 887	2 551	100	60	40
Sistema de distribución	70 819	45 389	25 450	100	64	36
Sistema de drenaje	20 723	13 067	7 656	100	63	37
Sistema de caminos	28 265	22 629	5 636	100	80	20
OBRAS COMPLEMENTARIAS	1 850	7 218	1 141	100	57	43
Canal para canalisto	480	360	120	100	75	25
Línea telefónica	975	971	604	100	38	62
Estructuras aforadoras	904	562	342	100	40	60
Oficinas para el Distrito	1 500	1 125	375	100	75	25
TRABAJOS PARCELARIOS	21 696	12 199	11 457	100	52	48
Desmonte	9 024	4 151	4 873	100	46	54
Nivelación de tierras	14 612	8 048	6 564	100	55	45
INDEMNIZACIONES	11 657	11 657		100	100	
En la zona de la presa de almacenamiento	3 933	3 933		100	100	
En la zona de canales	285	285		100	100	
En la zona beneficiada	7 439	7 439		100	100	
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSTRUCCION	8 000	1 834	6 255	100	23	77
SUMAS Y MEDIAS	434 389	274 977	159 412	100	63	37

C A P I T U L O VI

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6.1.).- OBJETIVOS DEL DESARROLLO LOCAL

A la disponibilidad de las obras hidráulicas que en este documento se proponen, sería factible utilizar en mayor proporción los recursos existentes, toda vez que dichas obras permitirían corregir las deficiencias del actual sistema de riego y ampliar el área atendida. En ésta forma se lograría elevar tanto, la producción como el nivel de ocupación de ingreso en el sector y una distribución equitativa, que se generase por el incremento de las actividades agropecuarias.

6.2.).- ESTUDIOS DE SIEMBRAS Y ACTIVIDADES ALTERNAS

En virtud de las condiciones agrológicas y climatológicas de la zona se satisfacerán los requerimientos de agua, sería factible diversificar los cultivos e incluso realizarlos en las épocas más convenientes del año.

Además con la ejecución de las obras de drenaje y los trabajos preagrícolas que se proponen, quedarían eliminados algunos factores limi-

tativos de los suelos, como son la tendencia al endurecimiento y el drenaje superficial deficiente.

Acorde con lo anterior, se formuló el cuadro número 21, donde aparecen los cultivos que podrían prosperar en la clase de suelo así resultantes, al igual que las fechas recomendables para su siembra y cosecha.

6.3.).- RESTRICCIONES

Para la formulación de los programas de actividades, se consideró que la producción de los cultivos citados en el inciso anterior, estaría sujeta a restricciones de diversa índole, como son:

I.- Las relativas a la ocupación mensual de las tierras por beneficiar, que se limitó al 90% de la superficie física regable, según cada alternativa.

II.- Las inherentes a la calidad de suelos. Al respecto se han mencionado ya las proporciones que ocuparían las diferentes clases de suelo, con respecto al área total de cada alternativa y los cultivos que prosperarían en cada una de ellas.

CUADRO 21

CULTIVOS FACTIBLES, POR CLASES DE SUELO

Y FECHAS DE SIEMBRA Y COSECHA

CULTIVO	CLASE			FECHAS		CICLO VEGETATIVO (días)
	1	2	3	SIEMBRA	COSECHA	
guacate	X	X	-	Perenne		
jonjolí	X	X	-	Marzo	Junio	110
jonjolí	X	X	-	Abril	Julio	110
jonjolí	X	X	-	Mayo	Agosto	110
lfalfa	X	X	-	Semiperenne		
rroz	X	X	X	Junio	Noviembre	150
rroz	X	X	X	Julio	Diciembre	150
cahuate	X	-	-	Junio	Noviembre	150
cahuate	X	-	-	Febrero	Julio	150
ña de azúcar	X	X	-	Semiperenne		
rtamo	X	X	-	Noviembre	Abril	180
rtamo	X	X	-	Diciembre	Mayo	180
bolla	X	X	-	Diciembre	Marzo	120
bolla	X	X	-	Enero	Abril	120
ítricos *	X	X	-	Perennes		
ile	X	X	-	Febrero	Junio	120
ile	X	X	-	Julio	Noviembre	120
rijol	X	X	-	Agosto	Noviembre	100
rijol	X	X	-	Febrero	Mayo	100
rbanzo	X	X	-	Octubre	Marzo	165
rbanzo	X	X	-	Noviembre	Abril	165
íz	X	X	-	Junio	Noviembre	150
íz	X	X	-	Julio	Diciembre	150
íz	X	X	-	Enero	Mayo	120
íz	X	X	-	Febrero	Junio	120
ango	X	X	-	Perenne		
lón	X	X	-	Enero	Mayo	120
lón	X	X	-	Febrero	Junio	120
stos	X	X	X	Semiperennes		
pino	X	X	-	Febrero	Abril	90
ndía	X	X	-	Enero	Mayo	120
ndía	X	X	-	Febrero	Junio	120
rgo	X	X	X	Junio	Noviembre	150
rgo	X	X	X	Julio	Diciembre	150
rgo	X	X	X	Febrero	Junio	120
ya	X	X	-	Junio	Octubre	120
ya	X	X	-	Julio	Noviembre	120
ya	X	X	-	Febrero	Mayo	120
mate	X	X	-	Febrero	Julio	150
mate	X	X	-	Marzo	Agosto	150

Naranja, toronja, tangerina y limón.

III.- Las correspondientes a la disponibilidad de agua, dependientes de los volumenes escurridos en el Río Guayalejo de la capacidad de derivación de las presas respectivas y para cada variante de la capacidad de regulación de la presa.

IV.- Las propias del mercado relativo a cada producto. Para la determinación de los límites máximos de producción en la zona del proyecto, se supuso que los incrementos de producción generados con la iniciativa, satisfarían en un 10% los déficit de la demanda de cada producto previstos hacia 1990, en los estados de Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí, así como el 3% de la demanda por el crecimiento de población de la Ciudad de México, hacia ese mismo año. Tales porcentajes fueron tomados, considerando los proyectos que ahora están en etapa de construcción y los que se espera iniciar en corto plazo, mismos que contribuirían también a satisfacer tales demandas. Excepciones a ese criterio fueron los casos de jitomate y la caña de azúcar. Lasconsideraciones se suponen válidas para alternativa con la que se beneficiarían 16,737 Ha, para la otra alternativa,se redujeron los porcentajes como se indica en el cuadro número 22.

6.4.).- PLANES DE ACTIVIDADES

CUADRO (22)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

SUPERFICIES MAXIMAS ASIGNABLES A LOS CULTIVOS FACTIBLES

CULTIVO	ALTERNATIVA III-b	ALTERNATIVA III-c
Aguacate	150	176
Ajonjolí	2 134	2 511
Alfalfa	3 393	3 992
Cacahuate	553	650
Caña de azúcar	6 000 *	6 000 *
Cártamo	289	340
Cebolla	55	66
Chile verde	165	194
Frijol	4 263	6 019
Garbanzo	3 493	4 109
Jitomate	486	572
Maíz	4 263	5 019
Mango	422	496
Melón	247	290
Naranja	638	751
Pepino	76	89
Sandía	84	99
Sorgo	4 263	5 019
Soya	4 263	5 019

* Consideradas como forzosamente asignables.

Fundamentados en lo anterior, se formularon para cada alternativa patrones de cultivo - que se consignan en los cuadros 23 y 24. La metodología usada para su confección consistió en- maximizar con un modelo de programación lineal. La utilidad global de los agricultores, tomando- como variables de decisión las superficies asignables a cada alternativa de siembra y como restricciones las descritas en el párrafo anterior.

Con la alternativa de menor tamaño o sea la III-b, se tendrían utilidades anuales de - - 216.30 millones de pesos, mientras que con la segunda iniciativa III-c, aquella se incrementaría a 249.60 millones de pesos. La utilidad por Ha, sumaría en cada caso $ 15,220.00 y $ 14,913.00 - respectivamente.

Los requerimientos anuales de agua calculados, suponiendo una eficiencia global del 60%, acceden a 173.40 millones de M3, para la primera opción y a 199.6 para la segunda, significando - láminas de riego de 1.22 y 1.19 mts. respectivamente. La distribución mensual de estas demandas, puede apreciarse en el cuadro número 25.

La superficie cosechada anualmente cifraría 20,045 y 24,287 Ha, según el caso, lo que implicaría llevar a cabo dobles cultivos en el 41%

CUADRO 23

PROYECIO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

PLAN DE CULTIVOS DE MAXIMA UTILIDAD PARA LA ALTERNATIVA III-b

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Aguacate	150												
Ajonjolí	352												
Ajonjolí	1 782												
Cacahuate	553												
Caña de azúcar	6 000												
Cártamo	289												
Cebolla	56												
Chile verde	165												
Frijol	1 503												
Frijol	1 854												
Frijol	905												
Garbanzo	1 782												
Jitomate	466												
Maíz	1 108												
Mango	422												
Melón	247												
Pepino	76												
Sandía	84												
Sorgo	466												
Sorgo	172												
Sorgo	11												
Soya	1 562												
OCUPACION	20 045	12 321	11 916	13 228	13 063	12 742	11 725	11 479	13 389	13 389	13 389	13 389	13 309

CUADRO 24

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

PLAN DE CULTIVOS DE MAXIMA UTILIDAD PARA LA ALTERNATIVA III-c

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Aguacate	176												
Ajonjolí	186												
Ajonjolí	2 323												
Cacahuate	650												
Caña de azúcar	6 000												
Cártamo	340												
Cebolla	66												
Chile verde	194												
Frijol	2 134												
Frijol	2 047												
Frijol	138												
Garbanzo	2 323												
Jitomate	572												
Maíz	1 515												
Mango	496												
Melón	290												
Pepino	89												
Sandía	99												
Sorgo	572												
Sorgo	1 096												
Sorgo	231												
Soya	2 048												
OCUPACION	24 287	14 588	13 981	15 297	15 103	14 725	13 163	13 701	15 663	15 663	15 663	15 663	15 66

CUADRO (25)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

DISTRIBUCION MENSUAL DE LA DEMANDA DE AGUA DE LOS PATRONES DE CULTIVO DE MAXIMA UTILIDAD

(miles de m3)

M E S	ALTERNATIVA III-b		ALTERNATIVA III-c	
	DEMANDA	%	DEMANDA	%
Enero	11 019	6.4	11 338	6.2
Febrero	12 353	7.1	14 617	7.3
Marzo	15 078	8.7	18 508	9.3
Abril	17 359	10.0	20 992	10.5
Mayo	17 274	10.0	19 786	9.9
Junio	12 835	7.4	13 730	6.9
Julio	18 428	10.6	19 862	9.9
Agosto	16 861	9.7	18 122	9.1
Septiembre	13 700	7.9	16 166	8.1
Octubre	11 182	6.5	13 567	6.8
Noviembre	14 232	8.2	16 786	8.4
Diciembre	13 051	7.5	15 163	7.6
A N U A L	173 372	100.0	199 637	100.0

y 45% de la superficie dominable con cada alternativa.

6.5.).- LINEAMIENTOS GENERALES

Con la implantación de los patrones de cultivo propuestos, se espera incremente de manera notable la producción de la zona.

En el área que contempla la alternativa III-b se genera actualmente a los precios de referencia, una producción con valor de 92.00 millones de pesos y cuatro años después de concluídas las obras, dicha producción reportaría 208.50 millones de pesos.

En la superficie referente a la alternativa III-c se tendrían por hoy 103.5 millones de pesos y se estima que concluído ese mismo período, podrían tenerse 248.30 millones de pesos.

Evidentemente, el logro de estas metas está supeditado por una parte a la construcción de las obras descritas en el capítulo anterior y por otra a la concurrencia de diversos elementos sobre los cuales cabe abundar en este apartado.

La implantación de nuevos cultivos en el área y el hecho de abrir más tierras de riego, hace indispensable el apoyo de los programas a -

propiados de extensión agrícola. Por otra parte, es necesario contar con el suficiente y oportuno financiamiento del capital del trabajo, ya que la capacidad propia de los campesinos es por lo general limitada.

Respecto a la tenencia de la tierra, es importante que en las zonas de ampliación del distrito se proceda lo antes posible ha restructurarlo. Por último, en los aspectos de organización económica convendría fomentar la creación de unidades de exploración colectivas, aprovechando las experiencias obtenidas en otros distritos de riego.

C A P I T U L O VII

SISTEMAS HIDRAULICOS ALTERNATIVOS

7.1.).- DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS

Según se ha visto en capítulos anteriores, el principal problema que enfrenta la producción agropecuaria del distrito de Xicotén - catl y de sus zonas aldeñas, es la escases de- los caudales del Guayalejo durante la época de estiaje, así como la insuficiente utilización- a nivel anual del volumen de esta corriente. Si a lo anterior se le agrega la insuficiencia del temporal con extraordinarias variaciones anuales, se hallará explicada la existencia de- tierras aptas para una agricultura de tipo intensivo y que en la actualidad se hallan enmontadas o precariamente aprovechadas, de ahí la- necesidad de regular los escurrimientos del - Río Guayalejo a fin de superar esas deficien - cias estacionales e incrementar la superficie- regada.

Con la finalidad de buscar sitios propicios para el almacenamiento, se practicó un- reconocimiento de la Cuenca, habiéndose localizado los Vasos: El Caracol, Los Ebanos, Hera,- La Clementina y San Gabriel, sobre el propio -

Río Guayalejo; Chihuz sobre el Río de este nombre; Nogales en la confluencia del Chihuz con- el Jaunave; y San Lorenzo sobre el arroyo El - Sauz.

Los reconocimientos topográficos y geológicos de estos sitios, permitieron determi - nar que los vasos de San Gabriel y San lorenzo presentan las condiciones más adecuadas para - la construcción de una presa de almacenamiento.

Por todo lo anterior, tomando en cuenta la existencia de la presa derivadora El Conejo, así como los vasos variables para regu - lar los caudales del Guayalejo, se proponen - aquí cuatro sistemas hidráulicos alternativos- cuya obra de cabeza quedaría localizada en uno de estos dos sitios de almacenamiento.

En efecto, el primer sistema considera controlar el Río Guayalejo erigiendo una cortina en el sitio de San Gabriel y adoptando la - presa derivadora el Conejo, así como su canal- principal para atender la actual zona de riego y una área de ampliación.

Por su parte, los otros tres sistemas- requieren coincidentemente que la obra de cabe

za se localice en San Lorenzo, alimentándola - mediante derivación el sitio San Gabriel solo- difieren en el grado de utilización de la presa derivadora El Conejo.

En particular, el segundo sistema esta diseñado para atender tanto, la actual zona de riego como su ampliación, en la medida en que- los volumenes del Río lo permitan y recurrir - al almacenamiento San Lorenzo, sól para cubrir las deficiencias que lleguen a presentarse.

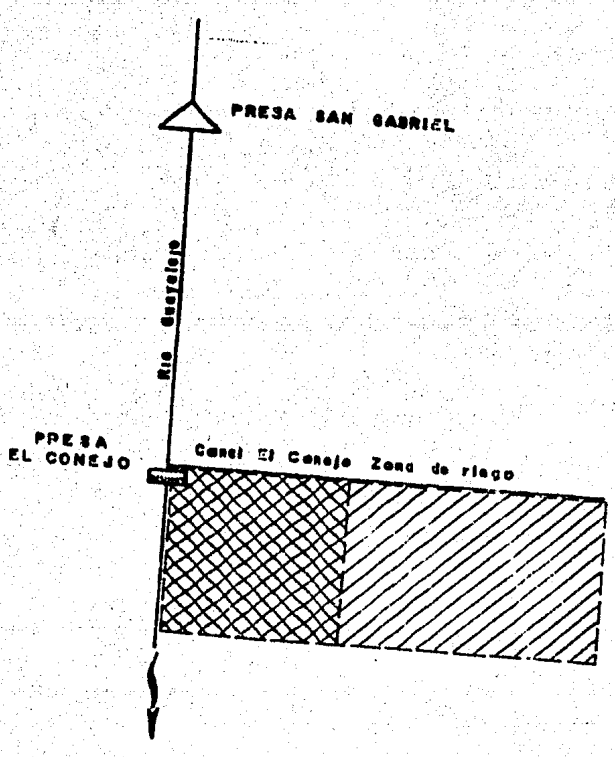
El tercer sistema, contempla mantener- la derivación en El Conejo con su capacidad actual y atender mediante el almacenamiento en - San Lorenzo las deficiencias del sistema existente, más las demandas totales de la amplia - ción.

Finalmente, el cuarto sistema, está - proyectado para atender tanto, la actual zona- de riego, como su ampliación con el almacena - miento de la presa San Lorenzo, derivando en - San Gabriel y sin utilizar las instalaciones - de El Conejo. Los sistemas hidráulicos respectivos aparecen ilustrados en los esquemas 4, 5, 6 y 7.

7.2.).- PRESELECCION DE ALTERNATIVAS POR SU - COSTO

GRAFICA (4)

SISTEMA I
ALMACENAMIENTO EN SAN GABRIEL Y AMPLIACION DE EL CONEJO



SIMBOLOGIA

PRESA Almacenamiento en proyecto

PRESA Derivadora en operacion

SOBREELEVACION

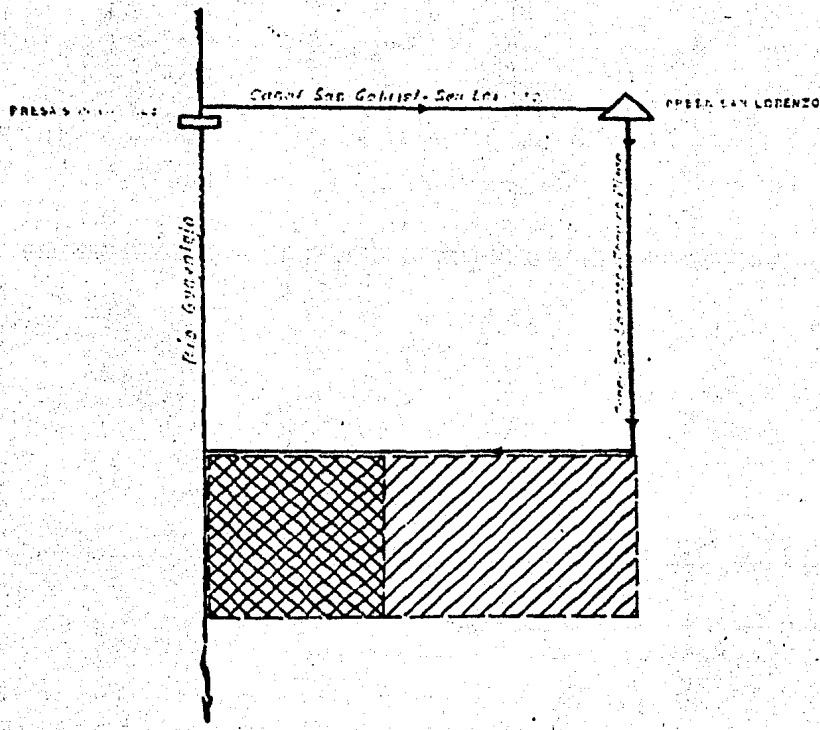
ZONA DE RIEGO En proyecto

ZONA DE RIEGO En operacion

GRAFICA 7

SISTEMA IV

DERIVACION EN SAN GABRIEL
Y ALMACENAMIENTO EN SAN LORENZO



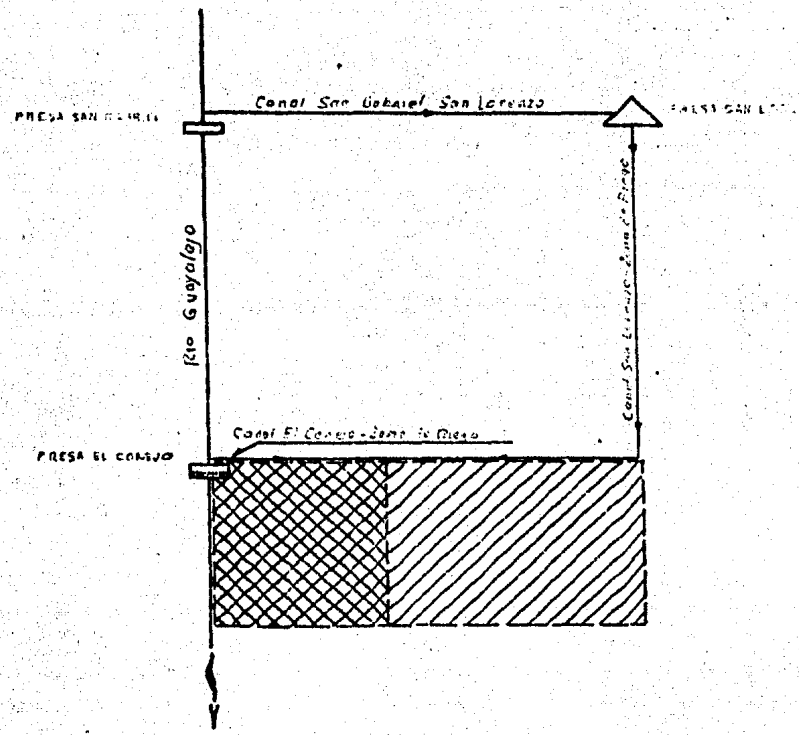
SIMBOLOGIA

- PRESA-Almacenamiento en proyecto
- PRESA-Derivadora en proyecto
- ZONA DE RIEGO-En proyecto
- ZONA DE RIEGO-En operación

GRAFICA (8 1)

SISTEMA II

DERIVACION EN SAN GABRIEL, ALMACENAMIENTO EN SAN LORENZO Y AMPLIACION DE EL CONEJO



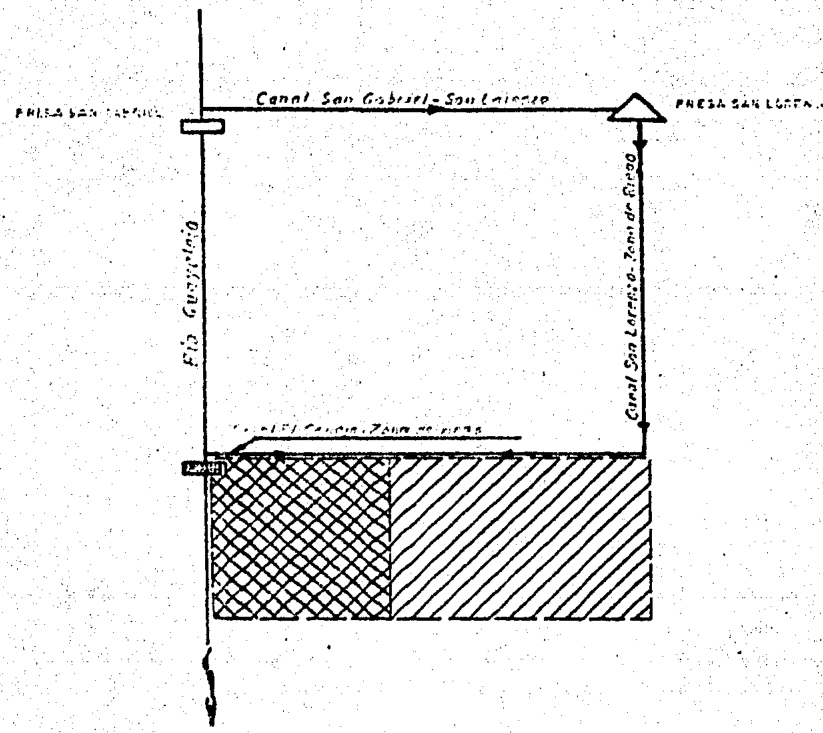
S I M B O L O G I A

- PRESA-Almacenamiento en proyecto
- PRESA-Derivación en proyecto
- PRESA-Derivadora en operación
- SOBREELEVACION
- ZONA DE RIEGO-En proyecto
- ZONA DE RIEGO-En operación

GRAFICA 6

SISTEMA III

DERIVACIONES EN SAN GABRIEL Y EL CONEJO Y ALMACENAMIENTO EN SAN LORENZO



SIMBOLOGIA

- PRESA-Almacenamiento en proyecto
- PRESA Derivadora en proyecto
- PRESA Derivadora en operación
- ZONA DE RIEGO-En proyecto
- ZONA DE RIEGO-En operación

Con objeto de elegir el sistema más adecuado para atender la actual zona de riego y su ampliación, se realizó para cada una de las variantes descritas, un análisis del costo mínimo.

Al efecto, partiendo de un diseño ya existente para un sistema de riego de 16,737 Ha, o sea la totalidad del área que comprende el estudio agrológico, se seleccionaron artificialmente tres distintos tamaños de 16,737, 14,210 y 12,071 Ha, mismas que se originan de restar sucesivamente de la concepción mencionada, las áreas que servirían determinados canales laterales de la zona de ampliación.

Calculados a la vez los volumenes de riego requeridos por cada superficie, se determinaron las características hidráulicas de las estructuras que comprenderían cada sistema. En tal análisis, se observó que solamente en el primero de ellos queda definido el tamaño de dicha estructura, mientras que en los tres restantes que utilizan la presa San Lorenzo, se presentan diversas combinaciones del tamaño del almacenamiento y de la capacidad del canal alimentador San Gabriel-San Lorenzo, que satisfacen los requerimientos de las áreas seleccionadas.

CUADRO 26

ANALISIS DE COSTO MINIMO

SISTEMA	TAMAÑO Ha	PRESA CAPACIDAD* (10^6 m^3) **	PRESA COSTO (10^6 $)	CANAL Q (m^3/seg)	CANAL COSTO (10^6 $)	ESTRUCTURAS PARTICULARES Q (m^3/seg)	ESTRUCTURAS PARTICULARES COSTO (10^6 $)	COSTO TOTAL (10^6 $)	
II	12 071 (a)	325.0	133.5	30.0	38.3	12.0	19.6	191.9	
		331.0	136.5	29.0	31.0	12.0	19.6	185.5	+
		338.0	142.8	15.0	28.1	12.0	19.6	190.5	
		350.0	152.4	7.0	25.6	12.0	19.6	199.0	
		375.0	166.2	4.0	25.1	12.0	19.6	211.0	
		400.0	180.3	3.0	25.0	12.0	19.6	224.9	
II	14 210 (b)	162.0	125.5	50.0	48.5	14.0	20.1	228.6	
		163.0	129.0	40.0	42.4	14.0	20.1	222.9	
		168.0	133.0	30.0	39.2	14.0	20.1	221.3	
		175.0	138.2	19.0	30.4	14.0	20.1	214.7	+
		200.0	120.3	9.0	26.2	14.0	20.1	226.5	
		125.0	154.8	7.0	25.6	14.0	20.1	249.5	
		250.0	220.5	6.0	25.5	14.0	20.1	306.1	
II	16 737 (c)	243.0	212.8	50.0	48.6	16.0	21.5	312.9	
		240.0	210.1	40.0	42.4	16.0	21.5	302.0	
		250.0	220.5	31.0	39.6	16.0	21.1	310.6	+
		275.0	250.5	16.0	33.0	16.0	21.1	351.6	
		300.0	270.5	15.0	27.9	16.0	21.1	319.5	
III	12 071 (a)	325.0	133.5	31.0	38.9	6.0	0.9	173.3	
		332.0	136.9	20.0	31.0	6.0	0.9	170.8	+
		336.0	142.8	15.0	28.1	6.0	0.9	171.8	
		350.0	152.8	8.0	25.9	6.0	0.9	179.6	
		375.0	165.2	5.0	25.2	6.0	0.9	191.7	
		400.0	180.3	4.0	25.1	6.0	0.9	206.4	
		425.0	194.8	3.5	25.1	6.0	0.9	220.8	
III	14 210 (b)	163.0	153.5	50.0	48.6	6.0	1.3	203.4	
		163.0	160.0	40.0	42.4	6.0	1.3	203.7	
		168.0	162.0	30.0	39.2	6.0	0.9	202.1	
		175.0	166.2	19.0	33.4	6.0	0.9	197.5	+
		200.0	180.3	9.0	26.2	6.0	0.9	207.4	
		225.0	194.8	8.0	25.9	6.0	0.9	221.6	
		250.0	220.5	7.0	25.6	6.0	0.9	247.0	
III	16 737 (c)	243.0	212.8	50.0	48.6	6.0	1.3	262.7	
		240.0	210.1	40.0	42.4	6.0	1.3	253.8	
		250.0	220.5	33.0	40.0	6.0	0.9	261.4	+
		275.0	250.5	19.0	30.6	6.0	0.9	282.0	
		300.0	270.5	15.0	27.9	6.0	0.9	299.3	
IV	12 071 (a)	125.0	133.5	36.0	41.2	-	-	175.1	
		131.0	138.6	26.0	35.0	-	-	173.6	+
		135.0	142.4	21.0	31.6	-	-	174.0	
		150.0	152.8	12.0	27.1	-	-	179.9	
		175.0	166.2	9.0	26.7	-	-	192.9	
		200.0	180.3	8.0	25.9	-	-	206.2	
		225.0	194.8	7.0	25.6	-	-	220.4	
IV	14 210 (b)	162.0	150.5	15.0	54.2	-	-	211.1	
		163.0	160.0	49.0	49.5	-	-	209.5	
		168.0	162.0	36.0	41.0	-	-	206.4	
		175.0	166.2	30.0	35.8	-	-	202.0	+
		200.0	180.3	14.0	27.7	-	-	208.0	
		225.0	194.8	12.0	27.1	-	-	221.9	
		250.0	220.5	11.0	26.8	-	-	247.3	
IV	16 737 (c)	243.0	212.8	56.0	54.2	-	-	267.6	
		240.0	210.1	46.0	45.5	-	-	254.0	
		250.0	220.5	37.0	41.0	-	-	262.6	+
		300.0	270.5	21.0	31.6	-	-	302.1	

* Alternativa de costo mínimo.

** Al nivel de la cresta vertedora.

*** Se consideran únicamente las estructuras que difieren de una a otra alternativa.

Sistema II Rehabilitación de la derivadora El Cerrito y ampliación del canal principal El Cerrito - Las Delicias.

Sistema III Rehabilitación del canal principal El Cerrito-Las Delicias.

Sistema IV Dos bombeos independientes.

Como eso dió lugar a un número indeterminado de posibilidades de diseño, hubo que realizar un análisis más de costo mínimo, para así precisar entre todos ellos el tamaño de la estructura más económica para cada uno de los tres sistemas indefinidos.

Con tal fin se llevaron a cabo diversos análisis hidrológicos, modificando en cada uno las dimensiones de la presa San Lorenzo desde 125 hasta 300 millones de m3. Asimismo la capacidad del canal de conducción San Gabriel - San Lorenzo, se hizo variar de 3 a 56 M3/se.

Como resultado de lo anterior, se determinaron diferentes combinaciones de tamaño presa - canal alimentador, que puede satisfacer los requerimientos hidráulicos de cada superficie.

Las diversas alternativas resultantes del proceso anterior, aparecen relacionadas en el cuadro 26, donde a la vez figuran los costos de las diferentes estructuras para cada una de las posibilidades.

Utilizando estos datos, se determinaron

las estructuras de menor costo para cada sistema, cuyos valores están vertidos en el mismo arreglo e ilustrados en las gráficas 8, 9- y 10.

Una vez definidas las características de los sitemas que están indeterminados, se procedió a la comparación final entre los cuatro sistemas. Para ello se confirmaron los costos de las estructuras que componen el sistema I, ya definido con anterioridad y que corresponden a la presa San Gabriel, que suman- 195, 120 y 90 millones de M3, para las áreas- seleccionadas con los resultados del análisis anterior efectuados para los sistemas II, III y IV.

Los gastos sistemáticos de operación- y mantenimiento, se estimaron a razón de - - $ 35.00 por millar de metro cúbico. Los gastos por extensionismo fueron fijados en - - - $ 114.00 Ha./año para el tamaño de 12,071 Ha; $ 140.00 por Ha/año para el de 14,210 y - - - $ 130.00 por Ha./año para el correspondiente- a 16,737 Ha.

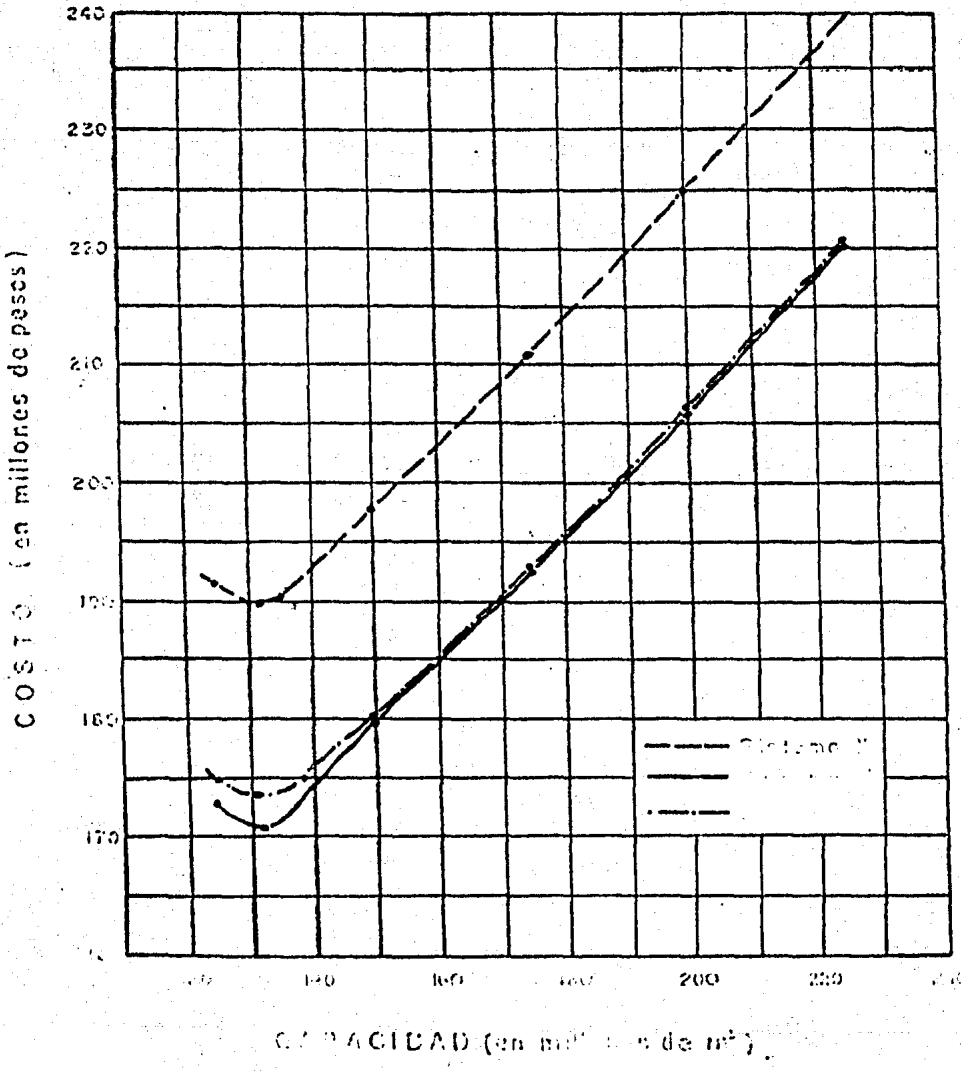
En el cuadro 27, aparecen desglosados por renglones de obra, la inversión requerida

GRAFICA 8

PRESA SAN [illegible]LENZO

ANALISIS DE COSTO MINIMO

PARA 1207 Ha

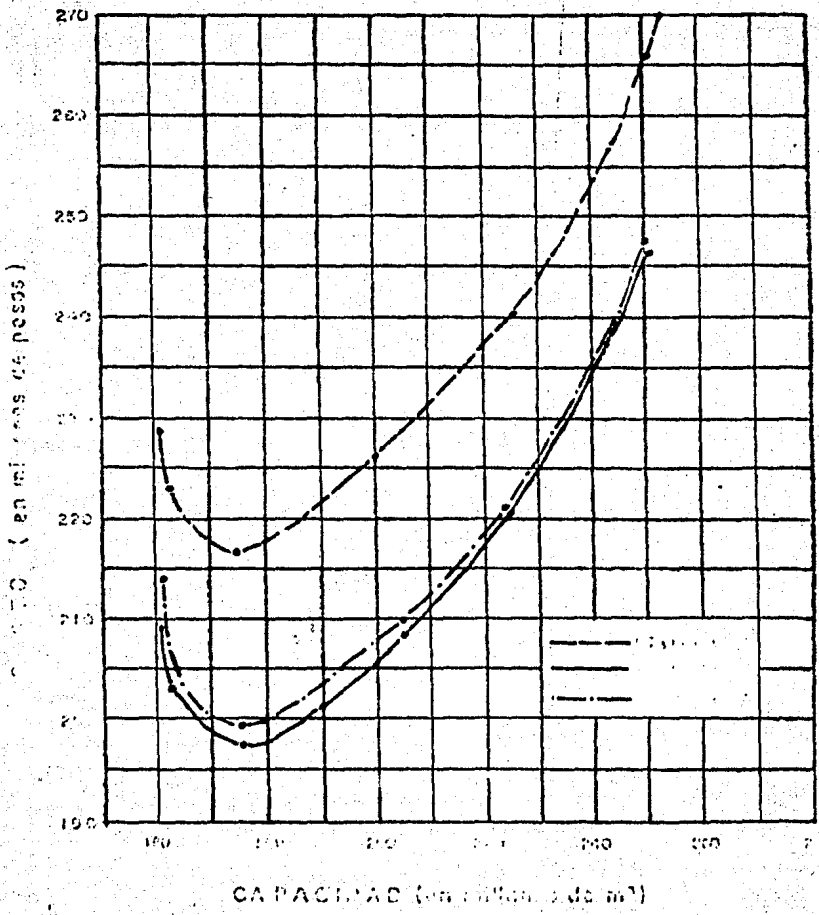


GRAFICA 9

PRESA SAN LORENZO

ANALISIS DE COSTO MINIMO

PARA 14210 Hc



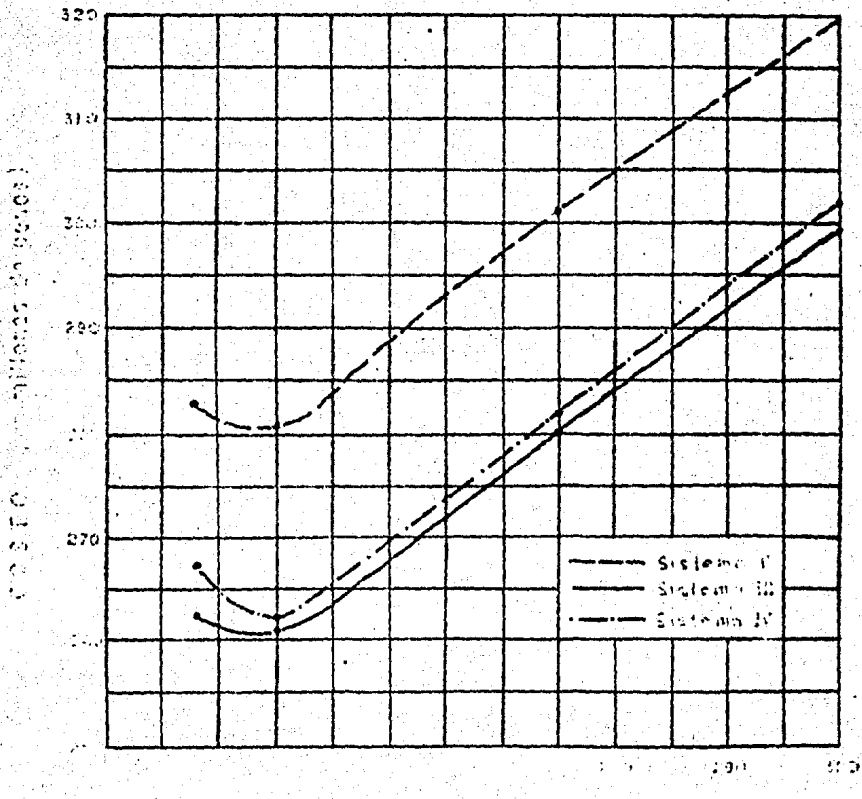
CAPACIDAD (en millones de m³)

GRAFICA 10

PRESA SAN LORENZO

ANALISIS DE COSTO MINIMO

PARA 16737 Hs



CAPACIDAD (en millones de m³)

CUADRO 27

IMPORTE DE ALTERNATIVAS POR OBRAS

(miles de pesos)

ALTERNATIVAS	ALMACENAMIENTO		DERIVACION		CONDUCCION			ZONA DE RIEGO	TOTAL
	SAN GABRIEL	SAN LORENZO	SAN GABRIEL - EL CONEJO		CONEJO—ZONA DE RIEGO	SAN GABRIEL SAN LORENZO	SAN LORENZO ZONA DE RIEGO		
I - a	238 000.0			1 036.0	18 562.0			167 938.4	425 536.4
I - b	336 500.0			1 036.0	19 111.8			194 175.2	550 823.0
I - c	423 500.0			1 036.0	20 060.8			227 999.9	672 596.7
II - a		138 900.0	20 436.7	1 036.0	18 562.0	31 000.0	33 634.5	167 938.4	411 507.6
II - b		166 200.0	20 436.7	1 036.0	19 111.8	30 400.0	34 804.1	194 175.2	466 163.8
II - c		220 500.0	20 436.7	1 036.0	20 060.8	38 900.0	36 496.6	227 999.9	565 430.0
III - a		138 900.0	20 436.7		899.5	31 000.0	33 634.5	167 938.4	392 809.1
III - b		166 200.0	20 436.7		899.5	30 400.0	34 804.1	194 175.2	446 915.5
III - c		220 500.0	20 830.5		899.5	40 000.0	36 496.6	227 999.9	546 726.5
IV - a		138 900.0	20 830.5			35 000.0	33 634.5	167 938.4	396 303.4
IV - b		166 200.0	20 830.5			33 800.0	34 804.1	194 175.2	448 008.8
IV - c		220 500.0	20 830.5			41 900.0	36 496.6	227 999.9	547 727.0

CUADRO (28)

P R O G R A M A S D E I N V E R S I O N E S

(miles de pesos)

ALTERNATIVA	IMPORTE TOTAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
I - a	425 536.4	85 107.3	127 660.9	127,660.9	85 107.3
I - b	550 823.0	110 164.6	165 246.9	165 246.9	110 164.6
I - c	672 596.7	134 519.3	201 779.1	201 779.0	134 519.3
II - a	411 507.6	82 301.5	123 452.3	123 453.3	82 301.5
II - b	466 163.8	93 232.8	139 849.1	139 849.1	93 232.8
II - c	565 430.0	113 086.0	169 629.0	169 629.0	113 086.0
III - a	392 809.1	78 561.7	117 842.8	117 842.8	78 561.8
III - b	446 915.5	89 383.1	134 074.6	134 074.7	89 383.1
III - c	564 726.5	109 345.3	164 017.9	164 018.0	109 345.3
IV - a	396 003.4	79 200.7	118 801.0	118 801.0	79 200.7
IV - b	448 809.8	89 762.0	134 642.9	134 642.9	89 762.0
IV - c	547 727.0	109 545.4	164 318.1	164 318.1	109 545.4

para cada uno de los cuatro sistemas, así como, para las correspondientes áreas elegidas. Los programas de inversión consiguientes se relacionan con el cuadro 28.

Los flujos de costo definidos en tal forma, se actualizaron con una taza de interés del 12%, a un horizonte de 35 años, resultando así los valores que figuran en el cuadro 29.

Ahí puede observarse que la opción más adecuada corresponde al denominado sistema III, que contempla el aprovechamiento de la zona mediante la derivadora el Conejo, sin modificar su capacidad, así como, la construcción de la presa de almacenamiento en San Lorenzo, que se alimentaría desde la derivadora San Gabriel y cubriría las deficiencias actuales del distrito y atendería su ampliación.

Conviene aclarar que de este último análisis se excluyó el sistema IV, por que independientemente de que resulta algo más costoso que el sistema III, la utilización de la derivadora El Conejo daría mayor flexibilidad de operación al distrito de riego.

7.3.).- ANALISIS DEL TAMAÑO

CUADRO (29)

COSTOS ACTUALIZADOS AL 12%

(millones de pesos)

SISTEMA	SUPERFICIE (Ha)	COSTO
I	12 071	380.2
	14 210	491.6
	16 737	598.8
II	12 071	368.3
	14 210	419.7
	16 737	507.8
III	12 071	352.4
	14 210	403.3
	16 737	491.9
IV	12 071	355.1
	14 210	404.9
	16 737	492.8

Con objeto de delimitar el área beneficiable que genera la máxima utilidad, se llevó a cabo el análisis de tamaño por el sistema elegido. Asimismo, y con el fin de dar mayor confiabilidad a los resultados, se adicionó a los tamaños considerados otros más, con una área beneficiable a un mayor que las que intervinieron en los estudios de costos mínimos, incluyendo naturalmente estructuras también mayores. Los resultados de tal análisis aparecen resumidos tanto, en el cuadro como en la gráfica 30 y 11 respectivamente.

La evaluación preliminar señaló que todas las alternativas son rentables. En efecto, en el rango de tamaño contemplado los indicadores económicos, revelaron la convenencia de llevar a cabo la rehabilitación y ampliación del distrito de riego que nos ocuap, además este análisis demostró que el tamaño óptimo se encuentra en torno a los ya definidos de - - - 14,210 y 16,737 Ha, y la diferencia entre bondad de uno a otro carece de significación a este nivel de juicio.

Por tal motivo, se decidió incluir las alternativas III-b y III-c en el proyecto a nivel de factibilidad, con el fin de que su cali

CUADRO (30)

ANALISIS DE TAMAÑO

ALTERNATIVA		B / C	V.P.B.N.	T.I.R.	B/C MARGINAL
	a	1.52	182.4	16.9	
					1.82
	b	1.56	224.3	17.1	
III					1.19
	c	1.49	240.7	16.5	
					0.49
	d	1.38	209.6	15.5	

NOTAS:

B/C, relación beneficio-costo, a una tasa de actualización del 12%;

V.P.B.N., valor presente de beneficios netos, en millones de psos, a la misma tasa de actualización;

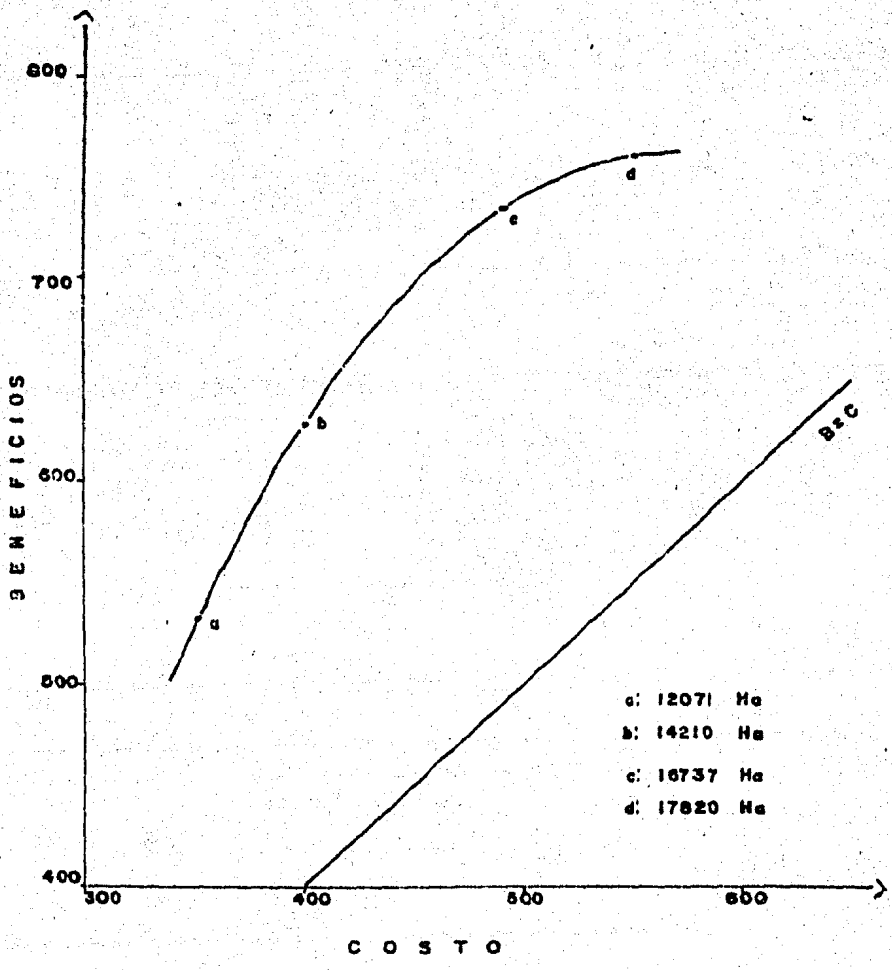
T.I.R., tasa interna de retorno, en %;

B/C MARGINAL, relación beneficio-costo marginal, a la misma tasa de actualización.

GRAFICA (II)

ANALISIS PRELIMINAR DE TAMAÑO

(EN MILLONES DE PESOS AL 12%)



ficación económica permita esclarecer en forma definitiva cual de ellas resulta más conveniente. La primera alternativa, contempla regir 14,210 Ha, mediante una presa con capacidad de 175 millones de M3, ubicada en el sitio San Lorenzo y alimentada por un canal con un gasto teórico de 19 M3/seg., en tanto que la anterior está programada para atender - - 16,737 Ha, con un almacenamiento de 250 millones de M3, hasta la cresta vertedora, teniendo el canal una capacidad de 33 M3/seg.

7.4.).- SERIES Y CLASES DE SUELOS EN LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS

Las áreas de las clases de suelo, localizadas en la superficie beneficiable con - tales alternativas, así como sus porcentajes, aparecen relacionados en los cuadros 31, 32,- 33 y 34. En ambos planteamientos, se aprecia que las mayores extensiones corresponden a - los suelos de segunda clase, determinados así a causa de sus texturas superficial y permeabilidad.

7.5.).- TENENCIA DE LA TIERRA Y USOS DEL SUELO EN LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS

La estructura de la tenencia de la - tierra y la utilización actual de este recur-

CUADRO (31)

EXTENSIONES DE LAS SERIES DE SUELOS

- ALTERNATIVA III - b -

S E R I E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Guayalejo	2 735	19.3
El Sauzal	1 152	8.1
Margosa	9 835	69.2
Méndez	89	0.6
Reynosa	399	2.8
T O T A L E S	14 210	100.0

CUADRO (32)

EXTENSIONES DE LAS SERIES DE SUELOS *

- ALTERNATIVA III - c -

S E R I E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Guayalejo	2 735	16.3
El Sauzal	1 187	7.1
Margosa	12 094	72.3
Méndez	298	1.8
Reynosa	423	2.5
T O T A L E S	16 737	100.0

* Coinciden con las relacionadas en el Cuadro (1.5.1).

CUADRO (33)

EXTENSIONES Y FACTORES LIMITATIVOS DE LAS CLASES DE SUELOS AL TERMINO DE LAS OBRAS

-- ALTERNATIVA III-b --

C L A S E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Primera	3 881	27.3
Segunda	10 038	70.6
S_1	101	0.8
S_3 P_2	47	0.3
S_1 S_2	258	1.8
S_1 S_3	9 179	64.5
S_2	279	2.0
S_2 P_1	70	0.5
P_1 T_2	104	0.7
Tercera	291	2.1
S1 S2	13	0.1
S_1 S_3	136	1.0
S_2	23	0.2
S_2 P_1	119	0.8
T O T A L E S	14 210	100.0

Clave: P_1 pedregosidad en el perfil; P_2 pedregosidad en la superficie; S_1 textura superficial; S_2 espesor del suelo; S_3 permeabilidad; T_2 relieve.

CUADRO (34)

EXTENSIONES Y FACTORES LIMITATIVOS DE LAS CLASES DE SUELOS AL TERMINO DE LAS OBRAS

-- ALTERNATIVA III-c --

C L A S E	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Primera	4 088	24.4
Segunda	12 142	72.6
S_1	307	1.8
S_3 P_2	47	0.3
S_1 S_2	258	1.5
S_1 S_3	10 723	64.1
S_2	279	1.7
S_2 P_1	284	1.7
P_1 T_2	244	1.5
Tercera	507	3.0
A_1 A_2	102	0.6
S_1 S_2	13	0.1
S_1 S_3	230	1.4
S_2	23	0.1
S_2 P_1	139	0.8
T O T A L E S	16 737	100.0

Clave: A_1 salinidad; A_2 sodicidad; P_1 pedregosidad en el perfil; P_2 pedregosidad en la superficie; S_1 textura superficial; S_2 espesor del suelo; S_3 permeabilidad.

so en las extensiones que abarcarían las alternativas III-b y III-c, aparecen especificadas en los cuadros 35 y 36, que consignan tanto, la superficie beneficiaria, como el número de usuarios y el área media por agricultor.

Por las cifras que ahí aparecen, pueden verse que la superficie correspondiente a propiedades particulares es de orden semejante al ejidal.

También se observa, que en ambos tipos de tenencia, los agricultores dedican cerca del 50% a cultivos del tipo semiperen, y caña de azúcar, particularmente; el resto son terrenos enmontados de agostadero y en misma proporción agrícolas con cultivos anuales de temporal.

CUADRO 35

TENENCIA Y USO DEL TERRENO EN LA ZONA BENEFICIABLE

[illegible]LTERNATIVA III-b

R E G I M E N	AREA BENEFICIABLE (Ha)	AREA BENEFICIABLE (%)	AGRICULTORES (Nº)	AGRICULTORES (%)	AREA MEDIA POR AGRICULTOR (Ha)	TERRENOS DE USO AGRICOLA CON CULTIVOS: Anuales con riego	Semipermanentes con riego	Anuales de temporal	AGOSTADERO CON PASTOS NATURALES Y [illegible]	TERRENOS [illegible]
Propiedad particular	6 418	45.2	266	25.0	24.1	47	3 193	479	1 405	1 294
En predios:										
Menores de 5.0 Ha	215	1.5	59	5.6	3.6		215			
De 5.0 a 10.0 Ha	665	4.7	91	8.6	7.3		625	6	4	33
De 10.1 a 20.0 Ha	646	4.5	46	4.3	14.0		523	41	1	81
De 20.1 a 50.0 Ha	895	6.3	30	2.8	29.8		579	27	150	139
De 50.1 a 100.0 Ha	2 054	14.5	31	2.9	66.3	47	772	168	667	400
Mayores de 100.0 Ha	2 940	13.7	8	0.8	242.5		479	337	583	641
Ejidal	7 772	54.8	800	75.0	9.7	141	4 873	539	920	1 393
José Guadalupe Rodríguez (antes El [illegible])	119	0.8	35	3.3	3.4		119			
Francisco Castellanos	281	2.0	35	3.3	8.0		281			
Francisco Villa	512	3.6	37	3.5	13.8		512			
[illegible]	2 057	14.5	135	12.7	15.2	42	1 710		101	204
Melchor Ocampo	285	2.0	22	2.1	13.0		285			
[illegible]	172	1.2	23	2.2	7.5		98			74
Ejidatarios de Monterrey	77	0.5	11	1.0	7.0	2	75			
Hermanos de Río Blanco	129	0.9	44	4.1	2.9	8	121			
Hermanos [illegible]	[illegible]	[illegible]	26	2.4	13.7	17	67	165		100
Plan de Ayala	553	4.0	31	2.9	18.1		538	15		
El [illegible]	139	1.0	33	3.1	4.2		139			
[illegible]	[illegible]	3.6	29	2.7	17.4		181		44	291
Manuel Castellanos Valente	[illegible]	1.4	36	3.4	[illegible]		154			50
Dr. Norberto Treviño	173	1.1	45	4.2	[illegible]		115			58
El [illegible]	521	3.7	39	3.6	13.3		42		466	13
Miguel Alemán	337	2.7	21	2.0	[illegible]		138	17	133	49
[illegible]	[illegible]	2.6	31	2.9	12.0		100	70	146	52
Ampliación Melchor Ocampo	42	0.3	27	2.5	[illegible]			12	[illegible]	
[illegible] de la Victoria	[illegible]	[illegible]	51	[illegible]	13.1	60	42	247		252
Benito Juárez	94	0.7	50	4.7	[illegible]	12	69	13		
Tamaulipas	21	0.1	3[illegible]	3.6	[illegible]		21			
T O T A L E S	14 [illegible]	100.0	1 066	100.0	13.[illegible]	188	8 0[illegible]	1 018	2 325	2 597

CUADRO 36

TENENCIA Y USO DEL TERRENO EN LA ZONA BENEFICIABLE

ALTERNATIVA III-c

RÉGIMEN	AREA BENEFICIABLE		AGRICULTORES		AREA MEDIA POR AGRICULTOR	TERRENOS DE USO AGRICOLA CON CULTIVOS:			AGOSTADERO CON PASTOS NATURALES Y MATORRAL	TERRENOS DESMONTADOS
	(Ha)	(%)	(Nº)	(%)	(Ha)	Anuales con riego	Semiperennes con riego	Anuales de temporal		
Propiedad particular	7 531	45.0	279	21.1	27.0	47	3 604	625	1 703	1 552
No. predios:										
Menores de 5.0 Ha	218	1.3	60	4.5	3.6		218			
De 5.0 a 10.0 Ha	674	4.0	93	7.0	7.2		625	6	4	39
De 10.1 a 20.0 Ha	663	4.0	47	3.6	14.1		523	41	1	98
De 20.1 a 50.0 Ha	990	5.9	33	2.5	30.0		611	42	185	152
De 50.1 a 100.0 Ha	2 232	13.3	33	2.5	67.6	47	827	181	751	432
Mayores de 100.0 Ha	2 754	16.5	13	1.0	211.8		810	355	758	831
Ejidal	9 186	55.0	1 044	78.9	8.8	357	4 950	1 218	1 235	1 446
José Guadalupe Rodríguez (Antes El Consejo)	119	0.7	35	2.7	3.4		119			
Francisco Castellanos	291	1.7	33	2.5	8.3		291			
Francisco Villa	512	3.1	37	2.8	13.8		512			
[illegible]	2 057	12.3	135	10.2	15.2	42	1 710		101	204
Melchor Ocampo	285	1.7	22	1.7	13.0		285			
[illegible]	172	1.0	23	1.7	7.5		98			74
[illegible] de Monterrey	77	0.5	11	0.8	7.0	2	75			
Mártires de Río Blanco	129	0.8	44	3.3	2.9	8	121			
Francisco Mendoza	409	2.4	26	2.0	15.7	17	67	165		150
Plan de Iguala	563	3.4	31	2.3	18.2		548	15		
El Consejo	139	0.8	33	2.5	4.2		139			
[illegible]	506	3.0	29	2.2	17.4		183		46	274
Manuel Castellanos Valente	209	1.2	36	2.7	5.7		154			56
Gr. Humberto Treviño	193	1.1	45	3.4	4.1		125			68
El [illegible]	555	3.5	39	3.0	15.3		42		243	23
Miguel Alemán	500	3.0	21	1.6	23.8		168	17	266	49
Triunfo del Porvenir	511	3.1	31	2.3	16.5		56	255	163	27
Ampliación Ejido Melchor Ocampo	156	0.9	27	2.0	5.8			30	118	
[illegible] de la Victoria	840	5.0	54	4.1	15.6	60	44	267		469
La Gloria	273	1.6	20	1.5	13.7	67		206		
[illegible] Juárez	336	2.0	50	3.8	6.7	156	93	87		
[illegible]	68	0.4	28	2.9	1.3		68			
[illegible] la Vega	34	0.2	27	2.0	1.3	5	23	6		
[illegible]	10	0.1	21	1.6	0.5			5		5
El Porvenir	93	0.5	32	2.4	2.9		30	10		53
San Miguel de la Mora	137	0.8	116	8.8	1.2			137		
La Alianza Agraria	4	0.1	28	2.1	0.1					
T O T A L E S	16 717	100.0	1 323	100.0	12.6	404	8 554	2 933	3 938	3 008

C A P I T U L O VIII

INGENIERIA DE PROYECTO

8.1.).- DIMENSIONES HIDRAULICAS DE LA OBRA

Como se ha visto en el capítulo anterior, las opciones "b" y "c" del sistema III o sea el elegido mediante el segundo análisis de costo mínimo, no proponen modificación alguna a la presa derivadora El Conejo. Esto es, que acorde con dichos esquemas la capacidad de la obra de toma seguiría siendo de 6 M3/se., con las características hidráulicas que figuran en el cuadro 37.

Por su parte, la presa derivadora San Gabriel, fue proyectada para dar paso a una avenida de 3-500 M3/seg., o sea un gasto similar al que se presentaría en un período de retorno de 100 años. Su carga sobre la cresta vertedora sería de 4.07 m; la capacidad de diseño de la obra de toma de 40 a 60 M3/seg., según se decida atender con riego de la superficie de 14,210 Ha, o bien la 16,737 Ha. Esta capacidad, se incrementaría con relación a la teórica, para tomar en cuenta el depósito de azolves que ocurriría al derivar aguas broncas. Sus características hidráulicas aparecen relacionadas en el cuadro 38.

CUADRO (37)

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DE LA PRESA DERIVADORA EL CONEJO

C O N C E P T O	UNIDAD	DIMENSION
Longitud de la cresta vertedora.	m	157.00
Elevación de la cresta vertedora.	m.s.n.m.	107.50
Carga hidráulica	m	4.78
Gasto de diseño	m3/seg	3 500.00
Capacidad del desarenador.	m3/seg	50.00
Capacidad actual de la obra de toma	m3/seg	6.00

CUADRO (38)

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DE LA PRESA DERIVADORA SAN GABRIEL

C O N C E P T O	U N I D A D	ALTERNATIVA	
		III-b	III-c
Longitud de la cresta vertedora	m	200.00	200.00
Elevación de la cresta vertedora	m.s.n.m.	127.40	127.40
Carga hidráulica	m	4.07	4.07
Gasto de diseño	m3/seg	3 500.00	3 500.00
Capacidad del desarenador	m3/seg	80.00	80.00
Capacidad de la obra de toma	m3/seg	40.00	60.00

La presa de almacenamiento San Lorenzo, se construiría con capacidad de 175 ó de 250 millones de M3, según se elija la alternativa de menor área o la de mayor. Estas capacidades, se fijaron a la elevación de la cresta vertedora cuyas características aparecen en el cuadro 39.

A su vez, la capacidad del canal principal San Lorenzo-zona de riego, podría ser de 13.4 a 15.4 M3/seg., en el orden de condiciones antes señaladas. Por cuanto se refiere al canal de conexión, El Conejo - zona de riego, se ha proyectado que se conserve en ambas alternativas, su capacidad actual que totaliza es de 6.00 M3/seg.

Los canales del sistema de distribución admitirán gastos que variarían de 8.8 a 0.1 M3/seg.

Finalmente, el sistema de drenaje operaría con capacidades que irían de 0.5 M3/seg, en los drenes secundarios, hasta 50 M3/seg., en el colector mayor.

8.2.).- DESCRIPCION DE LA OBRA

La presa derivadora San Gabriel ten -

CUADRO (39)

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO SAN LORENZO

C O N C E P T O	U N I D A D	ALTERNATIVA	
		III-b	III-c
Capacidad a la cresta vertedora.	Mm3	175.00	250.00
Elevación de la cresta vertedora	m.s.n.m.	119.50	122.95
Elevación del NAME	m.s.n.m.	119.91	123.36
Carga hidráulica	m	0.41	0.41
Capacidad máxima de descarga	m3/seg	21.40	21.40
Capacidad de la obra de toma	m3/seg	16.00	20.00

CUADRO (40)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS E HIDRAULICAS

DEL CANAL ALIMENTADOR SAN GABRIEL - SAN LORENZO

TRAMO (km a km)	Q (m3/seg)	A (m2)	V (m/seg)	b (m)	d (m)	n -	r (m)	s -
ALTERNATIVA III-b								
0+000-7+950	25.15	39.92	0.63	3.00	3.78	0.031	2.005	0.00015
7+950-9+500	-	-	-	15.00	Variable	-	-	0.00015
ALTERNATIVA III-c								
0+000-7+950	45.34	62.11	0.73	4.50	4.56	0.031	2.495	0.00015
7+950-9+630	-	-	-	15.00	Variable	-	-	0.00015

dría una sección vertedora del tipo de gravedad, de concreto ciclópeo y sus estructuras de toma- y limpia quedarían alojadas en la margen iz - - quierda. El canal alimentador San Gabriel - - San Lorenzo de 9.50 Km., de longitud total para la alternativa III-B y de 9.63 Km., para la - - III-C,consta de dos tramos. Sus característi - cas geométricas, así como las hidráulicas co- - rrespondientes al primer tramo figuran en el - cuadro 40. Para su adecuado funcionamiento el- canal requiere contar con seis entradas de agua, dos desfogues y una alcantarilla.

La presa San Lorenzo, estaría constituída por una cortina construída por material - graduado con longitud de 2.748 ó 2,910 mts., y- altura máxima de 38.30 ó 41.60 mts., sobre el - lecho del arroyo el Sauz, ya sea que se adopten las respectivas capacidades de 175 a 250 millones de m3.

En cualquiera de los casos, el vertedor quedaría alojado en la margen izquierda del arroyo El Sauz en un punto aproximado a 1,500 - mts., del empotramiento de la cortina.

La obra de toma, sería de tipo torre- y se localizaría en un dique ubicado aproximadamente a 1,300 mts., del empotramiento derecho -

de la cortina. El canal de acceso a dicha obra se proyectó en tajo a 106.00 mts., de elevación.

El canal principal San Lorenzo - Zona de riego, tendría una longitud de 33.9 Kms., en la alternativa de menor área y de 38.6 Kms., en el diseño mayor. Incluiría en ambos casos un - tramo muerto inicial de 13.35 Kms.

Sus características geométricas e hidráulicas se consignan en los cuadros 41 y 42 - y las estructuras requeridas aparecen relacionadas en el cuadro 43.

Además, como el sistema III propone irrigar con los caudales derivados en la presa - El Conejo en ambas alternativas, es preciso rehabilitar el canal El Conejo - Zona de riego, - hasta el kilómetro 4.5 en que enlazaría con el- lateral 13 + 345. Sus características geométricas e hidráulicas figuran en el cuadro 44.

El sistema de distribución para estas alternativas, estaría constituído por canales - laterales, sub-laterales y ramales con longitud total de 180 y 198 Kms., en los esquemas menor- y mayor respectivamente. De esas longitudes, - 60 Kms., irían revestidos de concreto en el primer caso y 64 Kms., en el segundo, ajustándose-

CUADRO (41)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS E HIDRAULICAS

DEL CANAL PRINCIPAL SAN LORENZO-ZONA DE RIEGO

-- ALTERNATIVA III-b --

TRAMO (km a km)	Q (m3/seg)	A (m2)	V (m/seg)	b (m)	d (m)	n -	r (m)	s -
0+000-13+345	13.391	13.920	0.962	2.20	2.40	0.016	1.283	0.00017
13+345-13+570	5.918	5.475	1.081	1,40	1.50	0.016	0.804	0.00040
13+570-15+820	5.073	3.191	1.590	1.05	1.15	0.017	0.614	0.00140
15+820-20+810	3.716	2.400	1.548	0.90	1.00	0.017	0.533	0.00160
20+810-27+390	2.627	2.400	1.095	0.90	1.00	0.017	0.533	0.00080
27+390-30+480	2.103	1.721	1.222	0.75	0.85	0.018	0.451	0.00140
30+480-33+240	1.433	1.721	0.833	0.75	0.85	0.018	0.451	0.00065
33+240-33+850	0.262	0.360	0.727	0.30	0.40	0.018	0.207	0.00140

CUADRO (42)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS E HIDRAULICAS

DEL CANAL PRINCIPAL SAN LORENZO-ZONA DE RIEGO

-- ALTERNATIVA III-c --

TRAMO (km a km)	Q (m3/seg)	A (m2)	V (m/seg)	b (m)	d (m)	n -	r (m)	s -
0+000-13+345	15.388	15.438	0.997	2.00	2.61	0.016	1.353	0.00017
13+345-13+570	7.581	8.556	0.886	1.85	1.85	0.016	1.004	0.00020
13+570-15+820	7.545	5.475	1.378	1.40	1.50	0.016	0.804	0.00062
15+820-19+720	5.676	4.095	1.386	1.20	1.30	0.017	0.696	0.00090
19+720-24+550	5.274	3.600	1.465	1.20	1.20	0.017	0.651	0.00110
24+550-27+390	2.937	2.400	1.224	0.90	1.00	0.017	0.533	0.00100
27+390-30+480	2.562	2.025	1.265	0.90	0.90	0.017	0.489	0.00120
30+480-32+000	2.339	2.025	1.155	0.90	0.90	0.017	0.489	0.00100
32+000-33-240	1.867	1.721	1.035	0.75	0.85	0.018	0.451	0.00110
33+240-35+720	1.096	1.155	0.949	0.60	0.70	0.018	0.370	0.00110
35+720-38+100	0.661	1.155	0.572	0.60	0.70	0.018	0.370	0.00040
38+100-38+565	0.588	0.701	0.839	0.45	0.55	0.018	0.288	0.00120

CUADRO (43)

NUMERO DE ESTRUCTURAS DEL CANAL PRINCIPAL

E S T R U C T U R A	A L T E R N A T I V A	
	III-b	III-c
Toma lateral y alcantarilla	8	8
Toma lateral	4	6
Toma granja alcantarilla	34	41
Toma granja	22	28
Represa	35	45
Puente para vehículos	1	6
Puente para peatones	2	5
Alcantarilla en carretera	4	4
Sifón	1	1
Paso superior	3	3
Alcantarilla bajo canal	1	1
Entrada de agua	9	9
Desfogue	5	6
Caída	13	16

CUADRO (44)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS E HIDRAULICAS

DEL CANAL EL CONEJO-ZONA DE RIEGO

Q (m^3/seg)	A (m^2)	V (m/Seg)	B (m)	D (m)	N -	R (m)	S -
6.00	7.991	0,751	1.70	1.81	0.016	0.971	0.00015

a las secciones tipo que figuran en el cuadro - 45. El resto en ambas alternativas iría sin revestimiento, y de acuerdo con las características que aparecen en el arreglo 46. Las estructuras requeridas por este sistema de distribución figuran en el cuadro 47.

Para el desalojo de las aguas pluviales,de las excedentes y retornos de riego, se - construiría un sistema de drenes a cielo abierto de sección trapecial y con taludes de 1.5:1. En las dos alternativas estos drenes deberán tener las cinco diferentes secciones tipo que indica el cuadro 48.

Las estructuras que se requieren para el funcionamiento adeucado a estos sistemas de- drenaje se relaciona en el cuadro 49.

Asimismo, sería preciso construir caminos de servicios paralelos a los canales y - drenes principales, así como vías de enlace. Todos estos caminos complementados con los ya e - xistentes, integrarían circuitos viales que permitirían la operación eficiente de los sistemas de riego y el transporte expedido de insumos.

Los caminos propuestos, se revesti- - rían con una capa de material seleccionado de -

CUADRO (45)

CARACTERISTICAS DE LOS CANALES DE DISTRIBUCION

CON REVESTIMIENTO DE CONCRETO

SECCION TIPO	BASE (m)	TIRANTE (m)	BORDO LIBRE (m)	SOBRE BORDO (m)	ALTERNATIVA III-b Longitud (Km)	ALTERNATIVA III-c Longitud (Km)
2	0.30	0.40	0.15	0.20	18.79	18.87
3	0.45	0.45	0.15	0.20	2.28	3.46
4	0.45	0.55	0.15	0.20	5.04	5.04
5	0.60	0.60	0.20	0.20	1.41	1.41
6	0.60	0.70	0.20	0.20	4.08	6.35
7	0.75	0.75	0.20	0.20	0.64	0.64
8	0.75	0.85	0.20	0.20	3.87	3.87
9	0.90	0.90	0.20	0.20	7.59	7.59
10	0.90	1.00	0.20	0.20	9.56	9.56
15	1.35	1.35	0.30	0.20	3.02	3.04
23	1.85	1.95	0.40	0.20	0.42	0.42
24	2.00	2.00	0.40	0.20	3.47	3.47
T O T A L E S					60.17	63.72

CUADRO (46)

CARACTERISTICAS DE LOS CANALES DE DISTRIBUCION SIN REVESTIR

SECCION TIPO	BASE (m)	TIRANTE (m)	BORDO LIBRE (m)	SOBRE BORDO (m)	ALTERNATIVA III-b Longitud (Km)	ALTERNATIVA III-c Longitud (Km)
2	0.60	0.50	0.45	0.20	44.28	50.28
3	0.60	0.60	0.50	0.20	9.73	10.23
4	0.75	0.65	0.50	0.20	13.81	15.75
5	0.75	0.75	0.55	0.20	17.31	18.40
6	0.90	0.80	0.55	0.20	3.16	3.16
7	0.90	0.90	0.55	0.20	12.10	12.10
8	1.00	1.00	0.55	0.20	-	1.90
9	1.05	1.05	0.60	0.20	0.99	2.39
10	1.20	1.10	0.65	0.20	2.29	4.49
11	1.20	1.20	0.65	0.20	6.82	6.82
13	1.40	1.30	0.70	0.20	3.40	3.40
14	1.40	1.35	0.70	0.20	3.50	3.50
16	1.55	1.45	0.75	0.20	1.05	1.05
18	1.70	1.60	0.75	0.20	0.96	0.96
T O T A L E S					119.40	134.46

CUADRO (47)

NUMERO DE ESTRUCTURAS DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION

E S T R U C T U R A	A L T E R N A T I V A	
	III - b	III - c
Toma sublateral y alcantarilla	15	23
Toma sublateral	2	3
Toma ramal y alcantarilla	12	12
Toma ramal	6	6
Toma subramal y alcantarilla	6	6
Toma subramal	1	1
Toma granja y alcantarilla	197	231
Toma granja	171	201
Represa	277	320
Puente para vehículos	7	11
Alcantarilla FF.CC.	2	2
Alcantarilla en carretera	2	2
Alcantarilla bajo canal	2	2
Rápida	1	2
Caída	140	157

CUADRO (48)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL SISTEMA DE DRENAJE

SECCION TIPO	BASE (m)	CORTE MEDIO (m)	CAPACIDAD* (m3/seg)	ALTERNATIVA III-b Longitud (Km)	ALTERNATIVA III-c Longitud (Km)
1	1.00	1.50	4.00	100.49	118.29
2	2.00	2.00	12.00	37.72	37.72
3	4.00	2.00	20.00	13.00	15.93
4	5.00	2.50	28.00	12.07	12.07
5	7.00	3.00	45.00	10.08	13.52
T O T A L E S				173.36	197.53

* Corresponde a la capacidad media de diseño.

CUADRO (49)

NUMERO DE ESTRUCTURAS DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE

ESTRUCTURA	ALTERNATIVA	
	III - b	III - c
Unión de drenes	52	57
Entrada pluvial	144	166
Alcantarilla FF. CC.	1	1

0.20 mts., de espesor, correspondiendo sus características a las que se indican en el cuadro 50. El sistema se complementaría con las estructuras ennumeradas en el cuadro 51.

Con la finalidad de coordinar y atender adecuadamente los servicios y necesidades del distrito se propone la realización de las obras complementarias que se relacionan en el cuadro 52.

8.3.).- AFECTACIONES E INDEMNIZACIONES

Las superficies que resultarían afectadas con la realización de las dos alternativas que aparecen más convenientes, figuran en los cuadros 53 y 54, relacionándose así mismo el uso actual del terreno y el monto de las indemnizaciones correspondientes.

CUADRO (50)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL SISTEMA DE CAMINOS

TIPO DE CAMBIO	ANCHURA		ALTERNATIVA	
	Corona (m)	Revestimiento (m)	III - b Longitud (Km)	III - c
Sobre bordo canal principal	6.00	5.40	33.85	38.57
Sistema de distribución mayor	6.00	5.40	3.89	3.89
Sistema de distribución menor	4.00	3.40	175.68	194.29
Sobre bordos drenes principales	6.00	5.40	64.10	64.30
De enlace	6.00	5.40	12.70	14.00
T O T A L E S			290.22	315.85

CUADRO (51)

NUMERO DE ESTRUCTURAS DE LOS SISTEMAS DE CAMINOS

ESTRUCTURA	ALTERNATIVA	
	III - b	III - c
Vado	26	33
Puente para vehículos	3	3
Alcantarilla	4	4
TOTALES	33	40

CUADRO (52)

NUMEROS DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

CONCEPTO	ALTERNATIVA	
	III - b	III - c
Oficina de Distrito	1	1
Casa para canalero	5	6
Línea telefónica (Km)	31	39
Estructura aforadora	437	502

CUADRO 53

VALORES Y USOS ACTUALES DE LAS SUPERFICIES AFECTABLES

ALTERNATIVA III-b

(Ha y miles $)

USO ACTUAL	PRESA SAN LORENZO	IMPORTE	ZONA DE RIEGO	IMPORTE	CANALES				IMPORTE TOTAL
					SAN GABRIEL SAN LORENZO	IMPORTE	SAN LORENZO TRAMO HUERTO	IMPORTE	
Terrenos agrícolas de riego*	-	-	328	4 920.0	7	105.0	-	-	5 025.0
Terrenos agrícolas de temporal**	-	-	104	468.0	-	-	-	-	468.0
Terrenos de agostadero***	1 524	2 286.0	138	252.0	21	31.5	23	34.5	2 604.0
Terrenos enmontados***	381	571.5	184	276.0	28	42.0	29	43.5	933.0
T O T A L E S	1 905	2 857.5	804	5 916.0	56	178.5	52	78.0	9 030.0

Se pagarían a $ 15 000/Ha
* - $ 4 500/Ha
** - $ 1 500/Ha

CUADRO 54

VALORES Y USOS ACTUALES DE LAS SPERFICIES AFECTABLES

ALTERNATIVA III-c

(Ha y miles $)

USO ACTUAL	PUEBLA SAN LORENZO	IMPORTE	ZONA DE RIEGO	IMPORTE	CANALES SAN GABRIEL, SAN LORENZO	IMPORTE	SAN LORENZO TOTOLAPAN	IMPORTE	IMPORTE TOTAL
Tierras agrícolas con riego *	-	-	410	6 150.0	8	120.0	-	-	6 270.0
Tierras agrícolas de temporal**	-	-	138	621.0	-	-	-	-	
Tierras de agostadero*	2 693	3 147.0	221	331.5	25	37.5	23	34.5	3 550.5
Tierras erosionadas***	524	786.0	224	336.0	33	49.5	29	43.5	1 215.0
TOTALES	2 632	3 933.0	993	7 438.5	65	207.0	52	78.0	11 656.5

* Se ajustan a $ 15 000/Ha
** - $ 4 500/Ha
*** - $ 1 500/Ha

C A P I T U L O IX

EVALUACION ECONOMICA

9.1.).- EVALUACION POSIBLE DE LAS ACTIVIDADES

Según se informó en el capítulo IV de este estudio, de no efectuarse las acciones implícitas en las alternativas planteadas, las estructuras de producción en las superficies por beneficiar progresaría muy lentamente, así, de acuerdo con lo expuesto en dicho capítulo, se estima que el valor agregado de la producción obtenida por hoy en el área de la alternativa III-B es de 68.80 millones de pesos y que al final del horizonte de planeación, se habría incrementado paulatinamente a 88.10 millones. En la superficie beneficiable en la alternativa III-C, dicho valor cifra actualmente 99.60 millones de pesos.

Por otra parte, el valor agregado imputable a las opciones de inversión, fue cuantificado suponiendo que al mediano plazo se lograría implementar los programas de actividades descritos en los capítulos anteriores. Así los cuadros 55 y 56 indican para cada iniciativa las superficies, los cultivos, los rendimientos, precios y costos de producción previsibles en las áreas por beneficiar.

CUADRO (55)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAMPS.

CULTIVOS, SUPERFICIES, RENDIMIENTOS, PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCCION PREVISTOS.

CON LAS OBRAS DE LA ALTERNATIVA III-b

C U L T I V O	SUPERFICIE POTENCIAl (ha)	R E N D I M I E N T O S (ton/ha)		PRECIO ($/ton)	C O S T O ($/ha)
		INICIAL	POTENCIAL		
Aguacate	150	-	20.20	3 500	2 071
Ajonjolí	2 134	0.80	1.00	6 000	1 414
Cacahuate	553	2.00	2.40	4 000	1 989
Caña de azúcar	6 000	65.00	85.00	221	2 870
Cártamo	289	1.00	2.00	3 860	1 332
Cebolla	56	15.00	17.00	1 500	2 141
Chile verde	165	10.00	15.00	3 300	2 827
Frijol	4 262	0.80	1.90	5 400	1 651
Garbanzo	1 782	1.50	2.00	3 855	1 782
Jitomate	486	5.00	18.00	2 700	2 489
Maíz	1 108	2.40	3.50	1 900	1 811
Mango	422	-	19.50	3 000	1 899
Melón	247	7.00	21.00	800	2 032
Pepino	76	5.50	12.50	1 200	2 324
Sandía	84	7.00	19.00	800	2 447
Sorgo	669	3.00	5.50	1 600	1 647
Soya	1 562	1.00	2.30	3 500	1 889
T O T A L	20 045				

* No incluye depreciación de maquinaria. impuestos y el 76% de las remuneraciones a la mano de - obra.

CUADRO (56)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DELDISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAMPS.

CULTIVOS, SUPERFICIES, RENDIMIENTOS, PRECIOS Y COSTOS DE PRODUCCION PREVISTOS

CON LAS OBRAS DE LA ALTERNATIVA III-c

C U L T I V O	SUPERFICIE POTENCIAL (ha)	R E N D I M I E N T O S (ton/ha)		PRECIO ($/ton)	C O S T O ($/ha)
		INICIAL	POTENCIAL		
Aguacate	176	-	20.20	3 500	2 137
Ajonjolí	2 511	0.80	1.00	6 000	1 448
Cacahuate	650	2.00	2.40	4 000	2 029
Caña de azúcar	6 000	65.00	85.00	221	2 925
Cártamo	340	1.00	2.00	3 860	1 345
Cebolla	66	15.00	17.00	1 500	2 180
Chile verde	194	10.00	15.00	3 300	2 879
Frijol	5 019	0.80	1.90	5 400	1 678
Garbanzo	2 323	1.50	2.00	3 855	1 812
Jitomate	572	5.00	18.00	2 700	2 550
Maíz	1 515	2.40	3.50	1 900	1 838
Mango	496	-	19.50	3 000	1 957
Melón	290	7.00	21.00	800	2 076
Pepino	89	5.50	12.50	1 200	2 363
Sandía	99	7.00	19.00	800	2 493
Sorgo	1 899	3.00	5.50	1 600	1 677
Soya	2 048	1.00	2.30	3 500	1 913
T O T A L	24 287				

* No incluye depreciación de maquinaria, impuestos y el 74% de las remuneraciones a la mano de obra

Las superficies que ahí se anotan son las asignadas a cada cultivo en el proceso de maximización de la utilidad de los campesinos y con excepción de la caña de azúcar y frutales, se consideran obtenibles hasta mediano - plazo.

Respecto a los rendimientos de los - cultivos, se ha supuesto que los iniciales - consignados en dicho arreglo, tendrían lugar- hacia el primer año del período de operación- del complejo y que los potenciales se logra - rían hasta que las técnicas propias de cada - siembra fueran asimiladas por los campesinos- del lugar.

Los rendimientos iniciales, coinciden en general con los medios que se han venido - registrando en los distritos de riego, en los estados de Tamaulipas donde se cosechan esos- cultivos, o sea, los de Llera, Bajo Río San - Juan, Bajo Río Bravo, Soto La Marina y Acuña- Falcón. En el caso de la caña de azúcar, se- adopta el rendimiento máximo logrado en el - propio distrito Xicoténcatl, Tamps., y aquéllos que no se practican significativamente - en el estado, como son: El ajonjolí, el garbanzo y el cacahuate, se les asigno el medio- obtenido en los distritos de riego de la zona

Pacífico - Norte para los dos primeros y el - propio del distrito de riego Ciudad Delicias, para el segundo.

Con objeto de fijar los rendimientos- potenciales, se ha considerado que a mediano- plazo, se lograrían los rendimientos máximos- sostenidamente alcanzados en los distritos de riego más avanzados del país, con condiciones climáticas similares a la de la zona, así los de Cártamo, Cebolla y Soya corresponden a los distritos de riego Valle del Fuerte, Sin., - los de Chile verde, Frijol, Garbanzo y Pepino, a los sistemas Humaya, Sin., el de Ajonjolí - al del Valle del Carrizo, Sin., y el Maíz al- distrito de riego Acuña Falcón,Tamps.

Los precios del producto, son los que regían hacia 1975 en la zona del proyecto o - en la respectiva comarca productora más cerca, excepto por la caña de azúcar, ya que se ha - considerado que al contarse con las obras, po drían incrementarse ligeramente su contenido- de sacarosa - de 12 al 15%,por ende aumenta - ría su actual cotización, que para el efecto- se tomó el que regulaba 1975, que era de - - $ 17.00 por punto de sacarosa.

Los costos de producción que aparecen

referidos en los cuadros 55 y 56, se estima - ron a partir de los costos de las actividades propias de cada cultivo, aunado al de los insumos necesarios como semillas, fertilizantes y plaguicidas. Sin embargo, en su valoración implícitos en las reposiciones que se deta- - llan más adelante, ni los impuestos por considerárseles meras transferencias.

En lo relativo a la mano de obra, se- incluyó solo el 24 y 26% de su valor calculado con base al salario mínimo oficial, vigente en la zona durante el año de 1975.

9.2.).- FLUJOS DE COSTOS

De no llevarse a cabo las obras de rehabilitación y ampliación del distrito Xico - téncatl, se ha supuesto que continuaría el ejercicio de los presupuestos para su opera- - ción y conservación, por lo cual habría que erogar anualmente 1.79 millones de pesos, se - gún se desglosa en el cuadro 57. Además para mantener y operar los pequeños sistemas de - riego localizados fuera de los límites del - distrito se ha estimado un gasto anual de 66- mil pesos en el área de alternativa III-B y - de 275 mil pesos en el de la III-C.

Estas cifras incluyen ya el costo de-

CUADRO (57)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

COSTOS PREVISTOS EN AUSENCIA DE ACCIONES, PARA LA CONSERVACION Y OPERACION DEL ACTUAL DISTRITO

C O N C E P T O	COSTO (miles de $)	%
Operación	293	16
Ingeniería de riego y drenaje.	119	7
Conservación	916	51
Dirección y Administración.	462	26
T O T A L E S	1 790	100

la energía para bombear el agua desde el Río-Guayalejo.

Por otra parte, aunque el Ingenio Xicoténcatl proporcione gratuitamente para el usuario, servicio de extensionismo agrícola a-los productores de caña, los gastos que este-servicio presenta no se han hecho intervenir-explícitamente en los flujos de costos, por - considerarse que persistirían con o sin la - realización.

En caso de llevar a cabo las instalaciones que el proyecto completa, se han pre - visto, que además de las inversiones detalladas en el capítulo V, desembolsos por conceptos de conservación y operación de las obras-y extensionismo agrícola, así como los pro- - pio gastos asociados al proyecto.

Los costos anuales de conservación y-operación, fueron estimados considerando que-por cada millón de M3. de agua distribuída, - sería preciso erogar 35 pesos, como se señala en el cuadro 57 y 58, de tal suerte que al - multiplicar este valor por 173.40 y 199.60 millones de M3., de agua que cada plan de actividades demandada, conducen a un gasto de - - 6.07 y 6.99 millones de pesos, para las opcio

CUADRO (58)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

COSTOS ANUALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

C O N C E P T O	COSTO ($/millar de m3)	%
Operación	8.75	25
Ingeniería de riego y drenaje.	3.50	10
Conservación	14.00	40
Dirección y Administración	5.25	15
Otros	3.50	10
T O T A L E S	35.00	100

nes III-B y III-C respectivamente.

Con el objeto de acelerar el proceso de desarrollo de las zonas por beneficiar, se ha dispuesto que los planes de asistencia técnica agrícola en las zonas de ampliación, funcionen desde el inicio de la construcción de las obras, para lo cual sería preciso contar anualmente con 0.87 ó 1.08 millones de pesos, dependiendo de la alternativa de que se trate. Además, para adquirir y renovar el equipo adecuado para la prestación de este servicio, se requerirían en ese primer año de construcción y posteriormente cada cinco años, 0.52 y 0.64 millones de pesos. El destino específico de estas actividades vienen consignados en los cuadros 59 y 60.

Como costos asociados al proyecto, figuran los relativos a las unidades de maquinaria agrícola que tendrían que adquirirse y reponerse durante el horizonte del análisis, deducidos los precios en que de todos modos se incurriría si no se realizan las obras.

En el pimer año del período de operación, estos incrementos de costos cifrarían 4.88 y 4.43 millones de pesos, según se trate de la alternativa III-B o III-C.

CUADRO (59)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA Y SOCIAL EN LA ZONA DE AMPLIACION DE LA ALTERNATIVA III-b

(pesos)

C O N C E P T O	CARGO QUINCENAL	CARGO ANUAL	T O T A L
Salarios y gastos de personal	-	760 500	760 500
Gastos de operación	-	110 064	110 064
Equipo para extensionismo	459 250	-	459 250
Equipo para oficina	27 800	-	27 800
Equipo para mejoramiento del hogar rural	28 300	-	28 300
T O T A L E S	515 350	870 564	1 385 914

CUADRO (60)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA Y SOCIAL EN LA ZONA DE AMPLIACION DE LA ALTERNATIVA

III - c

(pesos)

C O N C E P T O	CARGO QUINCENAL	CARGO ANUAL	T O T A L
Salarioa y gastos de personal	-	949 000	949 000
Gastos de operación	-	129 544	129 544
Equipo para extensionismo	579 000	-	579 000
Equipo para oficina	28 900	-	28 900
Equipo para mejoramiento del hogar rural	36 400	-	36 400
T O T A L E S	644 300	1 078 544	1 722 844

9.3.).- INDICADORES DE LA EVALUACION ECONOMICA

Con base a lo expuesto, se procedió - a calcular los indicadores propios de la metodología beneficio - costo inherentes a las dos operaciones de inversión que se han venido mencionando.

Este cálculo, se efectuó asumiendo para cada alternativa tres diferentes posiciones de juicio a los que se denominó optimista, media y pesimista, ante algunos parámetros usados en el análisis.

Los elementos que se hicieron variar - fueron:

I).- Las superficies cosechadas en el- primer año del período de operación del complejo. Al respecto, se supuso que con la alternativa III-B, se lograría añadir a las superfi - cies actualmente cultivadas el 60, 50 y 40% de los propios incrementos esperados en el largo- plazo. En virtud de que en la alternativa - - III-C éstos incrementos serían significativa - mente mayores, los relativos correspondientes- se fijarán en 55, 45 y 35% para cada una de - las posiciones anotadas respectivamente.

II).- La rapidez con que se obtendrían-

aumentos en la producción. Se consideró para ambas alternativas, que al partir del inicio de operación en un período de 7, 8 y 9 años - se habría incrementado el valor de la producción en un 80% de los aumentos potenciales, - según se trate de la posición optimista, me - dia y pesimista.

III).- La tasa anual de actualización - social a la que se asignaron valores de 10, - 12 y 14% en cada uno de los casos referidos.

Los indicadores obtenidos para las - dos opciones evaluadas y con arreglo de tres- posiciones de juicio, figuran en el cuadro 61.

Los valores de éstos indicadores, señalan que ambas opciones de inversión resultarían claramente rentalbes. Sin embargo, el - valor agregado neto generado con la alternativa III-C, sería bajo la posición media del - análisis superior al de la alternativa III-B, en 24 millones de pesos, lo que conduce a una relación beneficio marginal costo de 1.32 y - aún bajo las condiciones pesimistas, la citada relación sería igual a la unidad.

En tal virtud,desde el punto de vista económico, resulta más recomendable la reali-

CUADRO (61)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES ECONOMICAS

ALTERNATIVA	POSICION	B/C	P.R.	V.P.B.N.	T.I.R.
III-b	Optimista	1.93	14	409	16.3
	Media	1.51	16	218	16.3
	Pesimista	1.19	20	78	15.3
III-c	Optimista	1.90	14	466	16.5
	Media	1.49	16	242	16.1
	Pesimista	1.16	21	78	15.6

B/C: relación beneficio costo
P.R.: período de recuperación, en años
V.P.B.N.: valor presente de beneficios netos, en millones de pesos
T.I.R.: tasa interna de retorno, en %.

zación de las alternativas III-C, que contempla dominar con riego una superficie de 16.737 Ha.

CUADRO 62

PROYECTO XICOTENCAIL, IAM

LTERNATIVA III-c

PRESUPUESTO A PRECIOS DE 1977

en miles de pesos)

C O N C E P T O	CONSTRUCCION	ADQUISICIONES	SUMA	ING. Y ADMON.	IMPREVISTOS	TOTAL
OBRAS BASICAS	588 603	26 081	614 684	61 469	101 423	777 576
Presa de almacenamiento San Lorenzo	252 033	5 723	257 756	25 776	42 530	325 062 326662
Presa derivadora San Gabriel	18 740	3 621	22 361	2 236	3 690	29 287
Canal principal, tramo muerto	39 404	4 037	43 441	4 344	7 168	54 953
Canal principal, tramo distribuidor	31 529	3 444	34 973	3 497	5 770	44 240
Canal San Gabriel - San Lorenzo	57 681	775	58 456	5 846	9 645	73 947
Canal de conexión El Conejo - Zona de riego	10 065	338	10 403	1 040	1 716	13 159
Sistema de distribución	103 043	6 957	110 000	11 000	18 150	139 150
Sistema de drenaje	33 885	454	34 339	3 434	5 666	43 439
Sistema de caminos	42 223	732	42 955	4 296	7 088	54 339
OBRAS COMPLEMENTARIAS	7 534		7 534	754	1 243	9 531
Casas para caralero	600		600	60	99	759
Línea telefónica	1 219		1 219	121	201	1 542
Estructuras aforadoras	1 130		1 130	113	186	1 429
Oficinas para el Distrito	4 585		4 585	458	757	5 801
TRABAJOS PREAGRICOLAS	39 422		39 422	3 945	6 504	49 869
Desmonte	13 536		13 536	1 354	2 233	17 123
Nivelación de tierras	25 886		25 886	2 589	4 271	32 746
INDEMNIZACIONES		11 657	11 657			11 657
En la zona de la presa de almacenamiento		3 933	3 933			3 933
En la zona de canales		285	285			285
En la zona beneficiable		7 439	7 439			7 439
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSERVACION		16 325	16 325			16 325
S U M A	633 559	54 063	689 622	66 166	109 170	864 958

C A P I T U L O X

ANALISIS FINANCIERO

Habiéndose determinado la mayor rentabilidad económica de la alternativa III-C, se decidió seguir solo para ella los análisis financieros correspondientes. Estos tuvieron por objeto, estimas las posibilidades que al respecto tendrían los diferentes niveles de agregación del proyecto, así como proponer la estructura teórica por implantar.

10.1.).-FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION FIJA

Se efectuaron algunas visitas por parte de financieros de instituciones de crédito y se expresó la posibilidad de que dichas instituciones participen en el financiamiento parcial de las inversiones, se ha supuesto que el capital provendría integramente de recursos propios de la federación. Así pues, en el cuadro 62 figuran los precios del primer trámite de 1977, el presupuesto y el programa de inversiones correspondiente a la alternativa elegida. Igualmente el cuadro 63, se muestra la participación de los factores de producción en el costo directo de la obras y en el cuadro 64, los resultados del análi -

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-c

PARTICIPACION DE LOS FACTORES DE PRODUCCION EN EL COSTO DIRECTO DE LA INVERSION

PRECIOS DE 1977

(en miles de pesos)

C O N C E P T O	TOTAL	MANO DE OBRA		EQUIPO		MATERIALES	
		COSTO	%	COSTO	%	COSTO	%
OBRAS BASICAS	422 214	66 030	16	307 302	73	46 852	11
Presa de almacenamiento San Lorenzo	179 256	21 556	12	148 173	83	9 525	5
Presa derivadora San Gabriel	13 141	2 129	16	6 732	51	4 280	33
Canal principal, tramo muerto	26 537	4 232	15	18 279	64	6 026	21
Canal principal, tramo distribuidor	22 610	3 410	15	11 721	52	7 479	33
Canal San Gabriel - San Lorenzo	41 770	4 348	11	36 423	87	1 007	2
Canal de conexión El Conejo - Zona de riego	7 292	1 497	21	5 412	74	383	5
Sistema de distribución	74 451	11 006	15	45 632	61	17 815	24
Sistema de drenaje	24 558	6 030	24	18 311	75	217	1
Sistema de caminos	30 589	13 850	45	16 619	55	120	
OBRAS COMPLEMENTARIAS	5 459	2 485	45	1 534	28	1 460	27
Casas para canalero	435	218	50	87	20	130	30
Línea telefónica	883	177	20	618	70	88	10
Estructuras aforadoras	818	409	50	164	20	245	30
Oficina para el Distrito	3 323	1 661	50	565	20	997	30
TRABAJOS PREAGRICOLAS	28 567	8 207	29	19 218	67	1 142	4
Desmonte	9 809	1 079	11	8 338	85	392	4
Nivelación de tierras	18 758	7 128	38	10 880	58	750	4
SUMAS Y MEDIAS	456 240	78 732	17	328 054	73	49 454	11

CUADRO 64

PROYECTO XICOTENCATL, TAM

ALTERNATIVA III-c

COMPONENTE EXTERNA DE LA INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

A PRECIOS DE 1977

CONCEPTO	IMPORTE (EN MILES DE $)			COMPONENTE (EN %)		
	TOTAL	NACIONAL	EXTERNO	TOTAL	NACIONAL	EXTERNA
OBRAS CIVILES	614 694	376 823	237 871	100	61	39
Presa de almacenamiento San Lorenzo	257 778	152 030	105 748	100	59	41
Presa derivadora San Gabriel	22 362	14 812	7 480	100	67	33
Canal principal, tramo muerto	43 460	27 054	16 306	100	62	38
Canal principal, tramo distribuidor	34 972	22 576	12 396	100	65	35
Canal San Gabriel-San Lorenzo	58 448	30 988	27 460	100	53	47
Canal de conexión El Conejo-Zona de riego	10 190	6 129	4 060	100	59	41
Sistema de distribución	109 990	67 990	42 000	100	62	38
Sistema de drenaje	34 314	21 146	13 168	100	62	38
Sistema de caminos	42 950	34 027	8 923	100	79	21
OBRAS COMPLEMENTARIAS	7 534	4 804	2 730	100	64	36
Casas para canalero	600	450	150	100	75	25
Línea telefónica	1 219	463	756	100	38	62
Estructuras aforadoras	1 130	452	678	100	40	60
Oficinas para el Distrito	4 585	3 439	1 146	100	75	25
TRABAJOS PRELIMINARES	39 422	20 464	18 958	100	52	48
Desmonte	13 536	6 227	7 309	100	46	54
Nivelación de tierras	25 886	14 237	11 649	100	55	45
INDEMNIZACIONES	11 657	11 657		100	100	
En la zona de la presa de almacenamiento	3 930	3 930		100	100	
En la zona de canales	285	285		100	100	
En la zona beneficiable	7 439	7 439		100	100	
MAQUINARIA Y EQUIPO PARA CONSERVACION	16 325	3 739	12 586	100	23	77
SUMAS Y MEDIAS	689 632	417 487	272 145	100	61	39

sis de la componente externa de los capítulos de obra incluídos en el presupuesto. Para éste último análisis, se siguió un procedimiento similar al descrito en el capítulo V, sólo que dado que se realizó a precios de 1977, en lo concerniente a las cantidades de importación de los elementos constituídos de los suministros y de los materiales, se consideraron los relativos consignados en los cuadros 65 y 66 respectivamente.

10.2.).-MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA Y ORGANIZACION DE LA PRODUCCION

Con motivo de la aplicación del distrito de riego Xicoténcatl, la estructura de la tenencia de la tierra en las zonas que actualmente quedan fuera del distrito tendrían que verse modificadas. Esto es, en virtud de que la Ley Federal de Aguas, señala que la superficie con derecho a servicio de riego en nuevos distritos debe ser cuando más de 20 Ha/Agricultor.

Conforme a lo anterior, se ha supuesto que la tenencia de la tierra quedaría estructurada una vez concluídas las obras como se indica en el cuadro 67. Este arreglo fue elaborado, considerando que en la superficie-

CUADRO (65)

PROYECTO XICOTENCATL, TAM.

COMPONENTE EXTERNA DE EQUIPOS, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, LLANTAS Y MANO DE OBRA.

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
DEPRECIACION	
Maquinaria de importación	90
Maquinaria de fabricación nacional.	50
Llantas	40
INTERESES,SEGUROS Y ALMACENAMIENTO	15
MANTENIMIENTO	
Maquinaria de importación	67
Maquinaria de fabricación nacional	56
Llantas	30
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	18
MANO DE OBRA	0

CUADRO (66)

PROYECTO XICOTENCATL, TAMPS.

COMPONENTE EXTERNA DE LOS SUMINISTROS Y MATERIALES.

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
SUMINISTROS	
Cemento	29
Fierro de refuerzo	45
MATERIALES DE IMPORTACION	
- Aditivos para concreto	60
Acero de barrenación	40
- Mecanismos	40
Sellos de hule de tres bulbos	60
MATERIALES DE FABRICACION NACIONAL	
- Perfiles estructurales, herrajes, barandales y com - puertas.	45
Soldadura y alambre	45
Puzolanas	29
Explosivos	52
- Madera para cimbra	14
Tubería de concreto	35
Pinturas	55
Diesel y gasolina	18

CUADRO (67)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

T I P O D E T E N E N C I A	SUPERFICIE		AGRICULTORES		SUPERFICIE MEDIA POR AGRICULTOR (ha)
	ha	%	Número	%	
En el actual Distrito	6 000	35.8	540	36.5	11.1
Pequeña propiedad	2 595	15.5	118	7.9	22.0
Ejidal	3 405	20.3	422	28.6	8.1
Fuera del actual Distrito	10 737	64.2	938	63.5	11.4
Pequeña propiedad	1 533	9.2	161	10.9	9.5
Ejidal	9 204	55.0	777	52.6	11.8
T O T A L	16 737	100.0	1 478	100.0	11.3

CUADRO (68)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO SICOTENCATL, TAM.

CONDICIONES DE LOS CREDITOS DE AVIO Y REFACCIONARIOS

F I N A L I D A D	TASA DE INTERES ANUAL (%)	PERIODOS DE: (años)	
		GRACIA	AMORTIZACION
De avío	12	-	-
Refaccionario, para adquisición de maquinaria agrícola	10	1	7
Refaccionario, para el establecimiento de huertos-frutícolas.	10	4	4

del actual distrito no habría lugar a modificación alguna mientras que, en las zonas de ampliación, se expropiarían las áreas de las parcelas con dotación mayor de 20 Ha., hasta reducirlas a este límite las superficies, así expropiadas se repartirían entre campesinos provenientes de lugares cercanos a la zona, proporcionando a cada uno, una extensión de 10 Ha. De tal suerte se verían beneficiados con nueva dotación, 634 ejidatarios.

Además de llevar a cabo lo antes posibles los procesos de distribución de la tierra descritos, resultaría muy conveniente agrupar a los antiguos y nuevos campesinos de la zona en unidades productoras. Según las experiencias obtenidas en otros distritos de riego, esto permitiría aprovechar mejor los recursos disponibles, canalizar adecuadamente los créditos, imprimir a las exportaciones un carácter netamente comercial y obtener condiciones de venta de los productos.

Al respecto podrían crearse en la zona del actual distrito, 15 unidades cañeras de 400 Ha., cada una, en promedio. De éstas 6, serían de tipo ejidal y 9 agruparían a pequeños propietarios. En las áreas de ampliación, los módulos podrían contar de 307 Ha. -

con lo cual se tendría 30 agrupaciones ejidales y 5 sociedades civiles de pequeños propietarios.

10.3.).-REQUERIMIENTO DE CREDITO DE CORTO Y MEDIANO PLAZO

El apoyo crediticio por parte de la Banca Local, es también imprescindible para llevar a cabo los planos de producción, con objeto de estimar la magnitud del financiamiento requerido, se efectuarán considerando precios de 1975, los flujos de caja para los tres niveles de agregación que comprendió en el proyecto, o sea, el complejo en su conjunto la unidad de explotación localizada en el actual distrito y la ubicación fuera de el.

Las tasas de interés y los períodos de gracia y amortización considerados en los cálculos, aparecen consignados para cada línea de crédito en el cuadro 68. Para fijarlos, se atendió al marco señalado por la Ley Federal de Crédito Rural.

Los resultados indicaron que el complejo productivo afrontaría un pasivo máximo de 73.4 millones de pesos hacia el primer año de operación. En el mismo duodécimo año del mismo período, ya no se registrarían pasivos.

Por su parte, cada una de las unidades de explotación tendrían un promedio de crédi - tos máximos de 5.35 ó 1.39 millones de pesos,- según se localice dentro o fuera del actual - distrito, el primero se registraría al año de- inicio de sus operaciones y se saldría 7 años- después, mientras que el segundo tendría lugar en el segundo año y se saldría hasta el décimo primero.

10.4.).-PERSPECTIVAS DE INGRESO DE LOS USUARIOS

Las cuentas de fuentes y usos del pro- yecto de referencias, también fueron efectua - dos por precios a 1975, para los tres niveles- aludidos. Estuvieron enfocados, tanto a iden- tificar a cualquier escollo financiero que pre visiblemente pudiera presentarse, como estima- el desarrollo del ingreso y de los niveles de- solvencia de los beneficiarios.

En el cuadro 69, aparecen las cuentas- correspondientes al complejo productivo, según se anotaron en el período de construcción, co- mo fuente las cantidades que la federación ha- bría aprobado para financiar la construcción - de las obras y los programas de asistencia téc nica en ese período, y como usos las respecti- vas inversiones en obras y programas de exten-

CUADRO 69

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

NIVEL DE AGREGACION: COMPLEJO PRODUCTIVO

CUADRO DE FUENTES Y USOS DE FONDOS

(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	PERIODO DE CONSTRUCCION				PERIODO DE OPERACION								
FUENTES													
1. APORTES DE CAPITAL:	98852	162273	169368	118661									
1.1) Federal, para obras	98852	162273	169368	118661									
2. APORTES DE MANO DE OBRA:					25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820
3. PRESTAMOS DE MEDIANO PLAZO:					8578	2194	2194		6880		11538	81	31981
3.1) Para maquinaria e implementos					4434				6880		11538	81	31981
3.2) Para el establecimiento de cultivos perennes					4144	2194	2194						
4. PRESTAMOS DE CORTO PLAZO:					64838	70424	74426	80188	82420	83942	85043	85858	86446
4.1) Para avío agrícola					64838	70424	74426	77293	79348	80820	81875	82631	83173
4.2) Para avío frutícola								2895	3072	3122	3168	3227	3273
5. VENTAS:					146280	170330	206726	237982	267187	283478	296371	307683	316322
5.1) De productos agrícolas					146280	170330	206726	228417	245143	257842	267392	274538	279873
5.2) De productos frutícolas								9566	22044	25637	28979	33145	36450
6. SALDO DEL AÑO ANTERIOR:						5130	29984	71148	128409	201817	280219	356317	435527
7. TOTAL DE FUENTES:	98852	162273	169368	118661	245518	282958	339150	415139	510715	595053	698990	776359	866095
USOS													
8. INVERSION FIJA:	97129	161194	168289	117582									
8.1) Obras hidráulicas básicas	84009	149524	156705	108474									
8.2) Obras complementarias de infraestructura	[illegible]	10441	11584	9029									
8.3) Adquisiciones				[illegible]									
8.4) Indemnizaciones	1625	2232											
9. INSTALACIONES Y EQUIPOS:					4434				6880		11538	81	31981
9.1) Maquinaria e implementos agrícolas					4434				6880		11538	81	31981
10. PLANTACIONES PERENNES Y PIES DE CRIA:					4144	2194	2194						
10.1) Establecimiento de huertos frutícolas					4144	2194	2194						
11. COSTOS DE PRODUCCION:					64838	70424	74426	80188	82420	83942	85043	85858	86446
11.1) Materia prima					11486	12446	13123	13960	14310	14552	14743	14871	14964
11.2) Materiales					2246	[illegible]	2721	1020	3132	3213	3270	3312	3343
11.3) Mano de obra					33295	36099	38107	41528	42684	43327	43858	44144	44519
11.4) Energía, combustibles y lubricantes					1467	1561	1663	1733	1778	1809	1833	1849	1860
11.5) Herramientas, llantas y partes de repuesto					[illegible]	[illegible]	7283	[illegible]	[illegible]	7840	7926	7996	8036
11.6) Impuestos prediales y sobre la producción					[illegible]	[illegible]	3550	3612	[illegible]	4154	4210	4323	4383
11.7) Seguros agrícola y social					4541	5120	5164	5821	6000	6125	6218	6283	6329
11.8) Administración privada y oficial					2169	2400	2565	2768	2851	2912	2957	2986	3010
12. SERVICIO DE CREDITO DE CORTO Y MEDIANO PLAZO:					74110	80522	85160	92587	97139	99072	102732	101456	108958
12.1) Amortización de créditos refaccionarios					653	613	613	1670	3201	3750	5398	3740	7760
12.2) Intereses de créditos refaccionarios					858	1014	1170	1107	1628	1308	2086	1555	4379
12.3) Amortización e intereses de créditos de avío					72619	78874	83357	89811	92311	94016	95248	96101	96819
13. GASTOS EN CUENTA CORRIENTE:	1723	1079	1079	1079	71983	79019	85406	93140	101647	110005	121943	132622	145078
13.1) Gastos de subsistencia					63917	70309	77240	85074	93581	102939	113233	124556	137012
13.2) Gastos de extensionismo	1723	1079	1079	1079	1079	1723	1079	1079	1079	1079	1723	1079	1079
13.3) Gastos de operación y mantenimiento					6987	6987	6987	6987	6987	6987	6987	6987	6987
14. TOTAL DE USOS:	98852	162273	169368	118661	219510	232150	247186	285915	288086	294019	321256	320017	372462
15. DISPONIBILIDAD BRUTA:					26006	50800	91964	140224	[illegible]	301034	377733	456343	523633
16. AMORTIZACION DE CREDITO A LARGO PLAZO:					20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816
16.1) Cuotas de compensación					20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816
17. SALDO PARA EL AÑO SIGUIENTE:					5190	29984	71148	128409	201817	280218	356917	435527	502817
18. DEPRECIACION:					6579	7014	7325	7580	7748	7864	7950	8013	8056
18.1) De maquinaria agrícola					6579	7014	7325	7580	7748	7864	7950	8013	8056
19. UTILIDAD:					18224	32428	113874	139465	[illegible]	180282	191086	201955	207068

CONCEPTO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
FUENTES														
1. APORTES DE CAPITAL:														
1.1) Federal, para obras														
2. APORTES DE MANO DE OBRA:	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820	25820
3. PRESTAMOS DE MEDIANO PLAZO:		601		18418		81	598	31981		11538		7481	81	
3.1) Para maquinaria e implementos		601		18418		81	598	31981		11538		7481	81	
3.2) Para el establecimiento de cultivos perennes														
4. PRESTAMOS DE CORTO PLAZO:	86903	87181	87391	87523	87626	87699	87752	87789	87816	87836	87849	87859	87866	87872
4.1) Para avío agrícola	83561	83839	84038	84181	84283	84357	84409	84447	84474	84493	84507	84517	84524	84529
4.2) Para avío frutícola	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342	3342
5. VENTAS:	325312	328284	330508	332176	333433	334342	335103	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	336839	337091	337100
5.1) De productos agrícolas	283852	286825	289049	290717	291974	292923	293643	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	295650
5.2) De productos frutícolas	41459	41459	41459	41459	41459	41459	41451	41459	[illegible]	41459	41451	41459	41459	41459
6. SALDO DEL AÑO ANTERIOR:	502817	565208	617763	655809	673930	675676	679011	[illegible]	[illegible]	693073	[illegible]	[illegible]	724434	[illegible]
7. TOTAL DE FUENTES:	940852	1008094	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
USOS														
8. INVERSION FIJA:														
8.1) Obras hidráulicas básicas														
8.2) Obras complementarias de infraestructura														
8.3) Adquisiciones														
8.4) Indemnizaciones														
9. INSTALACIONES Y EQUIPOS:		601		18418		81	598	31981		11538		7481	81	
9.1) Maquinaria e implementos agrícolas		601		18418		81	598	31981		11538		7481	81	
10. PLANTACIONES PERENNES Y PIES DE CRIA:														
10.1) Establecimiento de huertos frutícolas														
11. COSTOS DE PRODUCCION:	86903	87181	87381	87523	87626	87699	87752	87789	87816	87836	87849	87859	87866	87872
11.1) Materia prima	15031	15078	[illegible]	15137	15154	15167	15176	15182	15187	15190	15192	15194	[illegible]	15196
11.2) Materiales	3362	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.3) Mano de obra	44721	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.4) Energía, combustibles y lubricantes	1870	1875	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.5) Herramientas, llantas y partes de repuesto	8071	8093	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.6) Impuestos prediales y sobre la producción	4459	4472	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.7) Seguros agrícola y social	6365	6389	6406	6416	6447	6433	6438	6441	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11.8) Administración privada y oficial	3026	3037	3045	3051	3056	3059	3061	3062	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12. SERVICIO DE CREDITO DE CORTO Y MEDIANO PLAZO:	108146	107882	106393	110394	107466	107327	[illegible]	103790	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	107206
12.1) Amortización de créditos refaccionarios	7211	7297	6314	8346	7297	7297	2814	7583	7297	8941	6314	[illegible]	7383	7207
12.2) Intereses de créditos refaccionarios	3603	2942	2212	1422	2528	1406	1130	4053	[illegible]	3739	2444	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12.3) Amortización e intereses de créditos de avío	97332	97643	97866	98026	98141	98273	[illegible]	98324	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13. GASTOS EN CUENTA CORRIENTE:	158779	173850	191073	208665	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.1) Gastos de subsistencia	150713	165784	182363	200599	220659	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.2) Gastos de extensionismo	1079	1079	1723	1079	1079	1079	1079	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13.3) Gastos de operación y mantenimiento	6987	6987	6987	6987	6987	6987	6987	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
14. TOTAL DE USOS:	353826	369515	384846	425001	424347	421832	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15. DISPONIBILIDAD BRUTA:	507024	638579	676625	694740	696492	699627	708911	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16. AMORTIZACION DE CREDITO A LARGO PLAZO:	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20816
16.1) Cuotas de compensación	20816	20816	20816	20816	20816	20816	20816	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17. SALDO PARA EL AÑO SIGUIENTE:	566208	617763	655809	673930	675676	679011	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
18. DEPRECIACION:	8092	8113	8129	8140	8148	8153	8158	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8167
18.1) De maquinaria agrícola	8092	8113	[illegible]	8140	8148	8153	8158	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19. UTILIDAD:	210285	219586	[illegible]	224588	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

sionismo.

En el período de operación, las fuentes de capital estuvieron constituídas por las ventas de producción agrícola obtenible en el área, valoradas según la hipótesis del desarrollo medio descrita en el capítulo IX y los créditos de avío y refaccionario otorgables por las instituciones bancarias, así como los aportes de mano de obra que pudieran proporcionar los usuarios.

Los usos de tales recursos de capital se integraron como:

I).- Las adquisiciones y reposiciones de maquinaria agrícola.

II).- El establecimiento de las plantaciones de frutales previstas en los programas de producción.

III).- Los costos de producción detallados en el requerido cuadro según los factores que los componen.

IV).- La amortización de los créditos contratados y sus respectivos intereses. Al respecto se consideraron las mismas condiciones enunciadas en el inciso precedente.

V).- Los gastos para la conservación y operación de las obras y los necesarios pa-

ra el sostenimiento del programa de asisten - cia técnica.

VI).- Los gastos del consumo familiar- de los beneficios conforme a los actuales patrones durante el primer año de operación, se estimó un consumo medio anual de 68,100 pesos por cada uno de los agricultores avecindados- en el área del actual distrito de 43.000 pe - sos para los campesinos con dotaciones mayo - res de 10 Ha., que actualmente tienen propiedades en la zona de ampliación y 25,200 para- los ejidatarios recibirían dotaciones en el - área.

Asimismo, se previo que éstos se in - crementarían al 10% al año. Adicionalmente - hubo que considerar el pago de las cuotas de- compensación destinadas a amortizar parcial - mente las inversiones en obras. Para los e - fectos de estos análisis, se supuso que en un plazo de 25 años se cubriría el 30% de las o- bras. Y los intereses respectivos computados con una tasa del 12% anual, sobre los saldos- de cada año, sin embargo, al cuantificar las- disponibilidades de capital para el primer a- ño de operación, se aprecio que apenas serían suficientes para pagar las requeridas cuotas, por lo que sería conveniente posponer su co - bro haste el segundo año.

Los saldos de las cuentas resultaron positivos desde el primer año de operación, lo cual demuestra que a este nivel, las operaciones financieras serían factibles. Cabe hacer notar que al menos durante el primer año, sería preciso contar con los aportes de mano de obra de los usuarios del sistema.

Por otra parte, las perspectivas que según los resultados obtenidos se aprecian a mediano plazo, son alentadores ya que en un período de 13 años, se podrían incrementar los gastos de consumo familiar al triple de los actualmente observados y los ahorros generados en ese lapso sumarán 674 millones de pesos o sea 456.000 pesos por usuario.

Los análisis de fuentes y más de las unidades de importación, fueron efectuados por un procedimiento similar al del complejo productivo, si bien en el caso de las que se ubicaran en las zonas de ampliación dada la multiplicidad de actividades a que podrían dedicarse tuvieron un enfoque probabilístico.

Por lo que se refiere a los módulos, dedicados al cultivo de la Caña de Azúcar, se consideró que en las 400 Ha., explotadas, estarán agrupados agricultores con diferentes

tamaños de parcelas o bien de poder determinar para cada uno de sus tamaños, la capacidad financiera para el pago de las notas de compensación, tanto, en el primero como en el segundo año del período de operación, esta capacidad fue conceptuada como el valor del saldo obtenido en cada año, al restar de las ventas y aporte de mano de obra respectivo a los costos de producción, de amortización de intereses de crédito refaccionario, los intereses de avío, las cuotas por servicio de riego y existencia técnica y los gastos de consumo familiar. Los resultados correspondientes se muestran para cada tamaño de parcela representativo, en el cuadro 70.

Según se puede ver en este arreglo, los agricultores con extensiones menores de 7 Ha., no podrían sufragar los gastos de consumo familiar supuestos exclusivamente del producto de sus parcelas, aún eximiéndoles el pago de las cuotas de compensación, por que tendrían que buscar otras fuentes de ingreso para complementarlas. En los cuadros 71 y 72, vemos el estado de la inversión para el primero y segundo año respectivamente.

CUADRO (70)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

CAPACIDADES DE PAGO DE LAS PARCELAS AGRUPADAS EN LA UNIDAD AGRICOLA DE LA ZONA DE REHABILITACION

TAMAÑO DE PARCELA (ha)	CAPACIDAD DE PAGO: (pesos)			
	EN EL PRIMER AÑO		EN EL SEGUNDO AÑO	
	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha
7.0	-	-	-	-
9.5	17 378	1 829	37 281	3 924
44.0	38 620	877	93 730	2 130

CUADRO (71)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

CAPACIDAD DE PAGO DE LAS PARCELAS AGRUPADAS EN LA UNIDAD AGRICOLA DE LA ZONA DE AMPLIACION, HACIA EL PRIMER AÑO DEL PERIODO DE OPERACION

TAMAÑO DE PARCELA (ha)	CAPACIDADES DE PAGO*: (pesos)					
	MINIMA		MEDIA		MAXIMA	
	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha
8	-	-	-	-	360	45
10	4 748	475	5 748	575	6 748	675
20	9 400	470	11 200	560	13 000	650

* Estimados al 95% de nivel de confianza.

CUADRO (72)

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

CAPACIDAD DE PAGO DE LAS PARCELAS AGRUPADAS EN LA UNIDAD AGRICOLA DE LA ZONA DE AMPLIACION, HACIA EL SEGUNDO AÑO DEL PERIODO DE OPERACION

TAMAÑO DE PARCELA (ha)	CAPACIDADES DE PAGO*: (pesos)					
	MINIMA		MEDIA		MAXIMA	
	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	Por ha	POR PARCELA	POR ha
8	-	-	-	-	16 837	2 105
10	28 157	2 816	31 237	3 124	34 317	3 432
20	52 460	2 623	58 300	2 915	64 140	3 207

*

Estimados al 95% de nivel de confianza.

CUADRO 73

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

CAPACIDAD DE PAGO DE LAS PARCELAS AGRUPADAS EN LA UNIDAD AGRICOLA DE LA ZONA DE AMPLIACION, HACIA EL PRIMER AÑO DEL PERIODO DE OPERACION

TAMAÑO DE PARCELA (ha)	CAPACIDADES DE PAGO*: (pesos)					
	MINIMA		MEDIA		MAXIMA	
	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha
8	-	-	-	-	360	45
10	4 748	475	5 748	575	6 748	675
20	9 400	470	11 200	560	13 000	650

* Estimados al 95% de nivel de confianza.

CUADRO 74

PROYECTO DE REHABILITACION Y AMPLIACION DEL DISTRITO DE RIEGO XICOTENCATL, TAM.

CAPACIDAD DE PAGO DE LAS PARCELAS AGRUPADAS EN LA UNIDAD AGRICOLA DE LA ZONA DE AMPLIACION, HACIA EL SEGUNDO AÑO DEL PERIODO DE OPERACION

TAMAÑO DE PARCELA (ha)	CAPACIDADES DE PAGO*: (pesos)					
	MINIMA		MEDIA		MAXIMA	
	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha	POR PARCELA	POR ha
8	-	-	-	-	16 837	2 105
10	28 157	2 816	31 237	3 124	34 317	3 432
20	52 460	2 623	58 300	2 915	64 140	3 207

* Estimados al 95% de nivel de confianza.

C A P I T U L O XI

CONCLUSIONES

Los regimenes federales de los años - cuarenta, entendían como desarrollo nacional- la industrialización del país; esto con fre - cuencia es perjudicial al sector agropecuario, no obstante la prominencia que el mismo sigue guardando en la económica nacional.

La agricultura y ganadería concebidos como actividades primarias y propias de pue - blos sub-desarrollados, cuando constituyecn - el elemento esencial del proceso económico en México, mantienen presencia estructural con - las siguientes características; Primero, bajo ingreso percapita, segundo, ampliación de an- ticuados métodos de cultivo que determinan ba ja productividad y tercero desempleo crónico- y sub-empleo general de mano de obra a la in- suficiencia de recursos complementarios que - se requieren para utilizarla.

Es indudable que en el país el apara- to público, ha puesto mayor atención al incre mento intensivo del sector industrial y den - tro de el al sector considerado como indus- - tria pesada, como la siderúrgica, la construc

ción de mauinaria, la química, etc., estimando que constituyen un elemento dinámico en el desarrollo de la economía.

Ante tales medidas este desarrollismo, ha implicado una desatención regularmente señalada al renglón agrícola y ganadero resultando un estado de baja productividad, persistencia de prácticas rudimentarias de cultivos, desempleos y su-empleos marcados, así como una fuerte descapitalización.

Ha sido a últimas fechas cuando se ha tratado del error, lo cual indica que no sea criticable la concepción oficial del desarrollo económico nacional, si no la desprotección con que se ha manejado al sector agropecuario, misma que ha resultado de graves consecuencias. Han sido determinantes en este sentido la elevada y constante emigración del campo a la ciudad y a raíz de esto, una serir de problemas en las principales áreas urbanas de la República, que van desde una crítica desocupación hasta problemas más serios que se reflejan en las grandes urbes.

Estos problemas, obligan al sector público a fomentar el desarrollo de zonas consideradas como graneros nacionales, la creación

de la ampliación de la zona de riego Xicoténcatl, vendrá a ayudar al desarrollo de la zona y aliviará un poco al nivel nacional, la fuerte demanda de productos básicos requeridos en el país.

Por otra parte la no planeación de los problemas que aquejan a nuestro país, son cada día más notables.

Debido a ésto, se quiere demostrar que la planeación de proyectos de cualquier índole, no es privativo de otras especialidades, sino que los Ingenieros también son capaces de desarrollar y evaluar trabajos de orden económico nacional.

A P E N D I C E

HORIZONTES TIPICOS DE LAS SERIES DE SUELOS

SERIE GUAYALEJO

Profundidad (cms)

0 - 20	Franco Arcillosa: Color cacafé grisáceo en seco y café gris muy obscuro en húmedo, sin estructura, consistencia adherente y plástica en mojado, frable en húmedo y ligeramente dura en seco; numerosos poros tubulares - muy finos, medianos y gruesos, con finos caóticos; - calcáreo; con nidos de in - sectos, abundantes raíces - gruesas, medianas y finas.
20 - 50	De las mismas características que el anterior límite, pero presentan galerías de-hormigas y restos de caracoles.
50 - 140	Las mismas características- que el anterior.

140 - 200 Arcilla Limosa: color gris-claro en seco y café obscuro en húmedo, consistencia-ligeramente adherente y - - plástica friable y ligera - mente dura; muchos poros tubulares finos y muy finos,- fuertemente calcáreos y con restos de caracoles.

SERIE EL SAUSAL

Profundidad (cms)

0 - 30 Franco Arcilloso-Limoso: color café grisáceo obscuro - en seco y café grisáceo muy obscuro en húmedo; estructura prismática, mediana moderada; consistencia adherente y muy plástica en mojado, muy dura en seco; frecuentes poros tubulares y vesiculares, gruesos finos y - muy finos.

30 - 150 Mismas características que-la anterior.

150 - 200 Franco Arcilloso: café pálido en seco y café amarillento en húmedo; sin estructura, consistencia ligeramente adherente y ligeramente plástica, muy friable y ligeramente dura.

SERIE MARGOSA

Profundidad (cms)

0 - 20 Arcilla: color gris obscuro en seco y café muy obscuro en húmedo; estructura de bloques angulares medios, alteradas por las labores agrícolas; consistencia muy adherente y muy plástica cuando mojada y muy firme, cuando húmeda y muy dura, cuando seca.

20 - 110 Arcilla que presentan las mismas características que el anterior, pero además se nota la presencia de minerales arcillosos, probablemente con óxidos e hidróxidos-

e fierro y manganeso en ambas caras de los agregados.

110 - 140 De las mismas características que los anteriores.

140 - 160 Arcilla: color gris claro - en seco y café claro en húmedo, estructura moderada - en bloques angulares medios.

160 - 200 Arcilla de la misma característica que la anterior.

SERIE MENDEZ

Profundiad (cms)

0 - 110 Arcilla: color café grisáceo en seco y color café - grisáceo muy obscuro en húmedo; estructura fuerte en- bloques sub-angulares medio, consistencia muy adherente- y muy plástica en mojado - muy firme en húmedo y dura- en seco.

110 - 200 Lutitas amarillo-grisáceo - no intemperizadas.

SERIE REYNOSA

Profundidad (cms)

0 - 50	Arcilla: color café grisáceo muy obscuro en seco y muy obscuro en húmedo; estructura granular fina con desarrollo moderado; consistencia ligeramente adherente y ligeramente plástica cuando mojado, friable cuando húmeda y ligeramente húmeda cuando seca.
50 - 200	Conglomerados de gravas y piedras fuertemente cementas por carbonato de calcio.

B I B L I O G R A F I A

1.- FACULTAD DE INGENIERIA, CIVIL, TOPOGRAFIA Y GEODESICA SECCION DE SISTEMAS Y PLANEACION.

APUNTES DE PLANEACION 1976.

2.- SARH
ESTUDIO SOCIOECONOMICO DE LA ZONA DE RIEGO No. 26 XICOTENCATL, TAMAULIPAS.
1975.

3.- SARH
ESTUDIO DE AMPLIACION DE LA ZONA DE RIEGO No. 26 XICOTENCATL, TAMAULIPAS.
1976.

4.- SARH
ESTUDIO DE FACTIVILIDAD DE LA ZONA DE RIEGO No. 26 XICOTENCATL, TAMAULIPAS.
1978.

5.- J. TIMBERGEN
LA PLANEACION DEL DESARROLLO
F.C.E 1982.

6.- DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES CHAPINGO-
EVALUACION DE PROYECTOS
1980.

7.- BARRE R.
EL DESARROLLO ECONOMICO
F.C.E 1974.

8.- VISITA A ZONA DE ESTUDIO
ENERO 1981.

9.- ILPES
GUIA PARA PRESENTACION DE PROYECTOS
9a. EDICION.