

24 136

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



GRANJAS PISCICOLAS. EN BENEFICIO
DEL MEDIO RURAL, EN MEXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A

RAUL IGNACIO TORRES VILLASEÑOR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-68

Al Pasante señor RAUL I. TORRES VILLASEÑOR,
P r e s e n t e .

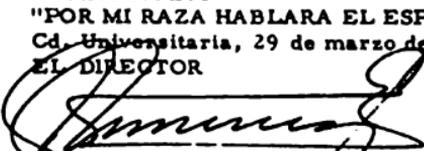
En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Humberto Gardea Villegas, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"GRANJAS PISCICOLAS, EN BENEFICIO DEL MEDIO RURAL EN -
MEXICO"

1. Introducción
2. Frente a los recursos hidráulicos
3. Granjas piscícolas
4. Resultados
5. Bibliografía

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 29 de marzo de 1979
EL DIRECTOR



ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU

DISTRIBUCION

	Pág.
- INTRODUCCION.....	1
- LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE MEXICO.....	4
- Distribución de 1970 a 2000.....	
- GRANJA PSICOLA.....	19
Generalidades, Especies de peces, usos.....	
- RESULTADOS.....	58
Beneficio dentro y fuera de nuestras fronteras, Propocisión de un proyecto.....	74
- OBRAS CONSULTADAS.....	

INTRODUCCION

México requiere de una actividad constante en el medio rural, ya que, mediante la agricultura que practica el campesino, sólo se trabaja por temporadas, una al iniciar el ciclo de cultivo, preparar la tierra y sembrar, después esperar que el creador les mande el agua necesaria para poder regresar al trabajo en la época de cosecha.

Esto ocurre en un alto porcentaje en el agro nacional, y la gran mayoría de los campesinos, al no tener trabajo, por lo tanto no tener que comer, emigran en busca de trabajo y algo que comer.

Una solución factible, efectiva y a corto plazo de este problema sería el fomentar la cría de peces, mediante el desarrollo de granjas piscícolas, que podría ser desde el aprovechar los estanques, bordes gagueyes, etc... para una producción doméstica hasta la producción masiva de una piscifactoria. El tamaño de la granja está en función directa de las condiciones del medio físico.

Una granja piscícola en su forma más sencilla, le proporciona al campesino una despensa fresca, rica en proteínas, para su alimentación y un costo casi nulo que no lesiona a su raquítica economía. Y si en el campesino hay deseos de mejorar, podrá llegar a obtener buenos ingresos económicos mediante el

aprovechamiento de su granja.

El cultivo de peces comestibles en depósitos de agua controlados por el hombre, es una práctica muy antigua, cuyos orígenes se remontan a países como China, India, Grecia y el Gran Imperio Romano. En esta práctica la constamos entre los Zapotecas que fué la admiración de los conquistadores españoles.

En la época de la colonia tuvo poco desarrollo, y fué hasta 1884, cuando se hizo el primer intento gubernamental para atender la piscicultura. Pero solo fué un intento, hasta el gobierno del Gral. L. Cadenas se le dió un verdadero impulso a la técnica piscícola con la creación de viveros de cría, para repoblar las presas y lagos existentes, y continuar hasta nuestra época.

Pero la formación de centros de cría y desarrollo de peces para la alimentación del campesino solo a quedado en intentos y planes pilotos.

Debe entenderse como piscicultura, al cultivo de peces, para la alimentación humana, que se puede practicar en cualquier tipo de aguas interiores sean de temporal o permanentes los depósitos.

Esta Zootecnia debe extenderse entre el campesino para mejor provecho de los depósitos de agua con que cuenta, obteniendo una mejor alimentación y economía, sin perturbar el uso que el agua tiene en sus labores agrícolas y ganaderas.

La piscicultura es una actividad remunerativa, es un - buen negocio, ya que no tiene los riesgos y altas inversiones - que la actividad agropecuaria demanda. Los estanques piscico- las contribuyen a evitar la erosión de los suelos y los peces, - que son larvifagos combaten a los moscos y otros insectos que se desarrollaron en los estanques y pueden producir enfermedades - al ser humano.

Por lo anterior se concluye, que la dieta de la familia- campesina debe ser mejorada con proteína de origen animal, que tienen su fuente a bajo costo en el cultivo de peces.

Por lo que el trabajador del Agro, debe aprovechar la - piscicultura como un medio para mejorar su condición Socioeconó mica.

FRENTE A LOS RECURSOS HIDRAULICOS EN MEXICO (1)

Para poder tener un panorama, lo más completo posible, de los Recursos Hidráulicos en el país, fue necesario recurrir a una REGIONALIZACION de la República Mexicana.

Por la irregularidad de distribución del agua, en territorio Nacional, se obtuvieron, 14 regiones 6 Unidades Naturales determinadas practicamente en todos los casos, por medio de las líneas de parteaguas, del sistema Orogenico de la República y adoptando al recurso AGUA como factor DETERMINANTE de la REGIONALIZACION de la República Mexicana.

Quedando nominadas en la siguiente forma:

- 1.- PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA
- 2.- NOROESTE
- 3.- PACIFICO CENTRO
- 4.- CUENCA DEL RIO BALSAS
- 5.- PACIFICO SUR y ZONA ISTMICA
- 6.- GOLFO NORTE
- 7.- GOLFO CENTRO
- 8.- CUENCA DEL RIO PAPALOAPAN
- 9.- CUENCA DE LOS RIOS GRIJALVA, USUMACINTA Y CANDELA-
RIA (GOLFO SUR)

(1) Datos obtenidos de la Dirección General de Estudios de la S.R.H., del Ing. A. BENASSINI

- 10.- PENINSULA DE YUCATAN
- 11.- CUENCAS CERRADAS DE CHIHUAHUA
- 12.- CUENCAS CERRADAS DEL NORTE
- 13.- CUENCAS DE LOS RIOS MAZAS, AGUANAVAL Y MEZQUITAL
- 14.- CENTRO LERMA

Se muestran graficamente en el mapa 1, a continuación.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION Y LOS RECURSOS HIDRAULICOS EN -
MEXICO, DESDE EL AÑO 1970 AL AÑO 2000.

Para la distribución de la población los datos se obtuvieron de "la población futura de México 1960-1980" del Banco de México los datos del período 1980-2000 se obtuvieron por extrapolación de las tendencias previstas por G. CABRERA Y R. BENITEZ. Con estos datos se formó la Tabla 1.

Los datos hidráulicos, se obtuvieron mediante el estudio de los aforos realizados, alcanzando en algunos lugares - hasta 25 años de aforamiento, de los resultados obtenidos solo se consideró, el 75% del resultado, a causa de no poder -- aumentar el grado de aprovechamiento de los cauces, ya que para que aumente el aprovechamiento se requieren de grandes presas que controlen los escurrimientos, y que aún no contamos con ellas. La dotación de agua (m^3 /habitante/año) se formó -- considerando: En las localidades menores de 500 habitantes, - la dotación es unicamente la necesaria para satisfacer las --



necesidades primarias, mientras que en los grandes centros -- Urbanos la dotación se considera que satisface en forma plena las necesidades de los habitantes.

La variación es muy grande, mientras que en las zonas-- áridas la dotación llega a ser de 10 Litros/habitante/día, en las zonas urbanas llega hasta 300/litros/habitante/día.

Con estos datos promedio se formó la tabla 2.

La tabla 3, nos muestra la Distribución de la pobla-- ción, en las 14 regiones, como también nos da la cantidad de tierras llanas (pendiente menor a 25%) y la densidad de pobla-- ción (habitante/kilometro cuadrado) en cada una de las regio-- nes en estudio.

La tabla 4, nos muestra el consumo de agua (millones - de metros cúbicos) tanto en la población Urbana como en la -- población rural (millones de habitantes), extrapolarlo hasta el año 200, según la tendencia del crecimiento de la pobla-- ción en México.

En la tabla 5, se muestran los diferentes usos que se-- le da al agua, siendo estos :

I.- Doméstico, Público, Comercial e Industrial.

II.- Industrias donde la calidad y cantidad de agua es - importante.

III.- Riego.

DISTRIBUCION REGIONAL DE LA POBLACION EN LOS AÑOS 1970, 1980, 1990 Y 2000					
ESTADOS		POBLACION ESTIMADA EN MILLONES DE HABIT.			
Num.	NOMBRE	1970	1980	1990	2000
1	Península de Baja California	2.52	2.66	5.20	9.62
2	Boracate	3.79	5.48	7.69	10.46
3	Pacífico Centro	1.41	1.95	2.60	3.36
4	Cuenca del río Balsas	3.08	7.00	9.65	13.20
5	Pacífico sur y Zona Llanura	3.09	4.08	5.41	7.13
6	Golfo Norte	7.04	9.90	13.55	17.90
7	Golfo Centro	2.32	3.15	4.19	5.47
8	Cuenca del río Papaloapan	1.62	2.15	2.83	3.68
9	Golfo Sur	1.96	2.69	3.67	4.99
10	Península de Yucatán	1.11	1.51	1.98	2.55
11	Cuenca cerrada de Chihuahua	0.58	0.87	1.25	1.73
12	Cuenca cerrada del Norte	1.69	2.23	2.90	3.52
13	Cuenca cerrada de los ríos : Mazas, Aguanaval y Mosquitil	1.55	1.90	2.28	2.59
14	Centro Lerma	18.95	26.35	36.67	48.89
	ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	31.09	71.94	99.67	135.09

TABLA 1.

Num	Res. Total 10^6 m^3	%	SUPERFICIE m^2 / Km^2	$\text{m}^3 / \text{Habitante} / \text{año}$			
				1970	1980	1990	2000
1	1,574.	0.16	3,771.	435.	216.	110.	60.
2	33,708.	9.43	92,224.	8,894.	6,151.	4,383.	3,223.
3	11,333.	3.17	188,569.	8,038.	5,812.	4,359.	3,373.
4	12,186.	3.41	110,380.	2,398.	1,741.	1,263.	973.
5	73,199.	21.05	647,151.	24,350.	18,431.	13,900.	10,347.
6	27,153.	7.59	70,108.	38,370.	27,688.	20,059.	15,169.
7	27,398.	7.66	810,591.	11,809.	8,698.	6,559.	5,009.
8	41,135.	11.31	877,078.	23,392.	19,086.	14,535.	11,170.
9	110,873.	31.01	1,189,643.	56,569.	41,217.	30,211.	22,219.
10	3,645.	1.03	27,176.	3,350.	2,440.	1,861.	1,445.
11	894.	0.24	10,303.	1,476.	984.	689.	495.
12	180.	0.04	1,003.	93.	77.	55.	45.
13	2,303.	0.64	20,953.	1,503.	1,272.	1,010.	889.
14	10,970.	3.08	93,308.	391.	416.	301.	224.
RESUMEN	357,535.	100.00	181,748.	6,998.	4,970.	3,587.	2,647.

TABLA 2.

IV.- Desarrollo de la Fauna y Flora acuática.

La demanda esta en millones de metros cúbicos, y extrapolada hasta el año 2000.

La tabla 6, nos extrapola la distribución del Volumen de agua requerido para riego. En sus formas, como son; Distritos de riego de la S.A.R.H., Zonas de riego en base de aguas-subterráneas, zonas de riego de particulares. Estando en Mi--llones de metros cúbicos, y especificando una lamina media -- anual de agua.

La tabla 7. nos muestra las áreas de cultivo en base a el el tipo de riego e incluytambién las áreas de cultivo temporal.

Estando estas áreas en Millones de hectáreas, y nos -- muestra el área cultivada por habitante (hectáreas).

Las dos tablas (6.7) también fueron extrapoladas al -- año 2000.

La tabla 8, nos indica la cantidad de hectáreas que en lagunas litorales tiene la República Mexicana, y la cantidad- que puede ser aprovechada en beneficio del hombre.

Estas áreas estan dadas segun su distribución en las - regiones litorales. También nos da la demanda de agua que re- quieren (millones de metros cúbicos).

La tabla 9 nos extrapola los Volumenes de agua requerídos (millones de metros cúbicos), en las lagunas litorales --

Región Num.	Población 10 ⁶ Hab.	% hab.	Area 10 ⁶ Has.	Densidad Hab/Km ²	% A.Reg.	10 ⁶ Ha T.Llanas
1	1.32	2.6	15.22	8.7	7.7	5.52
2	3.79	7.4	36.55	10.4	18.6	11.64
3	1.41	2.8	6.01	23.5	3.1	0.85
4	5.08	9.9	11.04	46.0	5.6	0.66
5	3.09	6.1	11.62	26.6	5.9	3.90
6	7.04	13.8	39.73	18.2	19.8	13.26
7	2.32	4.5	3.38	68.6	1.7	1.50
8	1.62	3.2	4.69	34.5	2.4	1.70
9	1.96	3.8	9.32	21.0	4.7	3.44
10	1.11	2.2	13.56	8.2	6.9	13.00
11	0.58	1.1	8.15	7.1	4.1	3.81
12	1.69	3.3	15.95	10.6	8.1	4.72
13	1.53	3.0	10.99	13.9	5.6	2.80
14	18.55	36.3	11.51	181.2	5.8	4.36
Total	51.09	100.0	196.72	26.0	100.0	70.96

TABLA 3

AÑOS	POBLACION T.	URBANA	%	RURAL	%
	CONSUMO T.	"	"	"	"
1970	51.09 2,050	30.47 1,894.	60.00	20.62 156.	40.00
1980	71.94 3,360.	47.99 3,390.	67.00	23.95 190.	33.00
1990	99.67 7,558.	71.98 7,330.	72.00	27.69 228.	28.00
2000	135.09 10,958.	102.93 10,710.	76.00	32.16 248.	24.00

Población en Millones de habitantes

Consumo en millones de metros cúbicos.

TABLA 4

USOS AÑOS	DEMANDA, 10 ⁶ m ³ y PORCENTAJE				TOTAL
	I	II	III	IV	
1970	2,050 4.4	2,450 5.2	41,200 88.1	1,050 2.3	46,750 100
1980	3,580 5.1	4,600 6.6	54,800 78.3	7,000 10.0	69,980 100.
1990	7,558 7.3	9,500 9.2	74,400 71.9	12,000 11.6	103,458 100.
2000	10,958 7.5	22,700 15.6	95,200 65.2	17,110 11.7	145,968 100

USOS:

I .- Doméstico, Público, Comercial e Industrial.

II .- Industrial

III .- Riego

IV .- Desarrollo de la Fauna y la Flora Acuática

TABLA 5

CONCEPTO	AÑOS			
	1970	1980	1990	2000
AREA TOTAL DE RIEGO (1)	3.7	4.9	6.6	8.4
VOLUMEN TOTAL REQUERIDO (2)	41,200.	54,800.	74,400.	95,200.
A. distritos de SARH. (1)	2.7	3.6	5.0	6.5
VOLUMEN requerido (3)	32,400.	43,200.	60,000.	78,000.
A. de riego con agua Subterránea (1)	0.4	0.6	0.8	1.0
Volumen requerido (4)	4,000.	6,000.	8,000.	10,000.
A. riego particulares (1)	0.6	0.7	0.8	0.9
Volumen requerido (5)	4,800.	5,600.	6,400	7,200.

(1) Millones de hectáreas

(2) Millones de metros cúbicos

(3) Millones de metros cúbicos (lámina media anual; 1.20 m.)

(4) Millones de metros cúbicos (lámina media anual: 1.00 m.)

(5) Millones de metros cúbicos (lámina media anual: 0.80 m.)

TABLA 6

con abastecimiento controlado de agua (Hectáreas), hasta el -
año 2000.

C O N C E P T O	A Ñ O S			
	1970	1980	1990	2000
POBLACION TOTAL (1)	51.09	71.94	99.67	135.09
AREA TOTAL DE CULTIVO (2)	15.0	17.0	20.0	23.0
A. de Distritos de riego de la SARR. (2)	2.7	3.6	5.0	6.5
A. de riego con aguas Subterráneas (2)	0.4	0.6	0.8	1.0
A. de riego de Particulares (2)	0.6	0.7	0.8	0.9
A. en cultivo Temporal (2)	11.3	12.1	13.4	14.6
A. cultivada por Habitante (3)	0.29	0.24	0.20	0.17

- (1) Millones de habitantes
(2) Millones de hectáreas
(3) Hectáreas

TABLA 7.

R E G I O N		Areas de las lagunas litorales.		Demanda de Agua (10 ⁶ m ³)
Num.	N O M B R E	En Hectáreas		
		Total	Aprovechable	
	ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	1,540,780.	1,000,000.	17,110.
	Litoral del Océano Pacífico	846,080.	578,000.	8,670.
1	Península de Baja Cal.	223,950.	-----	-----
2	Michoacán	395,950.	351,820.	5,286.
3	Pacífico Centro	11,550.	11,550.	171.
4	Cuenca del río Balsas	2,200.	2,200.	33.
5	Pacífico Sur y Zona Istmica	212,650.	212,650.	3,190.
	Litoral del Golfo de México	607,400.	415,000.	8,260.
6	Golfo Norte	238,200.	54,400.	1,088.
7	Golfo Centro	99,000.	99,000.	1,980.
8	Cuenca del río Papaloapan	23,100.	23,100.	162.
9	Pacífico Sur y Zona Istmica	3,800.	3,800.	76.
10	Golfo Sur	36,400.	36,400.	728.
	Península de Yucatán	209,900.	196,500.	3,926.
	Litoral del Caribe	87,300.	9,000.	180.
10	Península de Yucatán	87,300.	9,000.	180.

TABLA 8.

C O N C E P T O	A Ñ O S			
	1970	1980	1990	2000
Areas de Laguna litoral con abastecimiento controlado de agua (1)	100,000	400,000	700,000	1,000,000
Volumen de agua requerido (2)	1,050	7,000	12,000	17,110

(1) Hectáreas

(2) Millones de metros cúbicos

TABLA 9.

USO RACIONAL DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS

Las graficas I y II, nos muestran el incremento de los valores con respecto al año 1970, tomado como unidad, en cada uno de sus valores, hasta el año 2000.

La grafica I, nos presenta el incremento de la población en México de 1970 al año 2000. Y observamos que el aumento de la Población Urbana con respecto a la Población Rural es bastante considerable.

Esto dará origen a la creación de grandes centros Urbanos.

La grafica II, nos muestra el incremento tan grande que tendrá el desarrollo de la fauna y flora acuática, con respecto a los tres usos restantes.

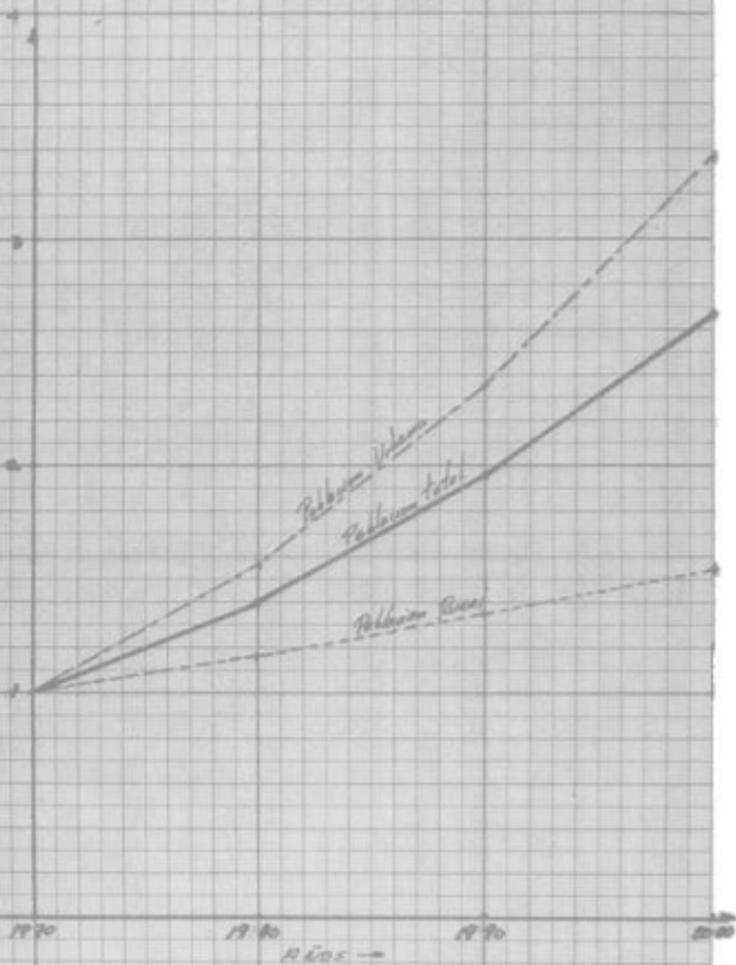
Esto es a causa de la gente de los centros urbanos, buscará aquello, que en una ocasión fué parte de ella, estar en contacto con la Naturaleza.

Conforme aumenta la población, disminuye considerablemente la dotación de agua, por ésto se requiere de un uso racional del agua.

Tenemos que crear conciencia en el uso del agua para aumentar su disponibilidad.

El problema en el medio rural de México, está en el mal uso y poco interés del campesino por cuidar del agua.

Crecimiento de la Población (Total, Urbana y Rural) con respecto a 1970



Grafica I

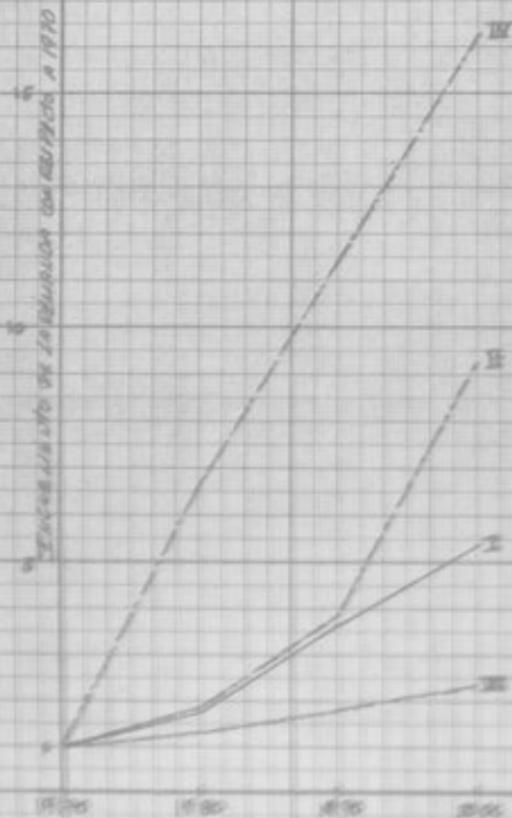


Gráfico I

Evolution of the percentage of the population of the Republic in 1970
 by gender and age group

Para tener eficiencia es necesario crear un interés Vital y Particular en el campesino, sobre el uso del agua.

Al decir Particular, estoy en contra de la herencia del sexenio pasado, que impuso los ejidos Colectivos. Apoyándose en las conclusiones del Centro de Investigaciones Agraria, en su Estudio sobre las Relaciones entre Tenencia y uso de la Tierra, y el Desarrollo Agrícola en México.

Presenta las siguientes consideraciones, sobre el ejido colectivo para su funcionamiento a corto plazo, dependiendo de la acción simultánea de los siguientes factores:

- 1.- Una Actividad Productiva
- 2.- Un Deseo de compartir Riesgos y Ganancias
- 3.- Honrrradez en su Operación
- 4.- Apoyo externo (bien intencionado), que orinte, controle, y facilite su operación dentro del sistema económico, político y burocrático.

Si uno de estos elementos falla, la EFECTIVIDAD del sistema desciende fuertemente.

Como en México o cualquier país con tendencia al Capitalismo, es difícil que se cumplan los Ejidos Colectivos, concideró que es necesario crear en el campesino un interés vital y particular para aumentar la eficiencia en el uso del agua.

El fomentar el desarrollo de las Granjas Piscícolas, pue

de ser una buena solución al problema, ya que éstas, motivarán al campesino a tener un uso racional del agua, ya que dependen de él, su alimentación y una posible fuente de ingresos económicos.

El Ingeniero Civil al tener conocimientos sobre, Hidráulica, suelos, planeación, estructuras, y nociones de economía y sociología, lo hacen la base para el desarrollo de una granja piscícola y además forma parte fundamental para los proyectos de Acuacultura.

La Acuacultura es el planificar y producir en forma económica tomando como base y factor, al agua. A un nivel regional o nacional.

Al decir que el Ingeniero Civil forma parte fundamental de un proyecto de Acuacultura, ya que la acuacultura es una actividad Multidisciplinaria y a un nivel Regional o Nacional.

GRANJA PISCICOLA

GENERALIDADES:

Una granja Piscicola, es el lugar donde a un mínimo costo se pueden mantener peces, que sirvan de alimento y también como una despensa para el campesino, sin obstruir sus actividades agrícolas o ganaderas, y fomentando la actividad frutícola.

En otra forma, es el tener una actividad de Agropiscicultura lo que significa una explotación combinada del Campo y el Agua en forma racional, quedando la piscicultura como una actividad adicional y no carente de beneficios económicos para el hombre del campo.

Con esto la finalidad de una granja piscicola, es la de integrar en un círculo de explotación a la Piscicultura, Agricultura, Ganadería y actividades afines, aprovechando lo más posible todos los elementos para mejorar la economía del hombre de campo y tener un uso Racional del agua, para bienestar las actuales y futuras generaciones.

TIPO Y FORMA DE UNA GRANJA PISCICOLA:

El tipo de una granja corresponde a una denominación particular de su desarrollo, siendo el tipo I, la más rústica, y el tipo IV una granja en pleno desarrollo siendo una Piscifactoría.

La forma corresponde al uso que se le desea dar, en fun--

ción de la disponibilidad del agua.

TIPOS DE GRANJAS:

Tipo I.- Cuando el factor agua es escaso, el depósito de agua - se utiliza sólo como despensa de alimento y manteni-
miento del lugar y habitantes.

Tipo II.- Cuando el factor agua se obtiene por medios mecánicos El depósito de agua sirve de despensa al campesino y - se utiliza para beneficio agropecuario el agua, como - para uso de los habitantes.

Tipo III.- Cuando el factor agua se obtiene con relativa facili
dad al grado de tener dos o más depósitos de agua para tener un desarrollo piscícola, al grado de obtener be-
neficios económicos, del mismo. Utilizando el agua en un desarrollo agropecuario y frutícola.

Tipo IV.- Cuando el factor agua es constante y suficiente para-
tener un desarrollo total de la piscicultura, obtenien
do una producción a gran escala de peces, y altos bene
ficios económicos para la zona.

A estos centros se les conoce como PISCIFACTORIAS.

OBRAS Y DEPENDENCIAS

En forma general podemos decir que las obras y dependen-
cias para una granja piscícola son:

- 1.- Toma de agua, (obtención del agua)
- 2.- Conducción de agua
- 3.- Prefiltro o pila de decantación y distribución
- 4.- Un filtro
- 5.- Local para los trabajos de incubación e inseminación
- 6.- Pilas para el Alevinaje
- 7.- Estanque para juveniles y adultos
- 8.- Redes de distribución de agua
- 9.- Canales de desagüe
- 10.- Cercas de protección

Es necesario aclarar que estas obras y dependencias estan en función directa del tipo de granja que se desee trabajar.

En una granja del tipo I, tenemos que: (siguiendo el orden establecido). (lámina I)

- 1.- Toma de agua, está supuesta a la temporada de lluvias, por esto hay que localizar el sitio donde podamos obtener el mayor caudal de agua, al menor costo posible.
- 2.- Conducción de agua, esto se origina en el terreno natural por ello es necesario evitar en lo posible las pendientes y caidas fuertes de agua, con el fin de evitar la erosión natural del terreno.

- 3.- Prefiltros, se puedan diseñar en los sitios donde la pendiente natural es muy fuerte, colocando pequeños muros de contención para detener lo que arrastra el agua en su camino.
- 4.- Filtro, al llegar al depósito de agua, y para tener la menor cantidad de asolves en el depósito, es necesario colocar un filtro que detenga la mayor cantidad de asolves posible.
Este se puede diseñar con arena, grava piedras y pasto, según la disponibilidad del lugar.
- 5.- Por falta de agua, este punto no se incluye en el tipo I.
- 6.- Igual que el punto anterior.
- 7.- Sólo tendremos un estanque para el desarrollo de los peces y se tomaran los más grandes para alimentación.
- 8.- La red de distribución sería una toma para dar de beber a los animales (ganado) y otra toma para el uso doméstico.
- 9.- Canal de desgüe, se utilizará para riego principalmente.
- 10.- Cercas de protección

LAMINA I

GRANJA RUSTICA, TIPO I

- ① TANQUE RECEPTOR DE AGUAS.
- ② CANAL RECEPTOR DE AGUAS
- ③ TANQUES PARA EL DESARROLLO DE PECES
- ④ DESAGÜES CONTROLADOS.



ESQUEMA DE LA GRANJA TIPO I.

LAMINA I.

En las granjas del tipo II, tenemos: (lámina II)

- 1.- Toma de agua, se obtiene por medios mecánicos, Bomba, Papalote, etc...
- 2.- Conducción de agua, será por medio de tubos, o canales buscando siempre la pendiente natural del terreno.
 Los puntos 3 y 4 no se requieren, ya que el agua se obtiene de manantial o subterránea. Lo que sí se puede necesitar es que los canales sean a cielo abierto para que el agua tenga aeración.
- 5.- El local de trabajos de inseminación e incubación, sólo se realizarán si se tiene garantizado el abastecimiento del agua durante el proceso de inseminación e incubación.
- 6.- Pilas de alevinaje, se realizarán conforme al paso anterior.
- 7.- Estanques de juveniles y adultos, al tener realizados los puntos 5 y 6, es necesario formar un tanque para desarrollo de los alevines a juveniles y otro para los peces adultos.
- 8.- Redes de distribución al tener dos o más estanques es necesaria una red de distribución de agua partiendo de las pilas de alevinaje a el estanque de adultos, colocando a la salida de cada estanque una trampa de peces.

LAMINA II

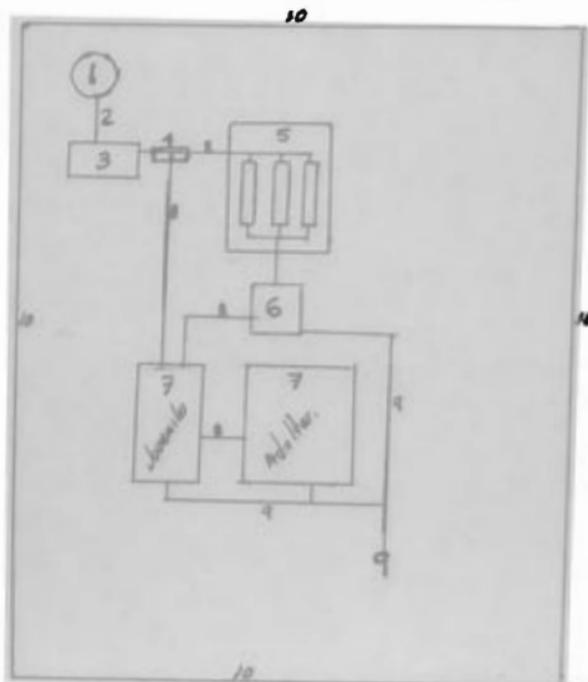
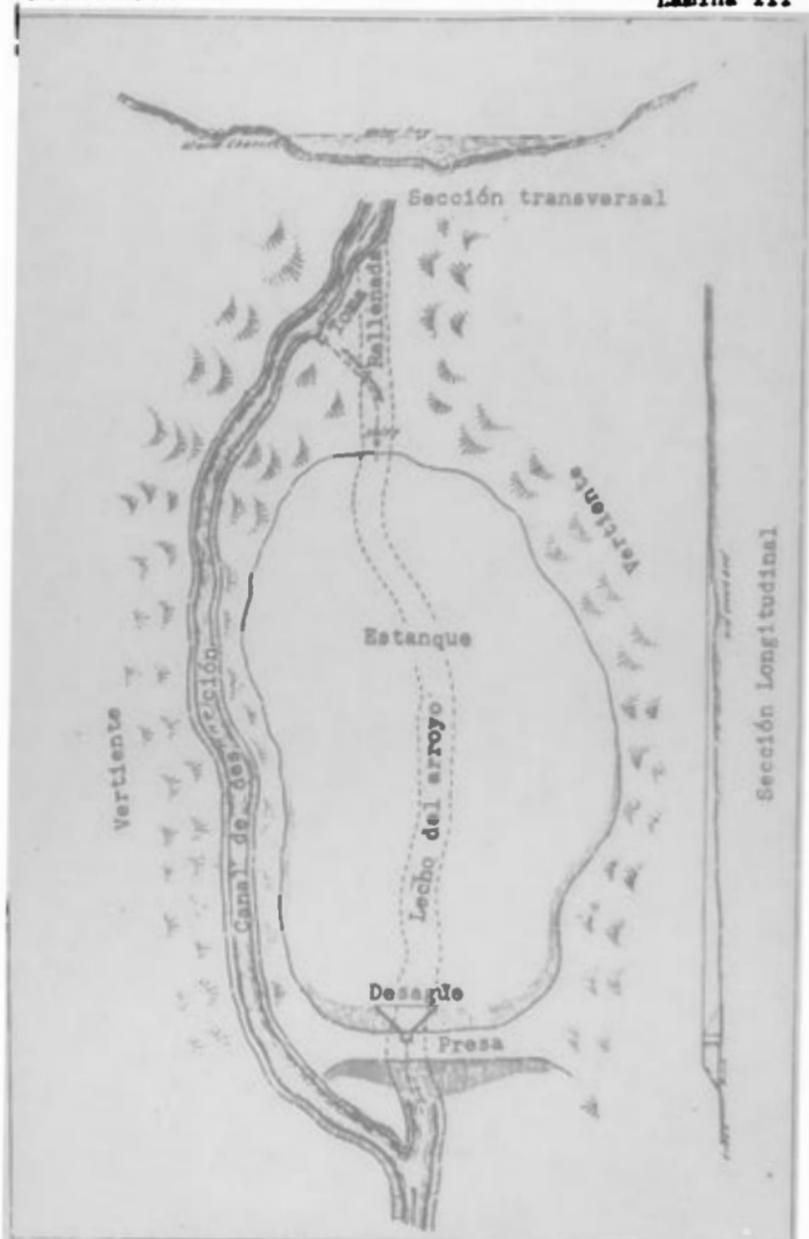


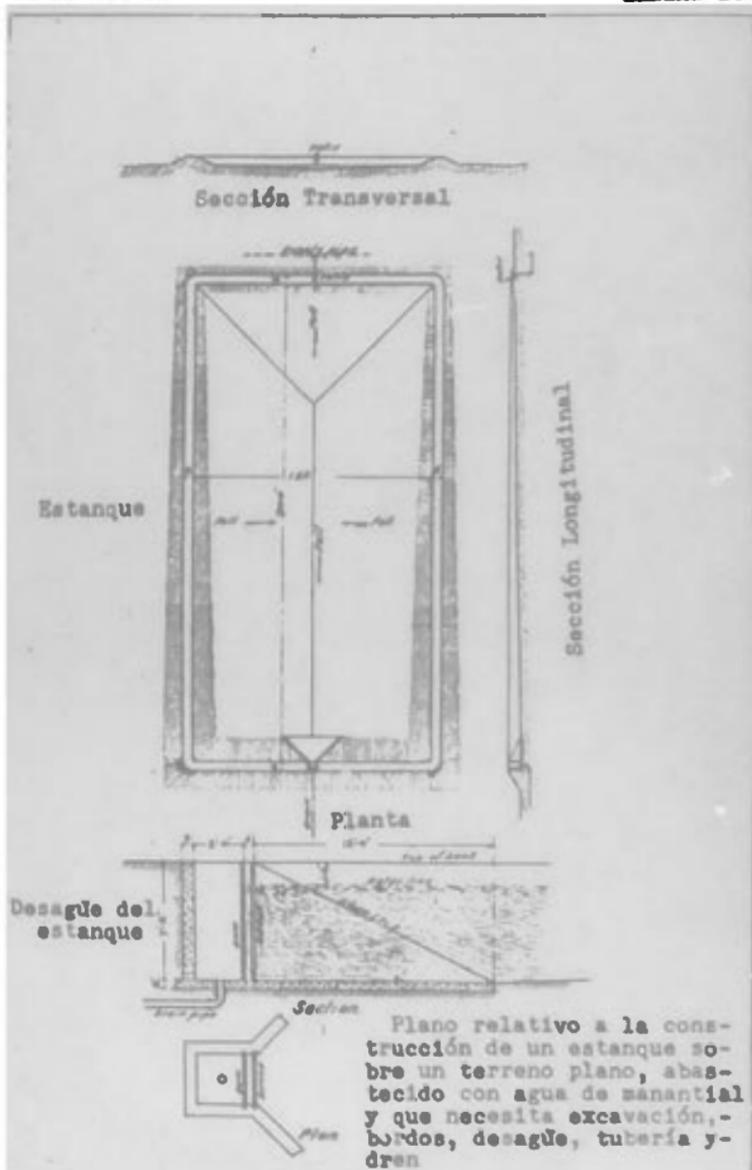
DIAGRAMA DE LAS OBRAS Y DEPENDENCIAS
DE UNA GRANJA PEQUEÑA. TIPO II, III, Y II.

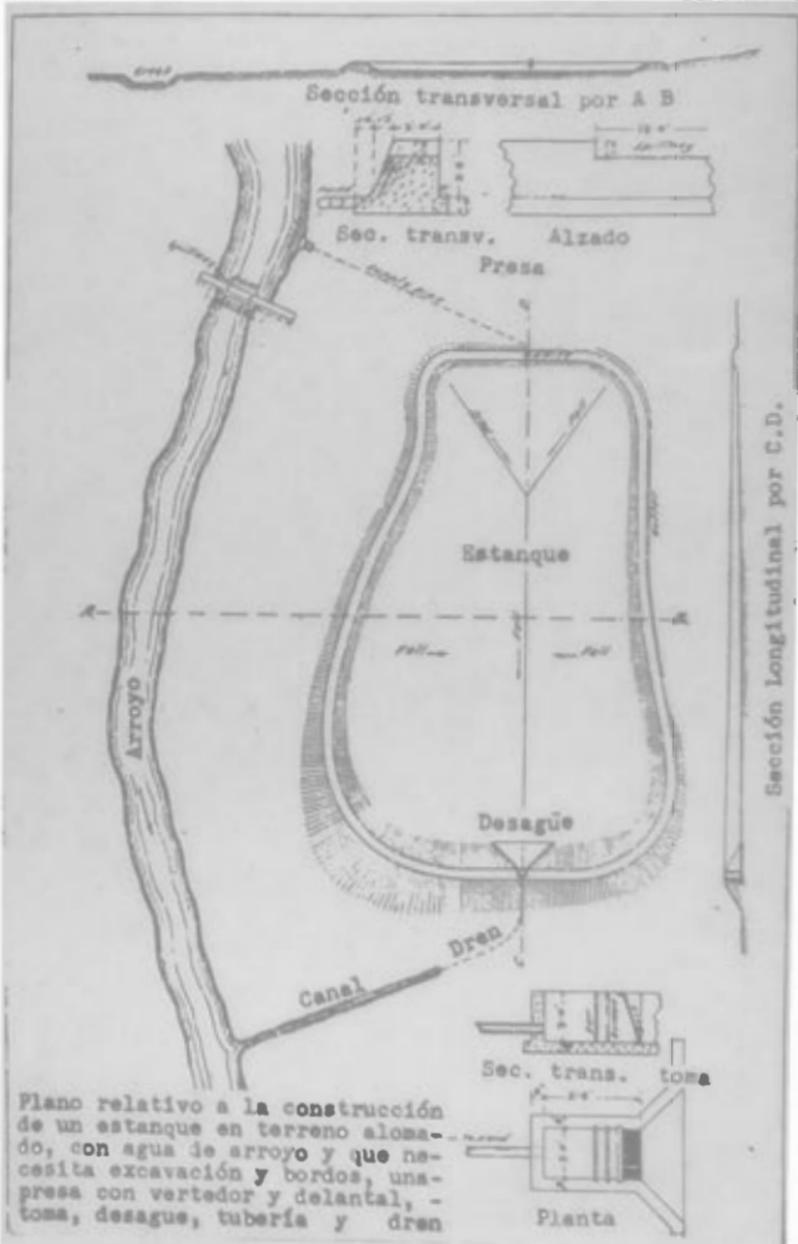
VARIANDO SEGUN LA NATURALEZA DE LA FUENTE Y
DEL TERRENO

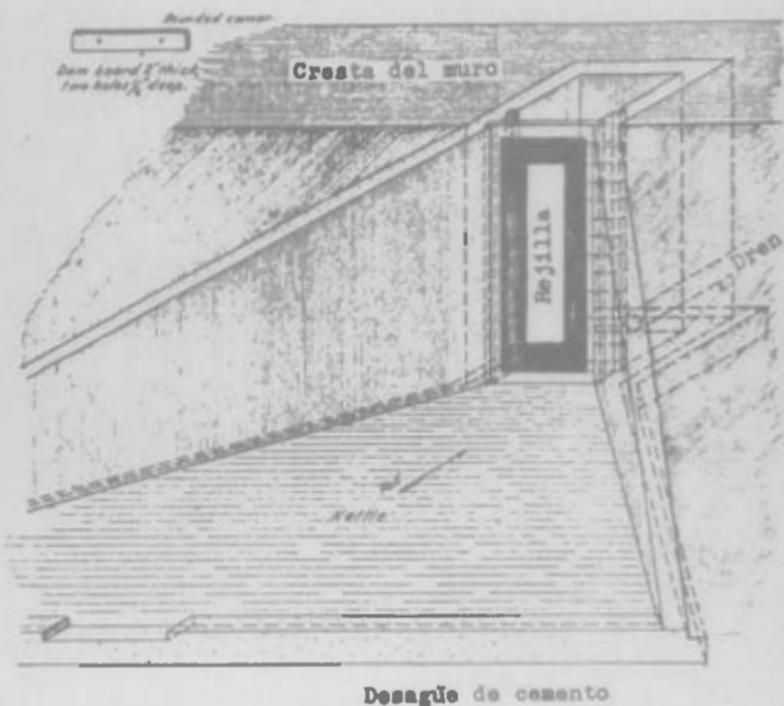
LAMINA II



Plano relativo a la construcción de un estanque en un barranco con arroyo, que necesita una presa en el extremo inferior y un canal de desviación, toma, desagüe, tubería y dren.







Los desagües de madera son análogos a los de concreto, y necesitan postes de sosten para darles seguridad - y tablones adecuados para - sostener la rejilla y las - tablas de la presa.

- 9.- Canal de desagüe con su trampa de peces y salida a los campos de riego.
- 10.- Cercas de protección, hay que tener cercado los tanques de alevinaje y juveniles, para evitar la entrada a los depredadores como vivoras de agua, tortugas principalmente.
- Y proteger las orillas con arbustos o árboles frutales de la zona.

En las granjas del tipo III, tenemos: (lámina III)

- 1.- Toma de agua, la fuente de abastecimiento es perenne, ya sea un arroyo, río o depósito de agua.
 - 2.- La conducción del agua puede ser por medio de canal a cielo abierto ó tubería.
- Los puntos 3 y 4 estan en función de la calidad del agua, y la elaboración de los filtros en base de lo existente en el lugar, arena, grava, etc...
- 5.- Como está garantizado el abastecimiento del agua, se pueden hacer en forma los locales para inceminación e incubación.
 - 6.- Las pilas para alevinaje, como mínimo dos para tener las en diferentes edades.
 - 7.- Los estanques de juveniles y adultos, por lo menos uno para juveniles y dos para adultos.

- 8.- La red de distribución al igual que en el tipo II .
- 9.- Canal de desagüe, con su trampa de peces y su distribución a la zona de riego.
- 10.- Las cercas de protección al igual que en el Tipo II.

En las granjas del tipo IV, tenemos.

Los diez puntos trabajan a su máximo de eficiencia, - para tener una producción alta, y costeable con respecto a la inversión realizada.

CARACTERISTICAS PARTICULARES DE LAS OBRAS

Los datos se obtuvieron de la publicación "Estanques para reproducción de peces" del Departamento de Pesca de la Secretaría de Comercio, de los Estados Unidos de Norteamérica.

En la red de distribución y la conducción del agua, establece una pendiente mínima del 4 %, y en el desagüe la mínima es 6 %.

Las medidas de los tubos y canales esta en función de la disponibilidad de agua, tipo de granja y características del lugar.

Los filtros están en función de: El tipo de granja que se desea las características del terreno, y la disponibilidad económica. Al conocer estos tres factores podremos disponer de la calidad del filtro.

El local para los trabajos de inseminación e incubación, tiene que estar protegido de las inclemencias del medio ambiente, por esto requiere de muros de tabique ó adobe, con techo de lámina de asbesto ó teja, con la amplitud necesaria para trabajar en su interior manteniendo una pila de incubación, con un mínimo de 4 metros de largo por 40 cm., de ancho y 25 cm., de profundidad.

El número de pilas depende del grado de desarrollo que se desea.

La pila de alevinaje tendrá como mínimo 6 metros de largo, por 60 cm., de ancho y 35 cm., de profundidad.

En este sitio se mantienen crías de 1 a 5 cm., de longitud, dependiendo de la especie en desarrollo.

El estanque para juveniles requiere de un mínimo de 15 metros de largo, por 1 metro de ancho y una profundidad de 80 cm. Este estanque puede albergar por metro cuadrado de estanque a - 2000 peces de 5 cm., de largo, 500 de 12 cm., ó 100 de 20 cm., - La longitud depende de la especie en desarrollo.

El estanque para adultos requiere un mínimo de 30 metros de largo, por 5 metros de ancho y con una profundidad de 1 metro.

En el se colocan los peces hasta que alcanzan la talla mínima de mercado, como es; Tilapia y Mojarra 10 cm., Bagre y -

Lobina 25 cm., Carpa 20 cm., Trucha 25 cm., pescado blanco 15 cm.

El fondo en las pilas y estanque debe ser plano, para fa facilitar el arrastre de las redes y maltratar a los peces lo mínimo posible cuando se haga la elección de especímenes. El fondo debe tener una pendiente mínima de 4 %.

REQUERIMIENTOS DE AGUA.

En el trabajo de incubación las pilas requieren de un - gasto de 10 a 30 litros por minuto, dependiendo de la especie, - como por ejemplo la trucha requiere 30 litros por minuto, mien- tras que la carpa sólo necesita 10 litros por minuto.

Cada pila puede albergar de 12,000 a 72,000 huevecillos- repartidos en cajones de tela de alambre de 1 a 1 1/2 mm., de - luz, siendo estos de 60 por 38 por 15 cm. El gasto de agua de- be ser constante durante la época de incubación, siendo esta de dos a seis semanas de duración, dependiendo de la especie y ca- lidad del agua.

En el estanque de alevinaje se estima, que es posible al bergar por metro cuadrado de estanque a unos 16,000 alevines, - con un gasto constante de 8 a 15 litros por minuto, dependiendo de la calidad del agua.

En el estanque de juveniles se pueden colocar hasta 2000 de una talla de 5 cm., 6,500 de 12 cm., 6,100 de 20 cm., por metro cuadrado de estanque. Para mantener este promedio es nece-

sario hacer una selección de peces por lo menos una vez al mes.

El gasto se estima, para, 1000 ejemplares de 5 cm., de longitud requieren de 3 litros por minuto y para cada 1000 peces de 20 cm., de longitud requieren 100 litros por hora, este gasto es con el fin de mantener oxigenada al agua.

En el estanque de adultos, donde el pes se desarrolla hasta alcanzar la talla mínima de mercado, o sea el tamaño donde al pes se le obtiene como alimento al mínimo costo.

El gasto de agua está en función del nivel mínimo de agua para el estanque, o sea 1 metro.

La entrada de agua es para reponer las pérdidas originadas por la evaporación y la filtración del estanque.

La impermeabilización del estanque es importante por que nos evitara grandes pérdidas de agua, que podríamos utilizar para otras actividades como, agricultura, fruticultura, etc...

Para impermeabilizar un estanque en forma económica se usa una capa de 5 a 15 cm., de espesor, de barro apisonado, colocando sobre de el una capa de tierra para favorecer el crecimiento de la flora acuatica, que proporcionará alimentos a los peces.

En caso de encontrar barro, el uso de estiércol de caballo o vaca combinado con pasto o sacate seco, y colocandolo en una capa de 5 cm., de grueso apisonado y sobre de el otra -

de tierra se obtienen buenos resultados para la impermeabilización del fondo del estanque y su costado en caso de que se requieran.

Para conocer las diferentes etapas de los peces, podemos dar con eficiencia que: para saber que termina la incubación, - cuando el pes alcanza el 10 % de su tamaño mínimo de mercado. - Termina su época de alevin cuando sobrepasa el 30 % de su talla mínima de mercado.

Se puede considerar que termina su época ó etapa de juvenil cuando pasa el 80 % de la talla mínima de mercado.

Estos datos y características estan en función del tipo de granja y al uso a que se destina. Dependiendo también la calidad del agua y la fuente donde se obtiene si es perenne o intermitente, ya que la época de inseminación a incubación varía con la especie de que se trate, por ejemplo la trucha su incubación es en los meses de diciembre y enero, mientras que para la lobina y bagre es en los meses de julio y agosto.

Por esto es necesario, conocer si tendremos el abastecimiento de agua asegurado para la época de incubación y tratamiento de alevines, ya que en estas épocas el gasto debe ser constante, por ser las épocas críticas para el desarrollo de la especie.

Para desarrollar a los juveniles y adultos lo mínimo que se requiere es el mantener un nivel de agua constante.

ESPECIES RECOMENDABLES.- (Láminas VIII, IX y X)

GENERALIDADES:

En países como China y Japón donde la piscicultura es un factor fundamental de su economía doméstica, existen aproximadamente una 600 especies de peces de agua dulce de las cuales --- unas 200 son valiosas comercialmente y de 40 a 50 producen altos rendimientos y alcanzan en poco tiempo tamaños muy grandes.

En Norteamérica (Estados Unidos y el Canada) existen una 300 especies de peces de agua dulce, con alto valor comercial y aproximadamente unas 90 son de altos rendimientos, comerciales.

En México existen aproximadamente de 30 a 35 variedades de peces de agua dulce registradas, o identificadas, de las cuales unas 6 u 8 alcanzan gran tamaño y peso.

Las especies más usuales y comunes en México son:

- 1.- La carpa, contando con más de 12 variedades diferentes.
- 2.- La mojarra, con 4 variedades diferentes.
- 3.- La tilapia, con 3 variedades diferentes.
- 4.- El pescado blanco, con 3 variedades diferentes.
- 5.- La lobina, con 3 variedades diferentes.
- 6.- El bagre, con 2 variedades diferentes.
- 7.- La trucha, con 2 variedades diferentes.

Estas siete especies están actualmente disponibles en - los centros piscícolas de la República Mexicana, por esta razón se recomiendan para su explotación.

Lo primero que habrá de tomarse en cuenta para elegir la especie más indicada, serán las condiciones del medio físico - segundo la disponibilidad del agua y sus características las en contraremos en la lámina VII .

También habrá que tomar en cuenta los caminos de comunicación al exterior, por si se desean obtener beneficios económicos, sea por venta de peces o como lugar turístico.

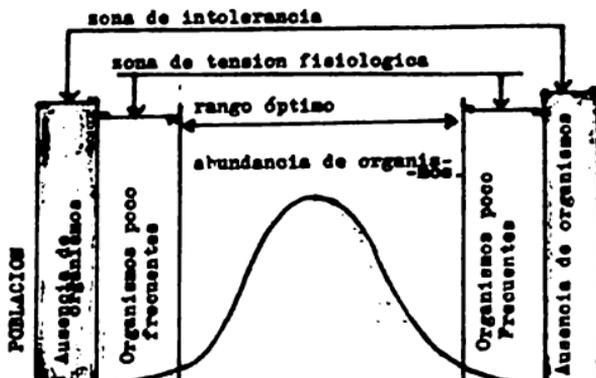
CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES.

CARPA.

La carpa pertenece a la familia de los CYPRINIDAE, algunas de sus subespecies llegan a medir hasta 1 metro y tener 20- kgs. de peso. La carpa es la especie en que el estado a puesto más interés por distribuir en el país, por medio del Departamento de Pesca y la SARH., no obstante esto no es la más abundante en el país.

La carpa por su gran resistencia al medio, en el sexenio pasado se le quiso dar un impulso a la cría de esta especie, to mando como modelo el Policultivo Chino, ¿porqué?.....

Pero en un país con tendencias al capitalismo, no funcio



FACTOR	ESPECIE					
TEMP. °C.	Carpa	0	4	12	32	40
	Mojarra	0	6	11	24	32
	Tilapia	0	4	15	35	44
	Pescado Blanco	0	5	13	23	32
	Lobina	0	5	16	25	36
	Bagre	0	6	15	20	32
	Trucha	0	2	10	15	23
PH	Carpa	1	2	3	9	12
	Mojarra	1	4	5	8	7
	Tilapia	1	3	5	9	12
	Pes. Blanco	1	4	5	8	10
	Lobina	1	3	4	9	12
	Bagre	1	3	5	8	12
	Trucha	1	4	5	7	10
Turbiedad. ppm.	Carpa		200	100		20
	Mojarra		90	80		10
	Tilapia		150	100		10
	Pes. Blanco		14	8		5
	Lobina		40	50		8
	Bagre		100	80		8
	Trucha		10	5		2
D.B.O. ppm	Carpa	0	3	4		
	Mojarra	0	5	6		
	Tilapia	0	4	5		
	Pes. Blanco	0	5	8		
	Lobina	0	5	6		
	Bagre	0	5	6		
	Trucha	0	5	10		

na un modelo basado en el socialismo. Como lo explica la bióloga Rita Sumano, en su artículo, la cría de peces en China, de la revista Técnica Pesquera, número 125 diciendo; en México se cuenta con la capacidad técnica necesaria para desarrollar el Policultivo Chino. No obstante la experiencia china en este terreno no puede seguirse o transplantarse tal cual, dado que aquí rigen condiciones substancialmente diferentes en lo social y económico.

Los factores que han sido la base del éxito de la piscicultura China, ni se darían fácilmente en nuestro país, ni podrían crearse de un día para otro, Con mostrar la gran cantidad de mano de obra barata o voluntaria, su organización, disciplina y honestidad en cada fase de su trabajo.

En México se intento también creando las granjas integrales o sea colectivizando al ejido, pero fallo alguno de los factores para el buen funcionamiento de un ejido colectivo, y no funciona en la actualidad.

Cualidades de la carpa.

- 1.- Su resistencia al medio ambiente, es muy alta.
- 2.- Un desarrollo muy rápido, al año en condiciones favorables puede llegar a pesar 2 kgs., en algunas de sus variedades.
- 3.- Su manejo no requiere grandes cuidados.
- 4.- Su carne ofrece un elevado valor proteínico.

Defectos:

- 1.- Su carne posee un sabor a cieno y abundantes espinas, esto provoca que su valor comercial sea muy bajo.
- 2.- Es el más destructivo de todos los peces de agua dulce, ya que desarraiga grandes cantidades de vegetación y mantiene los estanques o depósitos donde se localiza, con agua turvia, por su constante escarvar, el fondo.

Por su gran resistencia al medio ambiente, la carpa se recomienda para las granjas del tipo I, ya que con pocos o casi nulos los ciudadanos, el campesino obtiene una alimentación con alto valor proteínico, y sin causar daño a su raquitica economía.

MOJARRA.

La mojarra pertenece a la familia de los Centrarchidae, y es originario de América, en la Unión Americana se conocen cerca de 25 especies diferentes.

La mojarra es un pes de fácil adaptabilidad al medio, y de gran resistencia. Otra cualidad es de que puede sobrevivir en compañía de otra especie e incluso con sus hermanos mayores como la lobina que es un gran depredador.

La mojarra es un pes pequeño con una talla máxima de 20 cm., y un peso de 300 a 500 gr. Pero en condiciones favorables

la mojarra llega a medir 35 cm., y alcanza un peso aproximado - de 1 1/2 kg.

Es un pes apto para promover el turismo y la pesca deportiva, ya que tiene una alta reproductividad y muy bajos costos de mantenimiento.

Cualidades;

- 1.- Gran resistencia al medio.
- 2.- Una alta reproductividad y desarrollo rápido.
- 3.- Bajos costos de mantenimiento.

Defectos:

- 1.- Por su tamaño, que es pequeño, para obtener beneficios económicos, requiere de espacios más amplios.

Por estas características se recomienda usarla en las granjas tipo II y III, cualquiera de las cuatro variedades existentes en México.

TILAPIA.

La tilapia pertenece a la familia de los Centrarchidae, es originaria del Africa, en México existen tres variedades principales, a diferencias de sus parientes las mojarra está tiene una notable resistencia al medio, y alcanza una talla máxima normal de 30 a 35 cm., con un peso de 700 a 1000 gr., y si le es un poco favorable el medio alcanza hasta 40 cm., con un -

peso de 1.5 kg.

En México es poco conocida, ya que la han vendido en filete como si fuese robalo o entera como mojarra de mar. El sabor de su carne no es como el de la mojarra de mar y menos como la del robalo, pero el público lo acepta.

Cualidades.

- 1.- Tiene una notable resistencia al medio.
- 2.- Una alta reproducción.
- 3.- Tiene un alto rendimiento en su carne por pes.
- 4.- Bajo costos de mantenimiento.

Defectos.

Defectos importantes no tiene.

Por tener una producción alta, y desarrollo rápido, puede generar beneficios económicos constantes, sin resentirlo la población existente en los estanques.

Se puede utilizar en cualquier tipo de granja, I, II, - III, y IV.

PESCADO BLANCO.

El pescado blanco pertenece a la familia de los Aeteriná dos. El pescado blanco es de talla pequeña, ya que su máximo normal es de 25 cm., con un peso aproximado de 400 a 500 grs.,-

pero llega a medir 35 cm., y pesar 800 a 1000 grs., cuando tiene una edad de 5 a 6 años.

En México existen tres variedades de pescado blanco, y todas ellas con la misma calidad de carne y alto valor en el mercado.

Cualidades.

- 1.- Tiene una buena resistencia al medio.
- 2.- Su productividad y desarrollo es bueno.
- 3.- Su carne tiene un alto valor en el mercado.

Defectos.

- 1.- Hay que cuidar de su alimentación, durante su desarrollo.
- 2.- Hay que tener una constante selección de peces, procurando tener en un estanque peces de la misma talla.

Es recomendable en las granjas del tipo III y IV, pues requiere de constantes cuidados en su desarrollo, para poder obtener beneficios económicos cuantiosos.

LOBINA.

La lobina pertenece a la familia de los Centrarchidae, es el hermano mayor de la mojarra y la tilapia, es un pez de talla mediana, sus medidas normales son de 50 cm., con 4 ó 5 kgs., de peso alcanzando una longitud de 70 cm., con 9 ó 10 kgs., de peso

En México se le conoce como Huro, Fina, Bass o Robalo de agua dulce. Su carne es comparable a la del robalo, en el mercado se encuentra muy pocas veces.

Cualidades.

- 1.- Alta resistencia al medio.
- 2.- Buena producción en corto tiempo.
- 3.- Pes por excelencia para fomentar la pesca deportiva.

Defectos.

- 1.- Es un depredador peligroso, cuando pasa los 25 cm.,- de largo.
- 2.- Como es un pes carnívoro durante su desarrollo de los 15 a los 25 cm., requiere de pequeños peces para su alimentación.

La lobina al tener un buen valor en el mercado, si amortiza el gasto de mantener un estanque pequeño con, carpitas, charales etc., que le sirvan de alimento, hasta llegar al tamaño de mercado.

Si se puede disponer de un estanque de más de 800 mts²., es factible explotar la lobina como pes deportivo.

EL BAGRE

El bagre pertenece a la familia de los Ictaluridae, en los Estados Unidos y el Canada, las granjas piscícolas que pro-

ducen bagre son una prospera industria. El bagre tiene un rápido desarrollo ya que en 8 meses llega 25 cm., y un peso de 900-grs., aproximadamente y alcanzando uno de 60 kgs., en 5 a 7 años.

Cualidades:

- 1.- Alta resistencia al medio.
- 2.- Producción alta.
- 3.- Su carne es de un alto valor nutritivo.
- 4.- Alto valor en el mercado.

Defectos.

No tiene defectos importantes.

En México se ha cometido el error de vender al bagre de estero como bagre de agua dulce, pues el sabor de la carne del bagre de agua dulce es más delicado y superior que la carne del bagre de estero, esto ha provocado que la gente no lo acepte de primera intención. Pero donde la gente lo reconoce, el bagre tiene un buen mercado.

LA TRUCHA.

La trucha pertenece a la familia de los Salmonidae, es una de las especies más conocidas en México, por ser un platillo de gourmet o sea tiene mucha publicidad el nombre de trucha, pero con pocos los que conocen al pes. Basta saber que a la lobina y al bagre en estados como Jalisco Colima Michoacan princ

palmente, los nombran como truchas.

En la Unión Americana y el Canadá, se cuentan 15 variedades de trucha, siendo una granja piscícola un gran negocio, - pues con sólo donar algunos miles de peces, para la pesca deportiva, en lagos, ríos, etc., cubren gran parte de sus impuestos.

La trucha es un pez por excelencia deportiva, ya que las instalaciones para un pleno desarrollo, son muy costosas.

El tamaño máximo redituable en una granja es de 20 cm., - se logra en un corto tiempo y un relativo bajo costo. La trucha alcanza en dos años una talla de 40 cm., y un peso aproximado de 1.400 kgs., pero mantenerla dos años es muy costoso.

Cualidades.

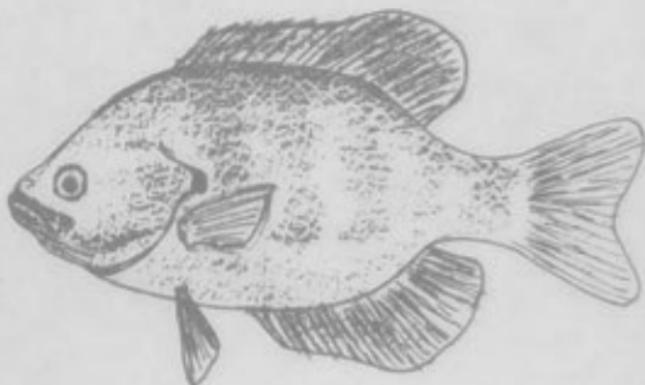
- 1.- Alto valor en el mercado.
- 2.- Alto valor en el desarrollo, de la pesca deportiva.
- 3.- Fomenta altamente al turismo.

Defectos.

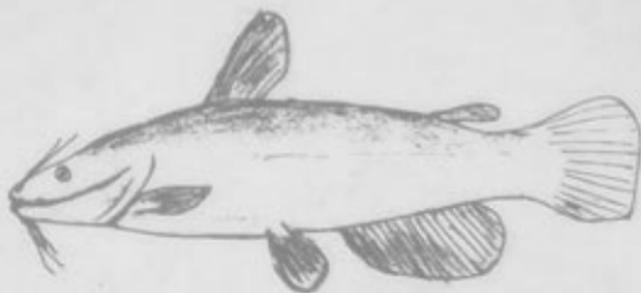
- 1.- Requiere un medio superior a 2000 mts., sobre el nivel del mar, Agua de buena calidad y abundante.
- 2.- Tiene una productividad baja, en medio natural sólo llegan a edad adulta de un 3 al 6 %, y en centros piscícolas de un 60 a 95 %.
- 3.- Caras sus instalaciones.



Lobina, Black bass (*Micropterus salmoides*)



Mojarra, Bluegill (*Lepomis macrochirus*)



BASSA, Catfish (*Ictalurus punctatus*)

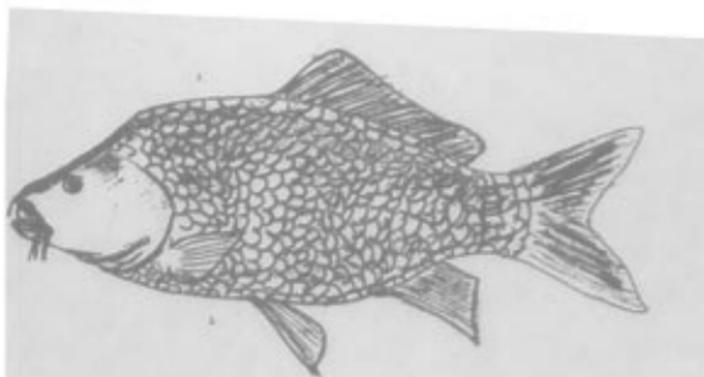


Trecha Picois (Salmo trutta)

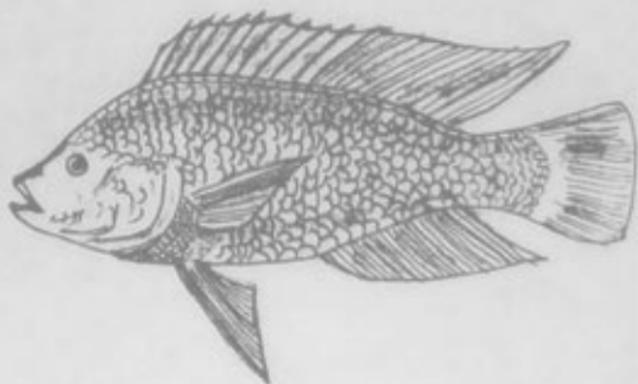


Pan Blanco (Oncorhynchus tshawytscha)

LAMINA IX



CARPA (Cyprinus carpio)



Tilapia (Tilapia nilotica)

LAMINA X

Para que el campesino mejore, creo que la trucha se debe de utilizar para fomentar la pesca deportiva y el turismo, ya que una granja piscícola es muy costosa y requiere de conocimientos y cuidados algo especializados.

Como la trucha vive principalmente en zonas superiores a los 2000 metros sobre el nivel del mar, son lugares que favorecen a un desarrollo turístico y de pesca deportiva, lo que hay que hacer es trabajar con honradez.

En las gráficas (III, IV, V) siguientes se muestra un desarrollo del crecimiento de las distintas especies mencionadas, tomando una población inicial de 700 alevines, en un estanque de 200 mts², y dentro del rango óptimo para el desarrollo de las especies, y un estanque para cada especie, llegando más de 500 al tamaño de mercado en cada una de las especies.

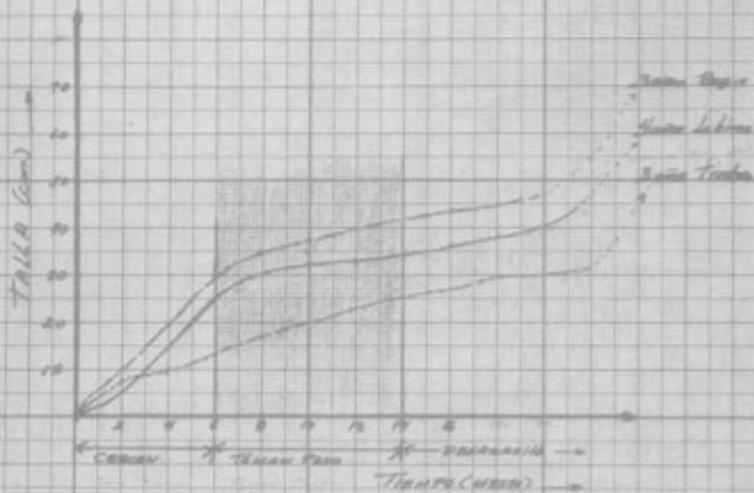
Estas especies se dividen en tres grupos principales, por su alimentación.

I.- Peces Forrajeros, la carpa y la tilapia.

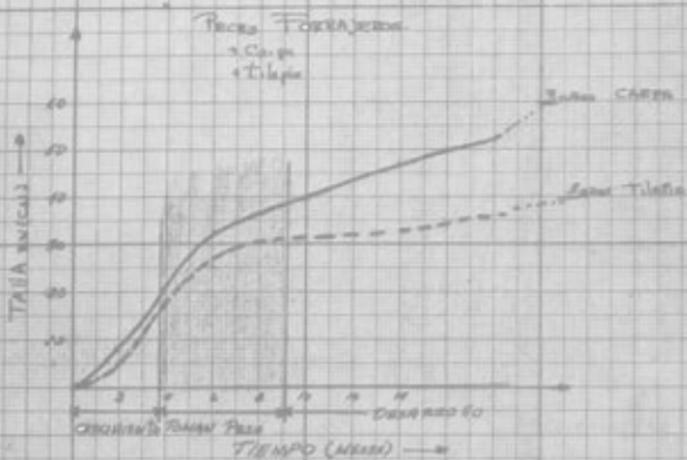
II.- Peces Omnívoros, con predilección a los alimentos de origen animal (crustáceos, insectos, larvas etc.), y son el bagre, la mojarra y el pes blanco.

III.- Peces Carnívoros, como son la lobina y la trucha.

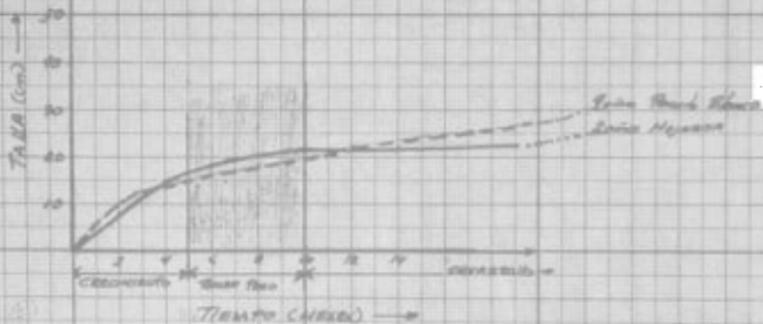
La tabla 10 muestra el orden por cualidades de las siete especies recomendadas, está elaborada, por observaciones pro-



GRAFICA III



GRAFICA IV



GRAFICA V

CONCEPTO	1er.	2o.	3er.	4o.	5o.
Demanda de la carne	Pes Blanco	Trucha	Lobina	Mojarra Bagre	Tilapia Carpa
Resistente al Manejo	Carpa Tilapia	Mojarra Bagre	Lobina	Trucha	Pes Blanco
Económica en Alimentación	Tilapia Carpa	Mojarra Bagre	Trucha	Pes Blanco	Lobina
Rápida en desarrollo	Tilapia Carpa	Bagre Lobina	Mojarra	Trucha	Pes Blanco
Instalaciones baratas	Tilapia Mojarra	Carpa Bagre	Lobina	Pes Blanco	Trucha
Demanda en Pesca Deportiva.	Lobina Trucha	Mojarra Bagre	Tilapia	Pes Blanco	Carpa
Instalaciones Deportivas baratas	Mojarra Tilapia	Bagre Lobina	Carpa	Pes Blanco	Trucha
Desarrollo en México	Lobina Mojarra	Tilapia Carpa	Bagre	Pes Blanco	Trucha

TABLA 10

pias y apoyadas en observaciones del The U.S. Fish and Wildlife Service.

COSTOS Y BENEFICIOS

Para tener un estudio económico de una granja piscícola, debemos determinar la actividad que se va a desarrollar, ya sea:

- I.- Un uso doméstico o particular.
- II.- Un uso comercial o industrial.

En la primera actividad o uso los costos de instalaciones son escasos, ya que solo es el acondicionar los estanques, bordos, jagueyes, etc., existentes, bajo los requerimientos anteriormente mencionados.

La obtención de los peces es, por medio de los centros piscícolas existentes en el país. Para evitar gastos por alimentación se recomiendan peces forrajeros como la tilapia principalmente.

Esto significa que el campesino solo cuidará el desarrollo de los peces, manteniendo un nivel de agua en el estanque, y poder disfrutar de una despensa de alimento fresco y rico en proteínas sin dañar a su raquitica economía.

Con esto el campesino obtendrá la responsabilidad de cuidar y mejorar su estanque, para obtener un beneficio económico adicional.

Para la segunda actividad o uso, los costos estan en función de la cantidad y tipo de pes que se desea explotar.

Sería pretensión poco seria cualquier intento de presentar un cálculo que se acercará a lo exacto en los costos de producción de una granja o piscifactoria, pues estos dependen de una multitud de factores entre los cuales hay algunos que sobresalen como son principalmente los Alimentos, Transportes y Salarios de la zona que se encuentran en constante fluctuación.

Pero con el objeto de obtener datos sobre la ventaja de la producción piscicola unida a la agricultura, aprovechamos la experiencia de nuestros vecinos del norte, en cuanto a la producción por estanque de 10 x 3 x 1.2, y de 70 x 70 x 2. mets., y obtenemos un promedio.

En México, el frijol, el maíz, el sorgo y la soya son los cultivos de más importancia, por su amplia distribución, y se obtiene un rendimiento aproximado y promedio de 5,800 a 10,000., pesos por hectárea, si a esa hectárea se le construye un estanque de 10 x 4 x 1.2 (metros) y se cultivan especies como tilapia, mojarra, bagre ó carpa, una especie a la vez, se pueden obtener ingresos del orden de 30 a 100 mil pesos por hectárea, cultivada con un estanque de peces.

Este ingreso varía tanto por que esta en función de las combinaciones que se hagan entre tipo de pes, tipo de cultivo y número y tamaño de los estanques.

En cultivos más elevados y especializados, como es la trucha ó el pescado blanco, es más redituable en comparación al cultivo del tomate, mientras que el cultivar tomate da un rendimiento sobre los 57 mil pesos por hectárea, el cultivo de la trucha ó pescado blanco alcanza unos 200 mil pesos por hectárea.

Estos números los obtuve tomando como base un promedio de los precios de mercado en el año de 1978, y un rendimiento promedio de datos de la oficina de pesca del departamento del interior de U.S.A. conciderando estanques de 10 x 4 x 1.2 y 70 x 70 x 2. (metros) y rendimiento en kilos, también en promedio de las especies mencionadas.

El tiempo o período para obtener el rendimiento por hectárea fué de 6 meses.

Otra forma de obtener beneficios de una granja piscícola, es la que nos muestran nuestros vecinos del Norte, que es la de promover al turismo, principalmente el deporte de la pesca.

En la Unión American y el Canada, este concepto tiene gran demanda entre la gente, dejando una respetable suma de dinero por este concepto.

Esto requiere de una inversión muy baja, pues solo hay que acondicionar los lugares de campamento, descanso y recreo utilizando los materiales disponibles en la zona, esta división de actividades es debido a mantener un equilibrio en la Ecología del lugar.

Para obtener y mantener altos los ingresos requiere de cuidados y capacidad técnica para mantener el lugar en funcionamiento, y buen estado, al comenzar será necesario hacer una promoción principalmente dentro de los clubs de pescadores, que hay muchos en el país, con el fin de que cumplan con los requisitos oficiales cada uno de los visitantes, como es la obtención de la Licencia de Pesca, y además podemos garantizar que en un 80 % de los visitantes tendrán educación para mantener limpio el lugar, para su propio beneficio y del lugar.

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos con la explotación de peces, - por medio de granjas o piscifactorias, en el ambito mundial - se pueden considerar bastante positivos.

Por la forma u objetivo, obtengo dos grandes grupos:

I.- Cuando su objetivo es la obtención de alimento rico en proteínas, a los costos mas bajos posibles

II.- Cuando su objetivo es el de obtener beneficios -- económicos a los costos mas bajos de operación y producción -

Considero como pases prototipo a China (Continental) - en el primer grupo y a los Estados Unidos en el segundo grupo.

En China se utiliza y con éxito el Policultivo, que es el formar una cadena alimenticia entre el ganado, los peces y la agricultura.

Esto es el, ganado, por medio de su excremento fertiliza los fondos de los estanques o depositos, y produce el Plan tong que es el alimento de los peces, en el deposito o estanque aprovechan los niveles Tróficos (niveles de alimentación de los peces) según los niveles que se formen son las especies de peces que desarrollan, después utilizan el agua para regar sus parcelas. La producción media que obtienen al año es de - Toneladas de pescado y 7 toneladas de carne de cerdo, mas las cosechas de sus parcelas.

El policultivo Chino requiere de dos cosas:

- 1.- Recursos Disponibles, o sea disponibilidad de agua y mano de obra barata, en cantidad suficiente, y contar con una fácil obtención de crias de peces.
- 2.- Una planeación correcta, esto es que la siembra de peces sea la adecuada a la zona, y que se cuente con un apoyo y una dirección externa, con intenciones de ayudar verdaderamente .

En los estados Unidos como en el Canada, el Reino Unido, Alemania Federal, Francia, las granjas piscícolas son industrias con altos beneficios económicos y continua investigación.

En la Unión Sovietica, sus granjas piscícolas producen cerca de 1000×10^6 de ejemplares juveniles de Salmón (3 a 6cm. de talla de los cuales parte la siembra en sus rios y lagos interiores y el resto lo exportan a mas de 23 paises.

La siembra de este salmón en las aguas Rusas a dado como consecuencia que la pesca de esta especie en los literales Noruego y Britanicos se incrementara en forma considerable, y esperan que en corto tiempo la pesca del salmon rosado en el mar Baltico sea la mas valiosa de la zona.

Mientras que en la Unión Americana solo en los estados de Obregón y Washington la producción de Salmon es de 900 Toneladas al año puestas en el mercado de consumo, mientras que en toda la Unión en el año de 1977 los deportistas dedicados a

la pesca, invirtieron cerca de 7 000 millones de dolares, de los cuales un 26% correspondieron a las granjas piscícolas .- (Conservación de los recursos naturales, U.S. Department of the interior)

La República Federal Alemana tiene una producción cercana a las 1400 toneladas al año de trucha, puesta en los mercados de consumo. Estos datos pertenecen a Especies de alto valor comercial, en México cuando se encuentran en el mercado tenemos, que la trucha vale entre 100 y 140 pesos el kilo (trucha arcoiris), y el salmón que es mas escaso, cuando se encuentra esta sobre los 300 peso el kilo.

En México tenemos los recursos naturales ideales para promover a mediana y gran escala la producción de trucha arcoiris .

En la República contamos con centros de gran producción siendo la Presa Temascal (Miguel Aleman) la que mayores beneficios a dado a la zona, pues en 1977 se obtuvo una producción de 9000 toneladas de pescado principalmente la tilapia - en un 90%, de donde el 25% fue para el consumo domestico de los 52 poblados asentados en los alrededores de la presa y el 75% restante para el consumo en el interior del país, originando un ingreso de 200 pesos por pescador al día.

Esto se logra, ya que la presa cuenta con un centro piscícola capaz de repoblar a la presa durante todo el año y-

tener un centro receptor del pescado, capas de observar la producción y tener medios para hacerlos llegar a los mercados de consumo.

Se trabajan a una escala inferior de producción lugares como Chapala, Patzcuaro, y la presa del Infiernillo.

También se intenta explotar como centro turisticos lugares como la presa Vicente Guerrero (Tamaulipas) pero son americanos los que trabajan casi el 90% de los centros.

Existen otros lugares pero su explotación es muy rustica y no tienen una constante repoblación de peces, lo que se transforma en unos ingresos muy variables.

En los lugares mencionados son ideales para obtener una producción en cantidades industriales,

El promover las granjas piscícola en México, sería aprovechar un factor, que a los Estados Unidos, El Canada, en Europa siempre los perjudica, y es el clima, por el, solo trabajan de 6 a 8 meses al año ya que el resto se lo pasan con nieve y pierden muchos peces por falta de oxigeno en el agua, al congelarse la Superficie. En México al no existir el problema que representa el invierno se puede trabajar durante los 12 meses del año, y además promover la explotación de otras especies como la Rana, en sus tres variedades de rana comestible, ya que al no existir temperaturas tan bajas la rana no inverna y su desarrollo es mas rapido, también se puede

aprovechar la piel de la rana para la fabricación de zapatos, bolsas, carteras, etc.. de manufactura domestica.

Entonces considero que una granja piscicola, mejorará al medio rural de México en la siguiente forma:

- I.- Obtener una Mejor alimentación, rica en proteina y a bajos costos de producción.
- II.- Tener trabajo durante todo el año
- III.- Tiende a mejorar los ingresos del campesino
- IV.- Tiende a mejorar al campesino en su medio social, al tratar a gente distinta en su propio medio ambiente.

Esto lo podemos reducir a una pequeña formula:

Recursos + Planificación = Productividad

Productividad es lo que se requiere en el agro mejicano para poder formar una verdadera Agro-Industria.

Proyecto

En México no es posible por ahora, hacer un estudio detallado ni comparar la producción de una granja Piscicola, con la producción agropecuaria, Económicamente en determinada zona, por la simple razón de que no existen granjas piscicolas en la aguas interiores de la República.

Pero basándose en la información obtenida en publicaciones de: The Superintendent of documents, U.S. Governmente -

printing office. sobre granjas piscícola, En Piscicultura en el el Centro de Africa oriental de la F.A.O. y publicaciones de U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, - Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Washington D.C.

Es posible el estimar la producción media de estanques en determinada Area y condiciones del medio Tabla 12

Con apoyo de publicaciones de la S.A.R.H. en México, - y en observaciones hechas en diferentes lugares de la república, forme las siguientes tablas 11, y 13 y mapa 2

En México se incrementa grandemente la perforación de pozos profundos para riego, según lo indica el plan Nacional de Perforación de pozos profundos, se inicio con mas de 2000- pozos, a perforar en los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua Durango, San Luis Potosi, Nuevo Leon y Zacatecas. - Para riego en pequeña escala de 30 a 40 Hectáreas por pozo.

En Ingenieria existe una herramienta bastante util para planear el cultivo de uno o dos productos, en estas zonas- con maxima eficiencia. Al conocer la tabla, la disponibilidad de agua existente y el capital con el que contamos para sembrar, son elementos suficientes para obtener buenos resultados, mediante una programación Lineal.

¿QUE ES LA PROGRAMACION LINEAL?

La programación lineal se propone a Optimizar una fun-



Z O N A S . -

I./ QUERRERO

MORÉLOS

OAXACA

CHIAPAS

TABASCO

CAMPECHE

YUCATAN

QUINTANA ROO

II./ JALISCO

AGUASCALIENTES

SAN LUIS POTOSÍ

VERACRUZ

GUANAJUATO

COLIMA

MICHOACÁN

QUERÉTARO

EDO. MÉRICO

TLAXCALA

PUEBLA

D.F.

III./ PEB. BAJA CALIFORNIA

SONORA

CHIHUAHUA

COAHUILA

NUEVO LEÓN

TAMAULIPAS

SINALOA

NAYARIT

DURANGO

ZACATECAS

ÉPOCA		ZONA	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
SEMISECA RÍFICO	1				————					————		————	
	2	————	————		————					————			————
	3	————		————	————					————		————	————
SEMISECA MEDITERRANEO	1				————					————		————	
	2		————	————	————					————		————	————
	3		————	————	————					————		————	————
SEMISECA TROPICAL	1				————	————						————	————
	2		————	————	————	————				————		————	————
	3		————	————	————	————				————		————	————
CALOR	1			————	————	————	————	————	————	————			
	2			————	————	————	————	————	————	————			
	3			————	————	————	————	————	————	————			
FRIO	1	————	————								————	————	————
	2	————	————								————	————	————
	3	————	————								————	————	————
LLUVIA	1				————	————	————	————	————	————			
	2				————	————	————	————	————	————			
	3				————	————	————	————	————	————			
GERMINACION	1		————					————	————	————			
	2		————					————	————	————			
	3		————					————	————	————			
VEDA TROPICAL	(52)				————	————							

TABLA 11

Especie	\$/kg.	Requisitos de pH Agua.	Rendimiento (kg/ha) Por Fecundación de 500 m ²	
			Rústico	Ferjado
CARPA	10.00	máximo	90	150
TILAPIA	12.00	mínimo	200	250
HOJAZA	15.00	mínimo	120	180
BARRA	30.00	mantiene el nivel del Estanque	80	200
LOBINA	40.00	mantiene el nivel del Estanque	60	150
Pez Blanco	150.00	constante *	50	100
TRUCHA	150.00	constante. *	30	80

* CUERPO LA CALIDAD DEL AGUA.

- TABLA 12 -

Producto	(1) t _o /Ha	(2) t _o /Ha	(3) ¢/Ha	(4) ¢/Ha	(5) (L/Ha)¢	DEMANDA DE AGUA m ³ /Ha			
						SIEMBRA		GERMINACION	
						Riego	Medio R.	Riego	Medio R.
MAIZ	1.00	1.50	1,800.00	3,500.00	3,450.00	4000.	1000.	5000.	1500.
TRIGO	0.80	1.50	2,000.00	3,500.00	3,400.00	4000.	700.	5000.	1500.
Frijol	0.90	1.50	3,000.00	13,000.00	13,000.00	3000.	800.	5000.	1500.
ARROZ		3.00	4,000.00	14,000.00	14,000.00	1000.	800.	12,000.	6000.
CANADA	1.00	1.50	1000.00	3,000.00	3,900.00	3000.	800.	3000.	500.
SOJA		1.50	2,000.00	8,000.00	11,000.00	4000.	700.	2000.	1000.
Alubia	0.50	0.80	1000.00	13,000.00	7,000.00	3000.	500.	2000.	500.
CARTAMO	1.00	1.30	1500.00	6,000.00	6,200.00	4500.	500.	1500.	700.
BORGO	1.50	2.00	1000.00	3,000.00	3,000.	4500.	1000.	5000.	800.

NOTAS: (1) Producción en tiempo más (según época)
 (2) Producción media entre Riego, Medio Riego y Sin Riego
 [(1) x (2)] - (3) = (4)

- Table 13 -

función Objetivo que en nuestro caso es el Maximizar la Utilidad (\$) de la cosecha, sujeta a Restricciones como son: Disponibilidad de agua en ambas épocas (siembra y germinación), Capital y Area Disponibles

La función Objetivo y las Restricciones toman una forma particularmente sencilla, ya que, estos problemas implican decisiones, tales como la selección de un número particular de unidades de algún producto a un Costo o Beneficio FIJO. - Entonces la función Objetivo y las restricciones son simples ecuaciones algebraicas lineales o desigualdades, compuestas de variable de decisión no negativas.

En nuestro caso al ser áreas relativamente pequeñas, - lo usual es el sembrar uno o dos productos principales, en la mejor parte del distrito o parcela.

Como cada ecuación o desigualdad constituyen una familia de rectas paralelas entre si por tener igual pendiente, - dando como resultado un plano que lo represento en el primer-cuadrante de un sistema de coordenadas cartecianas, por interesarme solo dos valore positivos.

APLICACION DE LA PROGRAMACION LINEAL:

En la parte de aguas arriba de la pesca Leobardo Reyno (Trujillo), en el Edo. de Zacatecas, se perforaron, 10 pozos para riego.

Cada pozo con capacidad de extracción de 50 Lts/seg.

Dando una disponibilidad de: en época de siembra 14,000 m³

en época Germinación 24,000 m³

AREA APROXIMADA DE RIEGO 40 hrs.

Los productos a sembrar principalmente . Maíz y Frijol

Capital promedio posible disponible para sembrar. \$ 50,000.00

Maximizar la producción de Maíz y frijol . (Utilidad). (U)

$$\text{Max. } U = M(x) + F(x).$$

sujeto a:

$$\text{Area: } x + y = 40$$

$$\text{Capital: } M_1(x) + F_1(y) = 50,000.$$

Disponibilidad de

Area:

$$\text{Siembra: } M_2(x) + F_2(y) = 14,000$$

$$\text{Germinación: } M_3(x) + F_3(y) = 24,000.$$

Los valores de M_1, M_2, M_3 y F_1, F_2, F_3 los obtengo de la tabla 12.

$$\text{Max: } U = 3750(x) + 12,000(y)$$

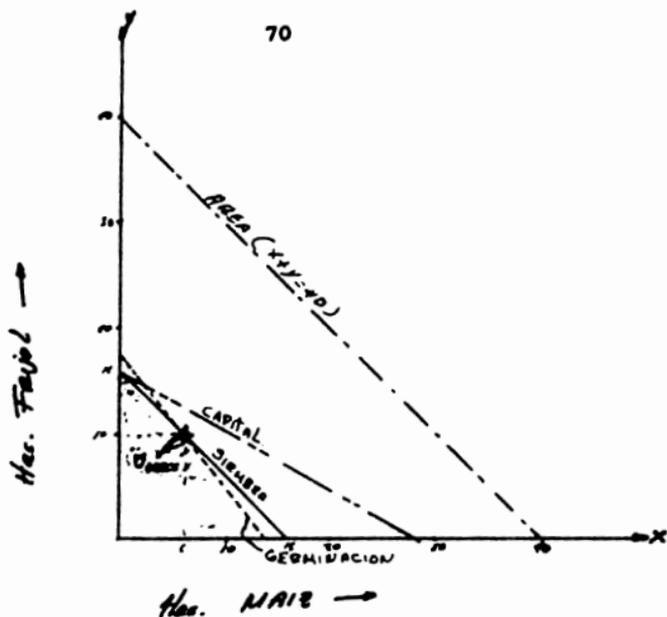
$$\text{Area: } X + y = 40$$

$$\text{Capital: } 1,800(x) + 3,000(y) = 50,000$$

$$\text{Siembra: } 1000(x) + 800(y) = 14,000$$

$$\text{Germinación: } 1500(x) + 1500(y) = 24,000$$

La solución nos indica que solo podremos regar a 16 has.



$$\text{CAPITAL: } 1800(x) + 2000(y) = 50,000$$

$$\text{SIEMBRAS: } 1000(x) + 800(y) = 14,000$$

$$\text{GEMINACION: } 1200(x) + 1800(y) = 24,000$$

$$U_{\text{MAX.}} \quad x = 6$$

$$y = 10$$

MAXIMO NUMERO DE Hec. A SIEMBRAR. CON SUAVE A
 MEDIO RAZO 16 Hec.

de las 40 que consta la parcela, ¡Que hacer con la 24 restantes Podemos sembrarlas, pero la probabilidad de que la temporada sea aceptable (lluvias) es muy baja en la zona, esto incrementa el costo y disminuye la utilidad.

Pero tenemos tierra, fuente de abastecimiento de agua y mano de obra en el lugar, Una solución Práctica y Económica, que reuna a los tres elementos, es una granja piscícola.

Una granja piscícola que desarrolle la fauna y flora acuática para el descanso del hombre urbano, esto es que promueva la caza y la pesca, para obtener un beneficio económico el granjero y un descanso el hombre urbano, constanding de uno o mas estanques de 500 m² de area y una profundidad de 2 mts. en un 40% del area como minimo, los ingresos estarian entre 10.50 pesos diarios por pescador, dependiendo de la especie que contengan los estanques. y respetando por ambas partes el reglamento de pesca vigente. Los estanques deberan estar en lugares estrategicos para favorecer el riego, considerando que el agua al salir de los estanques irá enriquecida por las secreciones de los peces.

Propongo promover el deporte cinegetico: Porque:

- La zona esta colocada sobre la ruta de emigración de las aves acuaticas procedentes del norte.
- La dieta principal de estas aves son los granos.
- Grandes grupos de estas aves suelen destrozar parce-

celas completas

- El campesino tiene que cuidar por lo menos las 16 --
has. sembradas

- Existe un reglamento por parte del poder Federal y -
una organización por parte de los cazadores.

- Existen tratados internacionales (Mex.-USA-Can.) que
hay que respetar.

Por estas razones y por que basándome en observaciones
propias y apunte de National Wildlife, USA., considero un cal-
culo de lo que comen estas aves y del provecho que se puede -
obtener si le brindamos un refugio como los estanques.

Un ganso coma, como promedio al día 500 gramos, como mi
nimo, y su época de invernación cubre de 120 a 160 días, en -
la zona.

Como hay escases de agua en esta zona, la época de llu
vias es muy raquílica, y se va acentuando cada año, las aves-
se congregan en numeros cada vez mayores, rebasando en ocasio
nes los 4000 gansos lo multiplicamos por los 500 gr. que co--
men, y lo restamos a, las raquílicas cosecha de la tempraná,-
nos da un desastre en la agricultura de la zona.

El promedio normal minimo en la presa lo considero con
una población de 500 gansos, este promedio lo obtuve en base-
de los últimos 9 años, de asistir a la zona.

De las 24 has. que nos restan tal vez 15 sean facti--
bles

bles de cultivar, pero estarán expuestas, a la falta de agua, a las Heladas, a las aves migratorias y al ganado de la zona, - por lo cual su producción sera casi nula, y tal vez tengamos - pérdidas económicas.

Ahora si formamos uno o mas estanques con una area minima de 500 m², considerando un estanque con Mojarra, puedo cobrar 20 pesos al día por pescador, para obtener 10 ejemplares, asistiendo un grupo de 4 personas cada fin de semana durante la temporada de Nov.-Marzo, tenemos 20 fines de semana-40 días, entonces;

$40 \times 4 \times 20 = 3,200.00$ pesos por tanque.

Al tener un albergue y la garantía de encontrar las piezas de caza buscadas, es factible cobrar 50 pesos día cazador.

$40 \times 4 \times 50 = 8,000$ pesos temporada

En el primer año tendríamos

$3,200 + 8,000 - \text{costo del albergue (5,000)} = 6,200.00$ pesos.

Hay algo mas, por repartir entre los jefes de familia que trabajen esas 40 has.

A estos se les puede sumar los beneficios que de la -- ganaderia, fruticultura, las legumbres sembradas, e incluso -- la floricultura .

Todo esto lo podemos obtener a partir de un estanque - con vida.

Propongo estas granjas en la zona por contar con:

- Una fuente de abastecimiento de agua
- Sevicios como energia electrica y caminos

Esto dará un beneficio Económico y social al hombre - del campo y un descanso y esparcimiento al hombre urbano, que si, lo necesita.

GRANJA PISCICOLA.

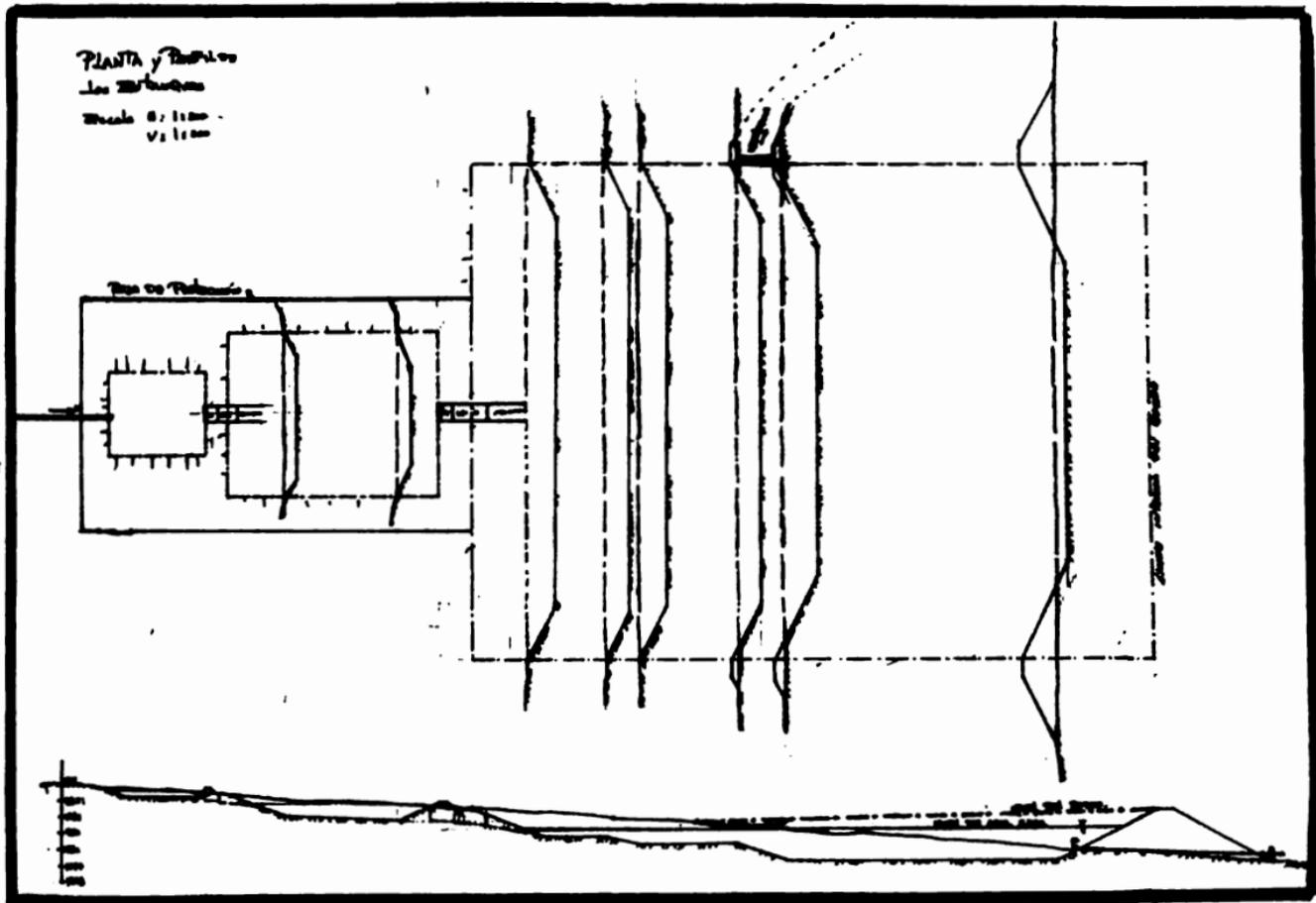
UBICACION.- Aguas arriba de la Presa LEOBARDO REYNOSO (TREJILLO) Municipio de FRESNILLO, Estado de ZACATECAS, MEXICO.

FINALIDAD.- Desarrollar una granja Piscicola, para beneficio Económico y Social del medio rural, utilizando - uno de los Pozos profundos, existentes y en servicio, comó fuente de abastecimiento de agua.

PROYECTO.- Localizado en: 23°12, latitud Norte y 103°17; Longitud Oeste, sobre la mesa de "San Jose" al N.O. , Consta de una Hectárea de extensión, en su desarrollo. Compuesto por:

- Un estanque de 30 m², y capacidad de 10 m³, -- para albergar 1,500. alevines de Bagre (cat fish) con talla maxima de 8cm. de largo, y 2,000 alevi-

PLANTA y Detalles
Los Detalles
Mecha 8.1120 -
V. 1120



nes de Tilapia con talla máxima de 4 cm. de largo.

- Un estanque de 130 m² y capacidad - 70 m³, en el estan los peces con talla máxima de 10 cm. Tilapia y 15 cm. Bagre.

- Un estanque de 1,200 m², y capacidad = 1,000 m³, en esté entranan los peces que sobrepasen la talla máxima del estanque anterior, aquí se desarrolla--rán los peses para salir al mercado.

Colateralmente se pueden y deben desarrollar, las siguientes actividades:

- Una huerta de 20 árboles frutales, con riego por goteo en una área de 300 m².

/ Cría de aves pato y gallina en 100 m²

/ Cría de ganado en 300 m²

/ Siembra de legumbres y Hortalizas, en pequeñas parcelas

- Una casa Habitación, (60 m²) para un Jefe de familia y su familia.

Se cuenta con Agua potable y servicio de Energía eléctrica.

TIPO DE SUELO; Su clasificación es K1 (castañozan) Areniscas y conglomerados.

Incipiente acumulación de arcilla

Textura Media, Estatrografía Graduada

Topografía con pendiente natural menor al 8%

Capasuperficial rica en materias organicas y nutrientes Agricultura moderada.

Porosidad entre el 5 y 15%, permeabilidad de 1 a 15m 15mm/día, Agua blanda con un Ph entre 7 y 8 .

Angulo de Fricción del material Tang. $\phi = 7$, $\beta = 34^\circ$

Inclinación del talud 1:2, $B = 26$; B menor que β , -- entonces el talud es estable.

Podemos reducir a un mínimo las pérdidas por:

- Filtración, sembrando plantas acuaticas y subacuaticas en las orillas y fondo de los estanques, como -- Tule, pasto acuatico, musgo, lama,...
- Evaporación, se reduce con aves acuaticas que mantengan la superficie del agua en movimiento, y oxigenando el agua por medio de un compresor que suministre-
aire al estanque atraves de una manguera sumergida.

EVALUACION: (RESUMEN)

- Considero un horizonte de trabajo de 5 años, para -
comparar la agricultura.
- Considero una $i = 12\%$

Costos:

C. Inicial	Estanques	6,000.00	
	Agua	200.00	
	Huerto	1,500.00	
	Casa Habitación	10,000.00	
			C₁ = \$17,700.00
C. 1er. años	Compresor 1/3 Hp.	3,000.00	
	Mantenimiento	2,000.00	
	Transporte	300.00	
			C₁ = \$5,300.00
II:	Mantenimiento	1,500.00	
	Transporte	600.00	
			C₂ = \$ 2,100.00
Vto.	Ampliación	1,000.00	
	Mantenimiento	2,000.00	
	Equipo	3,000.00	
			C₃ = \$6,000.00
Vto. Xmo.	Mantenimiento	3,000.00	
	Transporte	700.00	
			C₄ = \$3,700.00

Esto implica:

Mantenimiento - Agua, Alimento Limpieza, Redes.

Transporte - Traslado al Mercado o Centro de Consumo.

Equipo - Compresor y Mangueras.

Beneficios

1er. año Venta de Pescado Bagre 200 k, x 25 = 5,000.00

Tilapia 100 kg x 10 = 1,000.00

Fruta 1,000.00

Legumbres y Horta lizas 2,000.00

B₁ = \$9000.00

2do. 5to. año V. de pescado: B 400 x 25 = 10,000.00

T 300 x 10 = 3,000.00

Fruta = 2,000.00

L y H = 2,500.00

B₂ = \$17,500.00

5to. 10mo. V. de pescado B. 500 x 25 = 12,500.00

T. 350 x 20 = 3,500.00

Fruta = 4,000.00

L. y H. = 3,500.00

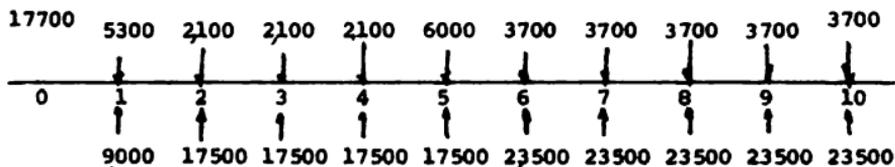
B₃ = \$23,500.00

Esto Implica:

PESCADO	1er. año	200 kg/año	=	500 peces.	Bagre
				100 "	Tilapia
	2do. año	400 kg/año	=	500 peces	B.
				300 "	T.
	5to. año	500 kg/año	=	450 peces	B.
				350 "	T.

FRUTA: MANZANA, MEMBRILLO, PERA y TUNA

LEGUMBRES Y HORTALIZA: Las de mayor demanda en el lugar .



$$\text{RELACION } \frac{B}{C} = \frac{90,242}{38,782} = \underline{2.32}$$

VALOR PRESENTE:

$$P = R \frac{1 - (1-i)^m}{i} \quad , \quad P = \frac{R}{(1+i)^m} \quad , \quad P_t = R \left[\frac{1 - (1-i)^m}{i} \right] \cdot \frac{i}{(1+i)^m}$$

MERCADOS POTENCIALES.

	Población	Distancia	Rumbo.
San Jose del rio	500 hab.	3 km.	N. E.
El Refugio de Abrego	400 hab.	4 km.	S. O.

	Población	Distancia	Rumbo
San Pedro de Abrego	250 hab.	7 km.	S.
Primero de Mayo	600 hab.	12 km.	S. E.
Vicente Guerrero	700 hab.	10 km.	S. O.

OBRAS CONSULTADAS:

- ESTANQUES PARA LA REPRODUCCION DE PECES

Boletin informativo de la Oficina de Pesca del Dep. del --
Int. U.S.A.

- HANDBOOK APPLIED HYDRAULICS

Davis & Sorensen

- NATURAL RESOURCE CONSERVATION AND ECOLOGICAL APPROACH.

Oliver Owen

- REVISTA "TECNICA PESQUERA"

Ediciones mundo marino s.a.

- REVISTA "INGENIERIA HIDRAULICA"

Organo informativo de la S.R.H.

- WATERFOWL TOMORROW

U.S. Departament of the Interior

- FRESHWATER FISH POND CULTURE AND MANAGEMENT

Marilyn Chakroff, (Peace corp, U.S.A.)

- FARMER'S BULLETIN

U.S. Departament of Agriculture

- THE U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE

The corps of engineers water development proyect planing

- FISHERIES AND ALLIED AQUACULTURES, publications.

Dep. of Fisheries and allied Aquacultures, International-
Center for Aquaculture, AUBURN UNIVERSITY

- AQUACULTURE, magazine
- FARM POND HARVEST, Magazine