

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN

LA UTILIZACION DE LA "OLLA DE AGUA" EN EL DESARROLLO DE LA  
GANADERIA LECHERA TEMPORALERA. CASO DE FELIPE NERI, MU---  
NICIPIO DE TLALNEPANTLA, EN EL ESTADO DE MORELOS.

T E S I S

MARCELA FRAGOSO CERVON

1 9 8 2.



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.

# INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
PROBLEMATICA DEL AGUA EN LA REPUBLICA MEXICANA	6
EL AGUA COMO FACTOR ESENCIAL DE LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO LECHERO.	10
OLLA DE AGUA.- ANTECEDENTES Y PAPEL DENTRO DEL DESARROLLO GANADERO DEL PAIS	12
EVALUACION DE LA " OLLA DE AGUA "	21
ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS DE CAPTACION Y CONSERVACION DE AGUA DE LLUVIA.	23
PROYECTO DE EXPLOTACION LECHERA PARA EL EJIDO DE FELIPE NERI	26
LOCALIZACION	30
INGENIERIA DEL PROYECTO	42
PRESUPUESTO CONSTRUCCION DEL ESTABLO	71
INVERSIONES PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO	73
ESTADO DE RESULTADOS	75
EVALUACION ECONOMICA	79
CONCLUSIONES	85
BIBLIOGRAFIA	86

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

El principal problema que padece actualmente nuestro - - país es el creciente déficit alimentario, que se manifiesta principalmente en los renglones correspondientes a granos básicos y leche. La situación en este sentido se ha agravado en los últimos años, lo que hace necesario tomar medidas para resolverlo.

Existen 2 caminos para lograr un incremento de los volúmenes de producción de estos alimentos. Por una parte, debe aumentarse la eficiencia de las explotaciones existentes para obtener mayor producción en ellas y por otro lado habilitar para la producción todas aquellas superficies susceptibles de aprovecharse y que hasta el momento no se han utilizado por diversas circunstancias.

Refiriéndonos específicamente a la producción láctea, uno de los factores que condicionan su desarrollo es la disponibilidad de agua suficiente para las necesidades de bebida y aseo de animales e instalaciones, lo que ha impedido en muchas zonas el establecimiento de explotaciones lecheras.

Buscando resolver en parte el problema de la carencia del agua, mediante un sistema práctico y sencillo, la Dirección General de Aprovechamientos Forrajeros, (D.G.A.F.), dependiente de la S.A.R.H., creó a partir de 1972, la técnica de la "Olla de Agua" que consiste en -

la excavación e impermeabilización de un depósito para la captación y — conservación del agua de lluvias o de corrientes continuas o intermitentes, con el fin de utilizarla para uso ganadero .

El éxito y la aceptación de la técnica por parte de la gente de campo ha sido notable, habiéndose incrementado año con año el número de construcciones ( ver gráfica 1 ), sin embargo, debido a las características propias de la obra y a que el papel de la DGAF, es eminentemente divulgativo y de asistencia técnica, no se ha establecido hasta el momento una metodología de evaluación del impacto económico originado — por la "Olla de Agua", en el campo temporalero mexicano. Esto es debido principalmente a lo difícil que es determinar, cuánto del beneficio económico en una explotación establecida corresponde al suministro de agua .

El objetivo de la presente Tesis es establecer el papel que — representa la "Olla de Agua" en el desarrollo de explotaciones lecheras en el área con temporal .

Con el fin de poder expresar en cifras el beneficio económico de la técnica y hacerlo más representativo, lo cual consideramos necesario para establecer la importancia de la "Olla de Agua", y tomando en consideración la dificultad anteriormente expresada para realizar esta evaluación, se ha tomado como ejemplo el ejido de Felipe Neri, ubicado en el Municipio de Tlalnepantla, del Estado de Morelos .

En este caso, la posibilidad de construir 2 "Ollas de Agua" permitió a una sociedad formada por 10 ejidatarios organizados como grupo de trabajo, cambiar sus patrones de producción, de una línea eminentemente agrícola, con producción de grano y forraje para su venta, a la integración de una empresa agropecuaria destinada básicamente a la producción lechera.

Partimos del hecho de que habría sido imposible la cría de ganado sin agua y que debido a las condiciones de permeabilidad de los suelos y ausencia de aguas subterráneas, la Olla de Agua era la única alternativa para asegurar el suministro del vital líquido.

Sobre esta base se establece una comparación entre los ingresos obtenidos por el grupo de trabajo, mediante el antiguo sistema de producción y sus ingresos en el estable el cual, repetimos, no se hubiera podido realizar de no contar con las Ollas de Agua.

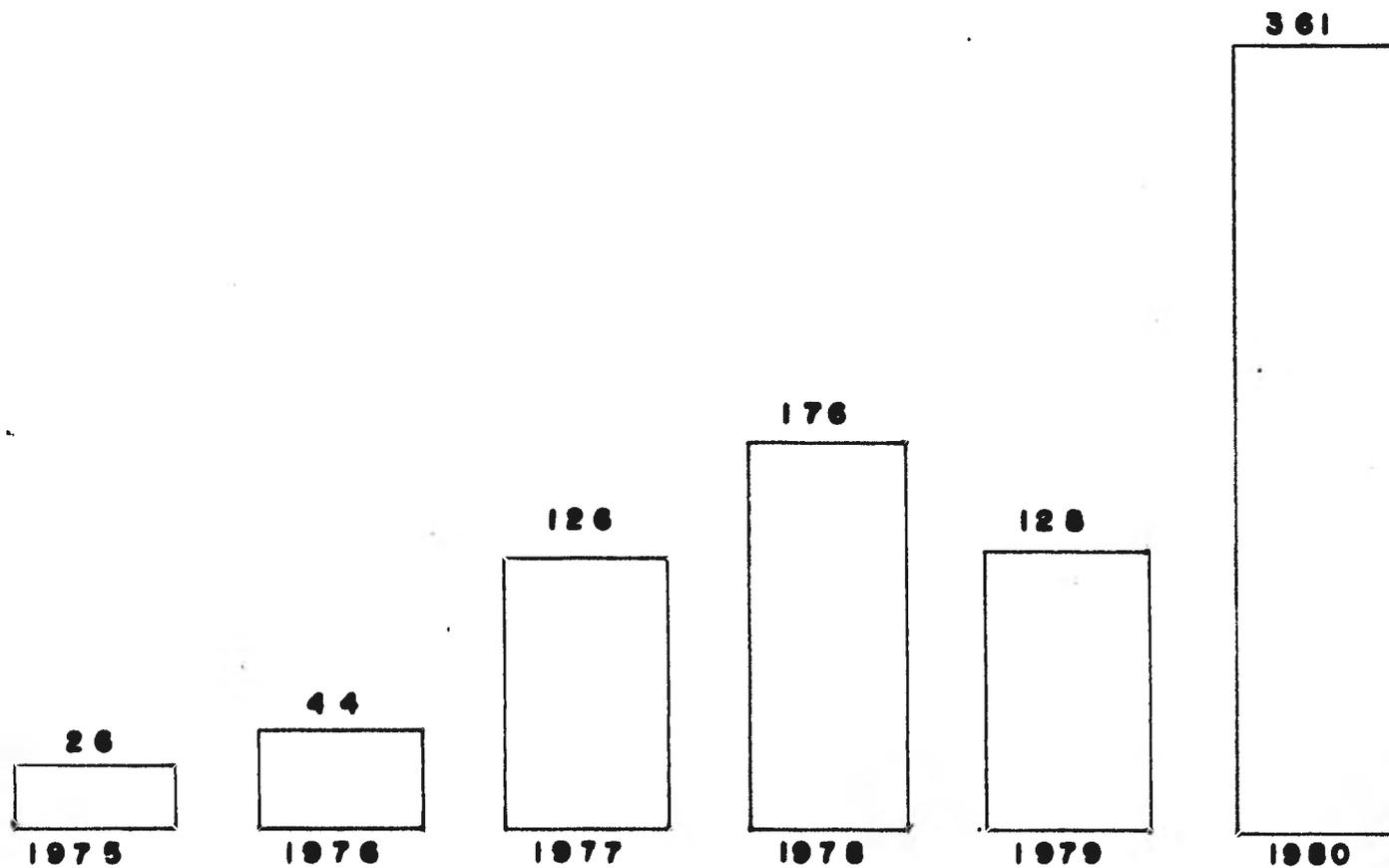
Para que esta comparación sea confiable, es necesario seguir la metodología de elaboración y evaluación de proyectos agropecuarios por lo que se presenta para el caso todo el proyecto de Felipe Neri, con el fin de determinar todos los ingresos de la explotación y compararlos con los que se obtenían antes del proyecto. Con esto se pretende establecer el beneficio real que se obtiene con la Olla de Agua.

Para complementar esta valoración de la Olla de Agua, se presenta asimismo una comparación entre este sistema y método análogo — de captación de agua de lluvia, como es la trampa de agua desarrollada — por la S.A.H.O.P., comparación que nos demuestra que el sistema en es tudio es el más económico. Para tal objeto se determina el costo por M3 — y litro de agua utilizable.

Con estas dos evaluaciones pretendemos demostrar la bon— dad del proceso, no queriendo limitarnos a los señalamientos obvios de la ne cesidad de agua, sino determinar esa bondad desde el punto de vista — económico, el cual es el más importante, si tenemos en cuenta que cada — explotación debe considerarse como una empresa y manejarse y evaluarse — como tal.

# OLLAS DE AGUA

GRAFICA I



FUENTE: DIRECCION GENERAL DE APROVECHAMIENTOS FORRAJEROS

## PROBLEMATICA DEL AGUA EN LA REPUBLICA MEXICANA

Siendo el agua el factor limitante en el establecimiento de explotaciones de producción láctea, es necesario conocer la mayor, o menor disponibilidad de la misma a lo largo del territorio nacional, así como las dificultades que presenta su aprovechamiento, con el fin de determinar las ventajas que, para la ganadería, representa un medio de captación y conservación de agua, como lo es la llamada "Olla de Agua".

Para el abastecimiento de agua contamos con las lluvias, las corrientes tanto superficiales como subterráneas, los depósitos naturales (Lagos, Lagunas, etc.) y artificiales ( Presas ). El mayor volúmen lo representan las lluvias, pero desgraciadamente su aprovechamiento en el momento actual es mínimo.

Debido a la posición que ocupa el país en el hemisferio norte del planeta, está sometido a influencias tanto desérticas como tropicales, lo que, aunado a lo accidentado de su topografía en la mayor parte de su superficie, origina una enorme variedad de Climas y subclimas.

Las lluvias en México se caracterizan por su torrencialidad y su irregularidad y están distribuidas en dos lapsos cortos de tiempo: El más importante se presenta en los meses de Julio a Octubre y el segundo de Diciembre a Febrero, siendo este último de menor cuantía y no siempre observable. En estos dos lapsos se concentra hasta un 80 % de la

precipitación total anual; las excepciones a esta regla general son las partes altas de la serranía, donde llueve en todos los meses; las costas, que reciben las brisas marinas; hay además una pequeña extensión con clima mediterráneo. Esto ocasiona que en la mayor parte del año se presente una escasez acentuada de lluvias. ( 2 )

Por otra parte la irregularidad en la distribución de la precipitación pluvial no es solamente a lo largo del año, sino en las diferentes regiones del país, concentrándose la mayor parte de las lluvias en un pequeño porcentaje del territorio nacional como son; la mayor parte del Golfo de México, algunas porciones de las Costas del Pacífico y las cimas de las montañas. Es notable la diferencia existente entre las áreas del Sonusco con precipitaciones superiores a 4500 mm. y menos de 400 mm., en las zonas áridas del norte del país. ( 2 )

Esta variedad de las precipitaciones puede observarse en el cuadro número uno, donde se muestra que la mayor parte del país (58.1 %) tiene niveles inferiores a los 717 mm., anuales, límite mínimo para la existencia de una agricultura razonablemente segura. ( 2 )

En relación con las corrientes superficiales, puede decirse que las cuencas hidrológicas existentes en el país sólo abarcan una tercera parte de la superficie total. Como consecuencia de que el tipo de lluvias en lo general es torrencial, del largo período de sequía y de que, la ma--

yoría de los ríos se forman en los sistemas montañosos, el volumen de agua acarreada por ellos varía considerablemente a través del año, siendo mayor en la época de lluvia, y disminuyendo hasta desaparecer en algunos casos en invierno y primavera; de este hecho se deriva la necesidad de realizar obras para retener el mayor volumen de agua posible. Por otra parte, las características de una gran parte de la superficie de nuestro país, con suelos y subsuelos calcáreos, altamente permeables, propician que en la mayoría de los casos el vital líquido no se puede captar y conservar cuando se utilizan sistemas tradicionales como el bordo, jagüey o presa, debido a que se pierde por infiltración.

Las aguas subterráneas.- Se calculan aproximadamente 170 mil millones de M<sup>3</sup>. los depósitos acuíferos subterráneos existentes en México, de los cuales casi la mitad se localizan en las zonas semiáridas, 30 mil en las áridas y el resto en las subtrópicas; la problemática de la utilización de este recurso es que una gran parte de los depósitos se encuentran a grandes profundidades que hacen imposible su extracción además de existir otras áreas donde el exceso de perforaciones de pozos ha originado un descenso considerable en los niveles de los mantos acuíferos, existiendo el peligro de su agotamiento. Todo esto limita considerablemente las posibilidades de su aprovechamiento.

**CUADRO No. 1**  
**PRECIPITACIONES ANUALES PROMEDIO EN LA**  
**REPUBLICA MEXICANA**

PRECIPITACION PROMEDIO	AREA CON LLUVIAS COMPRENDIDAS EN TRE LOS INTERVALOS	AREA CON LLUVIA IGUAL O SUPERIOR A LA INDICADA EN EL LIMITE INFERIOR.	PORCENTAJE DE LA	PORCENTAJE DE LA
			REP. MEXICANA -- CON LLUVIAS COM- PRENDIDAS ENTRE -- LOS INTERVALOS.	REP. MEXICANA CON LLUVIA IGUAL O SU- PERIOR A LA INDICA- DA EN EL LIMITE INFE- RIOR.
			%	%
mm.	Miles de Km2.	Miles de Km2.		
4,000	2	2	0.1	0.1
3000 - 4000	9	11	0.5	0.6
2000 - 3000	46	57	2.3	2.9
1000 - 2000	397	454	20.2	23.1
717 - 1000	370	824	18.8	41.9
500 - 717	300	1,124	15.3	57.2
400 - 500	224	1,348	11.5	68.7
300 - 400	323	1,671	16.3	85.0
300	293	1,964	15.0	100.0

Fuente: Geografía General de México J. L. Tamayo, Tomo II

## EL AGUA COMO FACTOR ESENCIAL DE LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO LECHERO

El agua es un líquido indispensable para la vida y desarrollo de todo ser viviente; en el organismo animal, el agua tiene varias funciones importantes: Es una constituyente esencial, da elasticidad y rigidez a los tejidos de sostén, ayuda a disolver los alimentos, actúa como portador de alimentos y despojos, ayuda a mantener la presión osmótica del cuerpo y evita los cambios bruscos de temperatura.

Dentro de todos los animales domésticos, el que más necesita agua, es el ganado lechero, pues además de consumir agua para su sostenimiento, la requiere para la producción de leche debido a que el 87% de ella es agua.

Las cantidades de agua que consume una vaca al día están determinadas por la temperatura ambiente, la clase de alimento que recibe, la cantidad de materia seca que contiene el alimento, la cantidad de leche que esté produciendo y la temperatura y limpieza del agua. Este consumo puede variar de 33 a 140 litros al día.

Se necesitan de 3.4 a 5.5 litros de agua por cada kilogramo de leche producida; esta cantidad incluye el líquido de los alimentos y en vacas en los últimos cuatro meses de gestación el consumo aumenta un 50% más.

Para que el ganado consuma la cantidad de agua necesaria para la producción de leche, debe ser suministrada a libre acceso, puesto que si se le proporciona únicamente en una o dos tomas diarias el consumo es menor y consecuentemente disminuye la producción láctea. La vaca - que tiene libre acceso al agua llega a consumir una tercera parte del líquido de las 5 P.M. a las 5 A.M. y dos terceras partes en el resto del día.

Excepto en estados patológicos, no hay efectos perjudiciales derivados de un exceso en el consumo del agua; en el caso contrario o sea con la escasez de ésta, el animal consume menos alimento y por lo tanto no desarrolla lo necesario; cuando a un animal se le priva de agua, con la falta paulatina de ésta presenta los siguientes signos: cefalea, incoordinación, disnea, cianosis, los ojos se le hundén, deshidratación general que se manifiesta por una piel seca y áspera, no puede tragar, sufre delirio, aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la temperatura y muerte; ésta se presenta al faltarle una décima parte de su contenido dentro del organismo.

Estos datos indican la importancia de tener un suministro suficiente y constante en toda explotación lechera, siendo la falta de agua un factor que impide absolutamente su desarrollo.

## " OLLA DE AGUA "

### ANTECEDENTES Y PAPEL DENTRO DEL DESARROLLO GANADERO -- DEL PAIS

Estando concientes de la necesidad que representa para la ganadería nacional el suministro suficiente y oportuno de agua y considerando las características que en una u otra forma limitan el uso de los sistemas tradicionales de acopio de ésta, LA DIRECCION GENERAL DE APROVECHAMIENTOS FORRAJEROS, dependiente de la S.A.R.H. ha establecido una tecnología que pretende, en la medida de lo posible, asegurar la disponibilidad de agua en cualquier circunstancia y con cualquier tipo de suelo. A esta técnica se le ha dado el nombre de " Olla de Agua ".

Antecedentes.- La idea de la " Olla de Agua " surge en el año de 1972 debido a la observación del Ing. José Luis García Ayala, Director de la D.G.A.F. al ver que la disposición particular de las cúpulas y techos de la iglesia de San Francisco, de la Ciudad de Querétaro, hacían que éstas sirvieran como captadores de agua de lluvia, la cual era conducida por medio de canales hacia los aljibes que proveían de agua a los habitantes de la iglesia. Se pensó entonces que las montañas de las que tan abundante es el país podrían hacer las veces de captadores y "cosechar" el agua de la lluvia que sería conducida posteriormente a excavaciones recubiertas con material plástico para evitar su infiltración y

pérdida. La idea en sí era excelente, pero su realización implicó toda -- una serie de dificultades.

La primera obra se realizó en el estado de Chihuahua; se hizo una excavación que podríamos equipar a un cajete de 30 m. de diámetro y 3 m. de profundidad. Esta forma fue la que hizo que se bautizara el sistema con el nombre de " Olla de Agua ". Se recubrió con polietileno, y se pensó en unir las láminas de polietileno por medio de calor para sellar las uniones, esta primera obra tuvo éxito y fue la que nos permitió valorar el plástico y la pérdida por la evaporación, sin embargo se tenía aún el problema de que el polietileno se intemperizaba rápidamente al estar expuesto a la acción de los rayos solares. Al realizar la segunda obra en la Pastilla, Edo. de Querétaro, se pretendió resolver este problema mediante una capa de arena que protegiera el plástico, pero al llenarse la excavación de agua, ésta arrastró la arena, quedando desprotegido el plástico y toda la arena en el fondo.

Después de tantos intentos y fracasos se estableció, además de la capa de arena, una capa exterior de piedra unida con cemento; en Querétaro se continúa este procedimiento con muy buenos resultados. Sin embargo, observándose que aún se debían realizar mejoras, pues el tiempo para realizar una obra era excesivamente largo debido al trabajo que representaba la colocación de la arena, el acarreo, acomodo y pegado de la piedra; por otra parte en el caso de producirse la ruptura de la membra

brana impermeable, ésta se observaba únicamente como una mancha en la pared de la obra y para repararla era necesario romper toda esa sección - desde la base hasta la corona para localizar la fuga, además del costo - que representaba la mano de obra y el material utilizado. Todo esto hizo - que se pensara en otras alternativas para impermeabilizar las "Ollas"; - - indagando acerca de otros impermeabilizantes, se tuvo conocimiento primero del hule butilo y después del policloruro de vinilo (PVC). El hule - butilo es un derivado del petróleo, de color, espesor y aspecto muy parecido al material con el que se fabrican las cámaras para las llantas de los - automóviles. Este material tiene una duración estimada de 20 años, si - bién ésta no se ha comprobado aún, pues el material más antiguo que se - ha usado en México tiene actualmente 14 años y aún se encuentra en buen estado. Las ventajas de este producto es su resistencia a la intemperización, lo que hace innecesaria su protección con arena y piedra con lo - que se disminuye tiempo y costo en la construcción de la "Olla". Su des - ventaja es el alto costo que representa la adquisición del hule butilo.

Por intermedio de la Asociación Nacional de la Industria - Química (A.N.I.Q.) en 1979, se estableció la posibilidad de utilizar película de PVC; éste es un derivado del petróleo, el cual para poderse utilizar en la "Olla de Agua", se ha tratado con el fin de anular los efectos de intemperización. Este producto tiene una duración menor que el hule - butilo (aproximadamente de 8 años) pero su costo es también menor, lo - que aumenta las posibilidades de utilizarlo en cualquier región del País. -

Al igual que el hule butilo, tampoco necesita de protección.

En ambos casos, en un principio se utilizaban láminas de 1.05 m. a 1.10 m. de ancho, las cuales era pegadas con adhesivas especiales para el material que se tratara; esto presentaba el problema de posibles fallas por las condiciones en que se realizaba el pegado (viento, tierra, lluvias, sol, etc.); actualmente, para resolver estos problemas se están utilizando "sábanas" completas de hule butilo y de P.V.C. pegadas en fábrica, bajo control de pegado y con la seguridad que éste es efectivo.

Se han hecho pruebas con otros materiales impermeabilizantes (kilon, asfaleno, hule butadieno) que han sido desechados por diversas circunstancias. Sin embargo se continúa analizando otros productos para considerar las ventajas y desventajas de los mismos; por ejemplo en la actualidad se están haciendo pruebas con material plástico líquido para determinar su utilidad.

Este ha sido un breve resumen del desarrollo que ha tenido la tecnología de la "Olla de Agua", de sus fracasos y de sus éxitos.

En este momento se puede afirmar que ya se ha alcanzado la madurez de la técnica y el camino a seguir es por una parte, difundir su uso en todas aquellas zonas donde es necesario y por otro lado, continuar afinando los detalles de dicha práctica.

Técnica.- La "Olla de Agua" es una excavación recubierta de un material impermeable para la captación, recolección y almacen

miento de agua de lluvias principalmente. Para su descripción podemos desglosarla en los siguientes componentes:

- Excavación
- Material impermeabilizante
- Canal recolector
- Vertedor de Demasías
- Banqueta
- Sistema de extracción del agua
- Abrevadero

**Excavación.-** Inicialmente la "Olla de Agua", se construía de cualquier forma geométrica y de dimensiones muy variables, dependiendo de las características del lugar, pero en la actualidad, con el fin de aprovechar las ventajas que representa el contar con sábanas de material impermeabilizante pegadas de fábrica, se han estandarizado la forma y dimensiones. Por ello la forma es de una pirámide truncada de sección invertida con taludes de 1:3 cuyas medidas son de 27 x 27 m. en la parte superior (corona), 9 x 9 m. en la parte inferior (base) y 3 m. de altura, lo cual nos da una capacidad de la obra ya terminada de 1000 m<sup>3</sup>. La excavación puede realizarse con maquinaria o con la mano de obra de los beneficiarios, de acuerdo con las posibilidades de éstos. Las paredes laterales (taludes), deben de estar bien aplanadas y afinadas, sin objetos punzocortantes que puedan dañar la membrana impermeabilizante.

Membrana impermeabilizante.- Puede ser de polietileno, - hule butilo o P.V.C.; de las cuales las más utilizadas son las dos últimas - y cuyas características ya se vieron anteriormente.

Canal recolector.- Son uno a varios que servirán para conducir el agua de una cuenca de captación o de un arroyo o barranquilla - según el caso, debe de tener un desnivel máximo de dos al millar para evitar que el paso del agua sea demasiado rápido en su curso y casi al llegar - a la "Olla" se intercalan uno o varios desarenadores, que son excavacio- nes de 1 m. de profundidad que sirven para evitar al máximo el paso de - partículas sólidas a la "Olla", mismas que quedan sedimentadas en dichos desarenadores.

Vertedor de demasías.- Con el objeto de evitar que se --- derramen los excedentes por toda la parte superior de la obra y causen da- ño en la construcción, se coloca un vertedor de demasías sobre la corona - en dirección del cause del agua y debe de tener unas dimensiones tales que permitan salir el doble del volúmen de agua que pueda entrar por el canal recolector, para mayor seguridad.

Banqueta.- El material impermeabilizante debe anclarse - en la corona de la obra para fijarlo, ésto se realiza excavando un canal - de .30 x .30 m. a todo lo largo de la misma, en el cual se introduce la - orilla del plástico, tapándolo con tierra y formando una pequeña banqueta de cemento de los mismos 30 cm. de ancho.

**Cercado.-** Con el fin de evitar el paso de personas y animales que puedan dañar el material impermeabilizante y contaminar el agua, a un metro del borde de la corona debe construirse un cercado, que para disminuir el costo estará hecho con material de la región.

**Sistema de la extracción del Agua.-** Este puede realizarse por diversos métodos, de acuerdo a las características del lugar; si la "Olla" está colocada en un terreno de desnivel pronunciado es posible extraer el líquido por gravedad. Para ello, en el momento de la excavación se le colocará en la base de la "Olla" una manguera cuya salida se encontrará a una altura inferior a dicha base y conectada al abrevadero. Esto permitirá que por la ley de vasos comunicantes, el agua tienda a salir regulándose su obtención con una llave o flotador.

En caso de no ser posible por gravedad debido a las características del terreno, puede utilizarse el sifón o diversos tipos de bombas manuales o mecánicas. En todos los casos, lo que se pretende es evitar la utilización directa del agua por los animales.

**Abrevadero.-** Sus dimensiones serán de acuerdo al número de animales existentes y sus características similares a cualquier obra de este tipo.

Relacionados los datos dados acerca de los volúmenes y distribución del agua disponible en la República con el papel principalísimo

que tiene el agua en la vida animal, se hace evidente la necesidad de disponer de medios idóneos para retener el agua de lluvias, que representa la fuente de abastecimiento más asequible y que además se presenta sólo en épocas determinadas del año. /

La técnica que se está estudiando ofrece las ventajas de poder realizarse prácticamente en cualquier tipo de suelos, climas y topografías pudiendo construirse en la mayoría de las superficies susceptibles de usarse con fines ganaderos, muchas de las cuales se desaprovechan por carecer del agua. Por este medio podrían incorporarse a la ganadería una gran cantidad de áreas que actualmente son improductivas.

De igual forma, el uso de la "Olla" para la captación y conservación del agua puede evitar en buena medida las pérdidas que año con año sufren los ganaderos por muerte de animales en época de sequías.

Por otra parte distribuyendo racionalmente las "Ollas de Agua" necesarias en los potreros de una explotación, se mejora la utilización del recurso pastizal al evitarse el sobrepastoreo que se presenta en las áreas cercanas a los aguajes cuando éstos son insuficientes.

Las características de la Olla permiten localizarla donde se necesita el agua.

En resumen, la importancia del agua para la vida le da a la "Olla de Agua" un papel preponderante en el incremento y mayor pro-

ductividad de la ganadería del país, al asegurar la disponibilidad oportuna y suficiente del líquido.

" EVALUACION DE LA " OLLA DE AGUA "

Resulta difícil realizar la evaluación de un sistema que, — como la "Olla de Agua" incide indirectamente en la explotación agrop— cuaria y cuyos beneficios son difícilmente cuantificables. Por ello, se — ha recurrido a dos sistemas de evaluación para determinar las ventajas de — la técnica.

En primera instancia, se compara el costo por litro de agua almacenado en relación con otros sistemas, específicamente con la "Tram— pa de Agua" desarrollada por la SAHOP, para determinar la economía del método.

En segundo lugar y el que consideramos más importante, se evalúa el incremento de productividad que obtenemos al poder establecer — una explotación lechera en una área forrajera en la que por falta de agua para abrevadero del ganado había sido imposible la cría de animales.

Partimos de la base de que sólo mediante la "Olla de Agua" se puede desarrollar esta explotación, y establecemos una comparación en — tre los ingresos que tenían los productores antes de contar con el agua y — el establo y los ingresos estimados que lograrán al disponer de ambos, cal — culando de este modo el incremento en la productividad de su terreno.

Se presenta para tal objeto un caso real, como lo es el eji — do de Felipe Neri, Municipio de Tlalnepantla, situado en la parte norte — el Estado de Morelos.

ANALISIS ECONOMICO COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS DE  
CAPTACION Y CONSERVACION DE AGUA DE LLUVIA.

Cotización de la Olla de Agua

1.- EXCAVACION		\$ 71,700.00
100/h./máquina a \$ 500.00/h.	\$ 50,000.00	
Materiales para obras complementarias.	21,700.00	
2.- IMPERMEABILIZANTES		<u>72,600.00</u>
Sábana PVC, 1,300 m2. a \$ 52.00/m2.	67,600.00	
Flete	5,000.00	
3.- ALIMENTACION DE AGUA		<u>13,050.00</u>
Tubería a 30 m.	3,300.00	
& Abrevadero con flotador	9,750.00	
4.- PROTECCION		<u>2,400.00</u>
50 postes, a \$ 20.00/poste	1,000.00	
2 rollos de alambre de púas	1,400.00	
COSTO TOTAL . . . . .	\$	<u>159,750.00</u>

& En el proyecto de Felipe Neri no se toma en cuenta el - -  
abrevadero en el costo de la Olla de Agua, por considerarse dentro del costo de los corrales.

### CALCULO DEL COSTO POR LITRO DE AGUA APROVECHABLE

Capacidad de la Olla de Agua:		1,000 m <sup>3</sup> .
Pérdida por evaporación y desperdicios:		10 %
Cantidad de Agua útil:		900 m <sup>3</sup> .
Duración de la obra:		8 años.
Amortización anual, 12.5 %:	\$	19,969.00
Mantenimiento de la obra:	\$	3,195.00
<b>TOTAL ANUAL: . . . . .</b>	<b>\$</b>	<b>23,164.00</b>
Costo por metro cúbico	\$	25.74
Costo por litro de agua:	\$	0.026

## COTIZACION DE LA TRAMPA DE AGUA DE LLUVIA SAHOP

1.- TRAZO	\$ 745.00
2.- CERCADO DE PROTECCION (Alambre, postes y colocación).	9,430.00
3.- AREA DE CONTRIBUCION (Pulimento y compactación, impermeabilización y recubrimiento).	83,710.00
4.- SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (Excavación, pulimento y compactación).	53,200.00
5.- IMPERMEABILIZANTE Y RECUBRIMIENTO	159,040.00
6.- RETARDADOR DE EVAPORACION	153,670.00
7.- SISTEMA DE CONDUCCION	20,550.00
8.- FILTRO, LLAVE DE AGUA Y BEBEDERO	10,900.00
9.- HERRAMIENTA	7,330.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ <u><u>498,575.00</u></u> =</b>

( Cotización presentada para construcción en el Estado de Nuevo León y actualizada a precios de 1981.)

## CALCULO DEL COSTO POR LITRO DE AGUA APROVECHABLE

Copacidad de la obra:	600 m <sup>3</sup> .
Pérdidas por evaporación y desperdicio:	5 %
Cantidad de agua útil:	570 m <sup>3</sup> .
Duración de la obra:	20 años
Amortización anual: 5 %	24,929.00
Mantenimiento de la obra: 2 %	9,972.00
Costo anual:	34,901.00
Costo por metro cúbico	61.23
Costo por litro de agua:	0.06

## PROYECTO DE EXPLOTACION LECHERA PARA EL EJIDO DE FELIPE NERI

Con el objeto de evaluar el impacto económico que representa la posibilidad de contar con agua suficiente por medio de la olla y poder de éste modo establecer una explotación lechera, se presenta un caso real, el cual se comenta siguiendo las normas de FIRA y PIDER, con el fin de poder establecer una correlación económica y evaluarla financieramente.

Siguiendo esa metodología, el proyecto en cuestión comprende los siguientes capítulos:

### 1.- LOCALIZACION.

#### 1.- Macrolocalización

##### 1.1. Aspectos geográficos.

- a) Nombre del ejido y ubicación
- b) Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar.
- c) Extensión
- d) Topografía
- e) Clima
- f) Suelo
- g) Uso actual del suelo
- h) Agua

##### 1.2. Aspectos socioeconómicos y culturales

- a) Producción total

- b) Ramas de actividad
- c) Sueldos y salarios
- d) Educación
- e) Salud Pública
- f) Alimentación, vestido y vivienda
- g) Otros servicios

### 1.3. Infraestructura

- a) Vías de comunicación

### 1.4. Aspectos Institucionales

- a) Régimen de propiedad
- b) Crédito
- c) Asistencia Técnica

## 2.- Factores básicos locacionales

### 2.1. Análisis del mercado

### 2.2. Disponibilidad de:

- a) Alimentos
- b) Insumos auxiliares
- c) Mano de obra
- d) Asistencia técnica
- e) Energía eléctrica
- f) Agua

### 2.3. Factores geográficos

- a) Factores ecológicos

### 3.- Tamaño de proyecto

#### 3.1. Factores condicionantes

### 4.- Características del grupo de trabajo " Los Altos de Morelos "

#### 4.1. Integrantes del grupo

#### 4.2. Ocupación actual

#### 4.3. Características del grupo familiar por socio.

#### 4.4. Cálculo de ingresos netos actuales en las 5 Ha. que cada socio aporta para el proyecto.

## II.- INGENIERIA DEL PROYECTO

### 1.- Programación agrícola

#### 1.1. Disponibilidad de terreno

#### 1.2. Especies forrajeras seleccionadas

#### 1.3. Características de las especies seleccionadas.

#### 1.4. Sistema de cultivo

#### 1.5. Calendario de cultivos

#### 1.6. Costos de cultivo y producción estimada

### 2.- Programación ganadera

#### 2.1. Proceso seleccionado

#### 2.2. Características generales

#### 2.3. Adquisición del ganado

a) Selección del hato

b) Plan de adquisición

c) Recepción

#### 2.4. Prácticas zootécnicas

- a) Parto
- b) Cuidado de las crías
- c) Ordeña
- d) Inseminación artificial
- e) Vacunación y desparasitación
- f) Integración del pie de cría
- g) Desarrollo del hato

#### 2.5. Programa de alimentación

- a) Requerimientos nutricionales del ganado.
- b) Principios nutritivos de los alimentos utilizados.
- c) Formulación de raciones
- d) Prácticas de alimentación
- e) Necesidades anuales de alimentación
- f) Necesidades de agua

#### 2.6. Instalaciones

### III.- INVERSIONES, PRESUPUESTOS Y FINANCIAMIENTO

#### 1.- Inversiones necesarias

##### 1.1. Activo fijo

##### 1.2. Capital de trabajo o activo circulante

- a) Cálculo de capital de trabajo

#### 2.- Programa de inversiones.

### 3.- Estado de resultados

3.1. Presupuesto de ventas

3.2. Presupuesto de costos de producción

3.3. Presupuesto de costos financieros

## IV.- EVALUACION ECONOMICA

1.- Relación beneficio-costo

2.- Tasa interna de rentabilidad

## I.- LOCALIZACION

### 1.- Macrolocalización

#### 1.1.- Aspectos geográficos

- a) Nombre del ejido y ubicación.- El ejido de Felipe Neri se --  
encuentra en el Municipio de Tlalnepantla, en la zona norte -  
del Estado de Morelos.
- b) Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar.- Se localiza a --  
los 19° 00' 30" de altitud norte y a los 98° 58' 30" de -  
longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de --  
2,250 m. s.n.m.
- c) Extensión.- El ejido comprende una superficie total de 610 --  
Ha., de las cuales 400 Ha. son agrícolas de temporal, 200 Ha.  
de monte ejidal y 10 Ha. destinadas a la zona urbana.

- d) **Topografía.**- La topografía es ligeramente accidentada, de lomeríos con diferentes pendientes, que van de 2% a 30%, encontrándose los cultivos en los terrenos de pendientes más suaves.
- e) **Clima.**- Su clima es templado, con una temperatura media anual de 16°C., siendo la máxima extrema de 26°C., y la mínima extrema de 5°C., con una precipitación media anual de 750 mm.
- f) **Suelo.**- Geológicamente, está formado de brecha volcánica basáltica; los suelos agrícolas están formados de depósitos que fueron acarreados o transportados por corrientes pluviales, son suelos profundos de textura generalmente franco-arenosa, moderadamente permeables; el subsuelo es permeable, lo que impide el uso de bordos o jagüeyes para la captación y conservación del agua.
- g) **Uso actual del suelo.**- Del total de la tierra cultivada, el 57% se encuentra sembrada de maíz; (*Zea mays*); el 12% de fava (*Vicia sativa*); el 10% de avena (*Avena sativa*); el 4% de cebada (*Hordeum vulgare*); el 6% de trigo (*Triticum aestivum*)-y el 9% de coliflor (*Brassica oleracea*), papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*) y cempasúchil (*Tajetes tenuifolia*).

- h) Agua.- El ejido cuenta únicamente con un manantial de agua, el cual es utilizado exclusivamente para uso doméstico, auxiliado a partir del año de 1979 por una olla de agua, con capacidad de 1000 metros cúbicos. No existen corrientes de agua permanentes y no hay indicios de corrientes subterráneas.

### 1.2. Aspectos socioeconómicos y culturales.

- a) Población total.- La población total de Felipe Neri es de 520 habitantes, distribuidos en 89 familias, con un promedio de 5.8 integrantes por familias, de los cuales el 90% corresponden a las familias de los ejidatarios y el 10% restante a jornaleros que habitan temporalmente en la comunidad.

Como en la mayoría de las comunidades rurales del país, el grueso de la población es menor de 20 años (53.84%).

- b) Ramas de actividad.- La actividad productiva principal es la agricultura. Unos cuantos ejidatarios (20%) poseen algunas cabezas de ganado. Un 20% de la población económicamente activa trabaja como asalariados, tanto en el ejido como en otros ejidos y en pequeñas propiedades de la región.
- c) Sueldos y salarios.- El salario mínimo de la región es de \$ 170.00 diarios, mismo que, con algunas variantes, es el salario real pagado.

- d) Educación.- Existen dos escuelas con un total de tres aulas, - donde se imparten los 6 años de la educación primaria. La población estudiantil actual es de 112 alumnos.
- e) Salud pública.- Existe un dispensario médico por parte de - - - CICITEC del IPN, atendido irregularmente. Un médico de la S.S.A. acude al ejido una vez al mes.

Las enfermedades más frecuentes son: infecciones gastroenté-  
ricas, parasitosis y enfermedades del aparato respiratorio.

- f) Alimentación y vivienda.- La alimentación está basada funda-  
mentalmente en maíz, frijol, chile y sopa de pastas; con menor  
frecuencia y en orden de importancia, pan, huevo, longaniza,  
carne, leche y frutas.

Un 35% de las viviendas del poblado están construidas con pa-  
ja y madera; un 27%, de madera o paja, un 27% de mampos -  
terfa y 11% de adobe.

- g) Otros servicios.- La comunidad cuenta con energía eléctrica,-  
3 canchas deportivas, agua proporcionada por la "Olla de ---  
Agua" y carece de drenaje.

1.3. Infraestructura.-

- a) **Vías de comunicación.**- La única vía de acceso a la comunidad es la carretera México-Oaxtepec; se encuentra situada al borde de la carretera en su kilómetro 47.5 la que la comunica con la comunidad de Nicolás Zapata (3 Km.), Nepopolco -- (5.5 Km.) El Vigía (3 Km.), Tlalnepantla (5 Km.), Oaxtepec (20 Km.); se encuentra a una distancia de 62 Km. de la capital del Estado.

#### 1.4. Aspectos Institucionales.

- a) **Régimen de propiedad.**- El ejido fué dotado en forma provisional el 10 de Enero de 1936, siendo la dotación definitiva de fecha 10 de marzo del mismo año. Consta de 40 parcelas, incluyendo la parcela escolar.
- b) **Crédito.**- Los ejidatarios reciben crédito de avío del Banco de Crédito Rural del Centro-Sur principalmente, así como de otras instituciones crediticias de la Banca Privada con oficinas en la ciudad de Cuautla (Somex y Banpafs).
- c) **Asistencia técnica.**- La comunidad percibe asistencia técnica en sus respectivas áreas de acción, de la S.A.R.H., CICITEC, y de técnicos del BANRURAL.

#### 2.- Factores básicos locacionales

##### 2.1. Analisis del mercado.

Toda el área de influencia del proyecto, incluyendo las ciudades de Cuautla y Cuernavaca, presentan una escasez y carestía de leche.

El déficit de la misma es tan grande, que la producción estimada del establo no alcanza a cubrirlo sino en una mínima parte.

## 2.2. Disponibilidad de:

- a) **Alimentos.**- Una de las principales razones por las que se escogió el ejido para la realización del proyecto es que de hecho - es una zona productora de forraje, mismo que en la actualidad se vende a los estableros del Estado de México, y que de utilizarse por los mismos productores, representaría el dar un valor agregado a la producción agrícola del ejido.
- b) **Insumos auxiliares.**- La cercanía de ciudades como Oaxtepec, Cuautla, la delegación de Milpa Alta y la ciudad de México, - permite que sean fácilmente conseguidos todos los insumos necesarios para el funcionamiento del proyecto.
- c) **Mano de obra.**- El tamaño y finalidad del proyecto hacen que la mano de obra necesaria sea cubierta por los mismos integrantes del grupo formado para la creación del establo.
- d) **Asistencia técnica.**- La idea de la elaboración del proyecto y

la asistencia técnica para su explotación, está a cargo de técnicos de la Dirección General de Aprovechamientos Forrajeros, de la S.A.R.H.

- e) Energía eléctrica.- El poblado cuenta con energía eléctrica; - en el proyecto se contempla el costo de la conexión de energía eléctrica al establo.
- f) Agua.- Esta ha sido el factor limitante para el establecimiento de cualquier tipo de explotación pecuaria en el ejido. Sin embargo, debido a las posibilidades que ofrece la técnica de la "Olla de Agua" para la captación y conservación del agua de lluvia, es posible subsanar esta deficiencia; por ello, en el proyecto se programa la construcción de dos ollas de agua.

### 2.3. Factores geográficos.

- a) Factores ecológicos.- Las características del clima, ya descritas anteriormente, hacen que la región sea adecuada para este tipo de explotación, así como para la producción forrajera necesaria para el abastecimiento de la misma.

### 3.- Tamaño del proyecto

#### 3.1.- Factores condicionantes

La idea del establecimiento de la explotación lechera surgió - en el año de 1979, al ver los ejidatarios la posibilidad de obtener agua mediante la construcción de una olla de agua. Se - organizó un grupo de 10 ejidatarios, ofreciendo aportar cada uno 5 Ha. de terreno para el establecimiento del establo, un - total de 50 Ha. Así pues, el principal factor condicionante - para el tamaño es la extensión del terreno para la producción - forrajera, que es básica para garantizar el éxito y economía - de la explotación. En base a ésta, se calculó el tamaño, las - necesidades y probable producción del establo.

#### 4.- Características del grupo de trabajo "Los Altos de Morales.

Al determinar la posibilidad de establecer una explotación pecuaria debido a la facilidad de contar con agua, se formó en - el ejido un grupo de trabajo, constituido por 10 ejidatarios, - con el fin de establecer una explotación de ganado bovino productor de leche, acordando cada socio aportar 5 Ha. de terreno para el proyecto.

##### 4.1.- Integrantes del grupo

El grupo está formado por las siguientes personas:

Miguel González

Rafael Estrada

Marciano González

Trinidad González

Cenobio González

Fausto González

Lorenzo González

Pablo Estrada

Bruno de la Rosa

Facunda Contreras

#### 4.2.- Ocupación actual

La totalidad del grupo se dedica a la agricultura, sembrando — principalmente ebo, maíz, avena, papa y trigo.

#### 4.3.- Características del grupo familiar por socio.

El grupo familiar de cada socio está formado en promedio por — cinco personas, con un máximo de nueve y un mínimo de dos; .. los ingresos anuales varían desde \$ 31,866.00 hasta - - - - - \$ 262,160.00, con un promedio general de \$ 116,600.00. Esa diferencia de ingresos es debido a que algunos de ellos rentan\_ y siembran terrenos adicionales, poseen y alquilan maquina—

ria o bién disponen de otros ingresos. Con fines de evaluación, consideramos únicamente los ingresos netos obtenidos por el cultivo de las 5 Ha. que se aportan al proyecto que es de \$ 21,070.00 en promedio, calculándose en base a 3 Ha. de maíz para grano y 2 Ha. de ebo, de acuerdo a los costos de cultivo que se anexan.

4.4.- Cálculo de ingresos netos actuales en las 5 Ha. que cada socio aporta para el proyecto.

#### EGRESOS.-

Costo de cultivo de 1 Ha. de maíz:	\$ 5,078.00	
Costo para las 3 Ha. consideradas:		\$ 15,234.00
Costo de cultivo de 1 Ha. de ebo:	5,548.00	
Costo para las dos Ha. consideradas:		\$ 11,096.00

<b>COSTO TOTAL DE CULTIVO PARA LAS 5 HA.:</b>		<b>\$ 26,330.00</b>
---	--	---------------------

#### INGRESOS.-

Producción promedio de 1 Ha. de maíz:	2 toneladas	
Producción de las 3 Ha. consideradas:	6 toneladas	
Costo por tonelada:	\$ 4,900.00	
Valor de la producción de 3 Ha. de maíz:		\$ 29,400.00

Producción promedio de 1 Ha. de ebo  
( heno ) 3 toneladas

Producción de las 2 Ha. consideradas: 6 toneladas

Costo de toneladas: \$ 3,000.00

Valor de la producción de 2 Ha. de  
ebo: \$ 18,000.00

**VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION DE  
5 HA.:** 47,400.00

INGRESOS MENOS EGRE--  
SOS. \$ 47,400.00 - \$ 26,330.00

INGRESOS NETOS: \$ 21,070.00

#### COSTO DE CULTIVO POR HA. DE MAIZ.

1.- LABORES AGRICOLAS.- \$ 1,600.00

a) Rastreo \$ 300.00

b) Surcado \$ 200.00

c) Siembra y fertilización	300.00	
d) Escardas (2)	800.00	
<b>2.- MATERIALES.-</b>		<b>920.00</b>
a) Semilla, 12 Kg. a \$ 8.00 Kg.	96.00	
b) Fertilizante	832.00	
<b>3.- MANO DE OBRA.-</b>		<b>2,550.00</b>
a) Siembra y fertilización, 2 jornales.	340.00	
b) Escardas, 2 jornales	340.00	
c) Pizca, 5 jornales	850.00	
d) Acarreo, 2 jornales	340.00	
e) Desgrane, 4 jornales	680.00	
<b>COSTO TOTAL . . . . .</b>		<b><u>\$ 5,078.00</u></b>

**Producción: 2 toneladas**

**Valor de la producción: \$ 9,800.00**

**Ingreso neto: \$ 4,722.00**

**COSTO DE CULTIVO POR HA. DE EBO.**

<b>1.- LABORES AGRICOLAS</b>	<b>\$ 2,550.00</b>
------------------------------	--------------------

a) Rastreo	300.00	
b) Siembra y fertilización	300.00	
c) Tapado	200.00	
d) Empacado	1,400.00	
e) Transporte	350.00	
<b>2.- MATERIALES</b>		<b>1,468.00</b>
a) Semilla	1,000.00	
b) Fertilizante	468.00	
<b>3.- MANO DE OBRA</b>		<b>1,530.00</b>
a) Siembra y fertilización 2 jornales	340.00	
b) Corte, 5 jornales	850.00	
c) Acameo, 2 jornales	340.00	
<b>COSTO TOTAL . . . . .</b>	<b>\$. 5,548.00</b>	

Producción por Ha.: 3 toneladas

Valor de la producción \$ 9,000.00

Ingreso neto: \$ 3,452.00

## II.- INGENIERIA DEL PROYECTO

### 1.- Programación Agrícola

Considerando que el factor primordial para toda explotación pecuaria - es la disponibilidad segura y económica de alimento para el ganado, -- partimos de la capacidad de producción forrajera de los terrenos destinados al proyecto, para determinar el número de animales que pueden - mantenerse y sus disponibilidades en otros insumos y servicios.

### 1.1.- Disponibilidad de terreno.-

Como se dijo anteriormente, cada uno de los 10 socios aportará 5 Ha., de las cuales 1 Ha. se destina a la construcción de las instalaciones, - lo que deja 49 Ha. para cultivos forrajeros.

### 1.2.- Especies forrajeras seleccionadas.

Las características de clima, suelo, disponibilidad de agua (terrenos - de temporal), así como los antecedentes de la región y las necesidades alimenticias del ganado, determinan que las especies más adecuadas - para el proyecto sean el maíz (Zea mays) y el ebo o veza (Vicia sativa); se sembrarán 26 Ha. de maíz y 23 Ha. de ebo.

### 1.3.- Características de las especies seleccionadas.-

**MAIZ (Zea mays).**- Es una gramínea originaria de las tierras tropica - les, si bien en México está adaptada a todos los tipos de tierra y condi - ciones. Es una planta erecta, rematada en lo alto por un penacho, -- que son las flores masculinas. Al ser una planta monoica, las flores -

femeninas se encuentran en el mismo pie, en las orillas de las hojas, - las que al ser fecundadas, constituyen la mazorca. No es exigente en relación a la textura de suelo, pero sí a la riqueza de nutrientes del mismo; sus rendimientos varían, considerándose para la zona una producción de 25 ton. de material verde por Ha. (6.25 ton. de materia seca).

**Calidad.-** El forraje de maíz es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas, por lo que es un aceptable alimento energético; en general, es rico en calcio, algo pobre en fósforo, con un alto valor de vitamina A y D cuando se cosecha en verde. El horneado o ensilado de maíz conserva en un grado considerable esas características.

**EBO. (Vicia sativa).-** Es una leguminosa de tallos débiles, con tendencia a trepar en otras plantas. Crece de 60 cm. a 1 metro. Sus hojas están compuestas por folíolos que terminan en zarcillos, la inflorescencia es en racimos con flores abundantes de color blanco o violáceo; las semillas se encuentran en vainas amarillentas que contienen de 6 a 7 de ellas, siendo de color negro. Es una planta anual de climas templados o templados fríos; bastante tolerante a los suelos ácidos y poco resistente a la sequía.

**Calidad.-** Como leguminosa, es rica en proteínas y algo pobre en hidratos de carbono, rica en calcio y algo pobre en fósforo y rica en vi

tamina A y D. En la zona se estima un rendimiento de 15 ton. de forraje verde por Ha. (10) (6).

#### 1.4.- Sistemas de cultivo.-

**MAIZ.-** El maíz es una especie que se siembra en surco. En el caso de cultivarlo para forraje, la distancia entre semillas es corta, (20 a 30 cm.); las labores a realizar son las siguientes:

**Rastro.-** Se realiza para promover la aereación del suelo e incorporar los restos de la cosecha anterior y preparar una cama mullida a la semilla.

**Surcado.-** A 90 cm. de distancia y siguiendo las curvas a nivel para evitar la erosión y retener el agua de lluvia lo más posible.

**Siembra.-** Se realiza en el fondo del surco; por ser terreno de temporal, se recomienda una densidad de semilla de 18 Kg. por Ha.; al mismo tiempo, se realiza la primera fertilización con la fórmula 40-40-0.

**Escarda.-** Se realizan 2 escardas, la primera a los 30 ó 40 días de la siembra y la segunda en mes después, con el fin de librar a el cultivo de malas hierbas y acercar tierra al pie de la planta, para darle un mayor sostén. En la primera escarda, se da la segunda fertilización con la fórmula 40-0-0.

**Cosecha.-** La mejor época es desde que el cultivo está en jilote hasta que el grano se encuentra en estado lechoso. Para mayor facilidad de

de acarreo, acomodo y utilización, cuando se va a cosechar una gran cantidad de forraje, se pica con la maquinaria adecuada (cosechadora).

**Horneado.-** Para conservar el forraje de la cosecha y poderlo utilizar a lo largo del año, se utiliza el horneado o ensilado de la misma, en un horno forrajero o silo construido para tal fin.

**EBO.-**

**Rastro.-**

**Siembra.-** Esta se hace al voleo sobre el terreno rastreado, con una cantidad de 100 Kg. por Ha., siendo al mismo tiempo la fertilización con la fórmula 40-60-0.

Acto seguido, se tapa la semilla con un paso ligero de rastra.

**Cosecha.-** Se realiza cuando la planta empieza a florecer, pudiendo hacerse a mano o por medio de segadora.- Se programa para el proyecto el henificado y empacado de toda la cosecha, para proporcionar a lo largo de todo el año y evitar variaciones drásticas en la composición de la dieta.

1.5.- Calendarios de cultivo.-

**MAIZ**

**Rastro**

**Surcado**

**Siembra y la F.**

**1a. Escarda 2a. F.**

**2a. Escarda**

**Cosecha y horneado**

**EBO**

**Rastro**

**Siembra y F.**

**Tapa**

**Cosecha**

**Henificado**

**Empacado**

## 1.6.- Costo de cultivo y producción estimada.-

## M A I Z

	<u>COSTO/HA.</u>	<u>TOTAL</u>
<b>1.- LABORES AGRICOLAS</b>		<b>2,500.00</b>
Rastreo	200.00	
Surcado	200.00	
Siembra y la, fertilización	300.00	
2 escardas	800.00	
Cosecha y picado	1,000.00	
<b>2.- MATERIALES</b>		<b>974.00</b>
Semilla, 18 kg. a \$ 8.00/kg.	144.00	
<b>Fertilizante:</b>		
400 kg. sulfato de amonio \$ 1,400.00/ton.	560.00	
200 kg. superf. de Ca. simple \$ 1,350.00/ton.	270.00	
<b>3.- MANO DE OBRA</b>		<b>2,040.00</b>
Siembra y la, fertilización 2 jornales	340.00	
Escardas, 2 jornales	340.00	
Corte, 3 jornales	510.00	
Acarreo, 2 jornales	340.00	
Acomodo y tapado, 3 jornales	510.00	

	<u>COSTO/HA.</u>	<u>TOTAL</u>
4.- SERVICIOS	\$	<u>826.00</u>
Camión	250.00	
Imprevistos, 10 %	576.00	
<b>COSTO TOTAL . . . . .</b>	<b>\$</b>	<b><u>6,340.00</u></b>

Producción por Ha.:	25 toneladas
Pérdida en el horneado, 20 %	5 toneladas
Total de forraje útil:	20 toneladas
Costo por tonelada:	\$ 317.00
Costo por kilogramo:	\$ 0.32
Total de forraje horneado:	520 toneladas

## E B O

	<u>COSTO/HA.</u>	<u>TOTAL</u>
1.- LABORES AGRICOLAS	\$	<u>2,550.00</u>
Rastreo	\$ 300.00	
Tapa con paso de rastra	300.00	
Cosecha	200.00	
Empacado	1,400.00	
Transporte	350.00	

	<u>COSTO/HA.</u>	<u>TOTAL</u>
<b>2.- MATERIALES</b>		<u>\$ 1,685.00</u>
Semilla, 100 kg. a \$ 10.00/kg.	1,000.00	
Fertilizante:		
200 Kg. de sulfato de amonio	280.00	
300 kg. de superfosfato de Ca. simple.	405.00	
<b>3.- MANO DE OBRA.-</b>		<u>1,530.00</u>
Siembra y fertilización, 2 jornales	340.00	
Corte, 5 jornales	850.00	
Acarreo, 2 jornales	340.00	
<b>4.- SERVICIOS</b>		<u>576.00</u>
Imprevistos, 10%	576.00	
<b>COSTO TOTAL . . . . .</b>		<u><u>\$ 6,341.00</u></u>
Producción estimada por Ha.:	20 toneladas	
Producción de farraje henificado:	4 toneladas	
Costo por tonelada de heno:	\$ 1,585.00	

Costo por kilogramo de heno:	1.58
Total de forraje henificado:	92 Toneladas

## 2.- Programación ganadera.-

### 2.1.- Proceso seleccionado.-

Tomando en consideración las condiciones del proyecto, se programa una explotación completamente estabulada.

### 2.2.- Características generales.-

La raza elegida es la Holstein por su alta producción y buen comportamiento en las condiciones generales en las que se presenta la explotación; los reemplazos se criarán en la misma explotación, la ordeña será mecánica, la alimentación será basada fundamentalmente en los forrajes producidos en la explotación y únicamente se completarán las necesidades nutritivas del ganado con concentrados comerciales; se calcula una producción diaria promedio por vaca en ordeña de 12 litros de leche.

### 2.3.- Adquisición del ganado.-

- a) Selección del hato.- Considerando las facilidades que representan las relaciones entre las diferentes Direcciones de la Subsecretaría de Ganadería, se planea la adquisición de vacillas gestantas del Programa de Rescate Genético del Instituto Nacional de la Leche.

- b) Plan de adquisición.- Con el fin de evitar que los partos tengan lugar en un período corto de tiempo y para iniciar la calendarización de los mismos, se adquirirán las vaquillas entre 5 y 7 meses de gestación, en dos lotes con un intervalo de 2 meses entre uno y otro.
- c) Recepción.- Al llegar el ganado al establo, se pesará, indentificará y se abrirá registro a cada una de ellas, haciendo un examen clínico preliminar para determinar su estado sanitario actual.

#### 2.4.- Prácticas Zootécnicas.-

- a) Parto.- Tres días antes de la fecha probable del parto, se trasladará la hembra al paridero, se le rasurará y aseará el cuarto posterior y se le proporcionará una cama de paja.

En el momento del parto, se vigilará que éste sea normal y en caso necesario se intervendrá para facilitararlo, se asegurará que la vaca haya arrojado completamente la placenta y se le dará asistencia al becerro, se le proporcionará a la hembra agua para beber.

- b) Cuidado de las crías.- Se limpiarán los ollares de mucosidades que puedan impedir la respiración; se procurará que el becerro tome el calostro de la madre dentro de las tres primeras --

horas de vida y se desinfectará el cordón umbilical. Durante los tres primeros días de vida, la cría consumirá el calostro de la madre y a partir del cuarto día se dará sustituto de leche; a los 15 días se descornará con pasta, y a los seis meses se le aplicará vacuna contra brucelosis.

- c) **Ordeña.**- Será mecánica y siempre a la misma hora, 5 A.M. y 5 P.M. previo a la ordeña, se procederá a la limpieza de la ubre con un desinfectante local y una prueba rápida de mastitis al despunte. Se revisará constantemente el estado de la ordeñadora y al término de la ordeña se aplicará sellador a cada pezón.
- d) **Inseminación.**- Se utilizará Inseminación Artificial, siendo la primera inseminación aproximadamente 60 días después del parto; para facilitar la detección de calores se contará con un macho marcador.
- e) **Vacunación y desparasitación.**- De acuerdo a las enfermedades prevalentes en la zona, se realizó el siguiente programa de vacunación:

Bacterina Mixta Bovina	3 meses de edad
Vacuna contra Brucela	6 meses de edad
Bacterina contra septicemia Hemorrágica.	Cada seis meses
Desparasitación Interna	Cada seis meses

Desparasitación externa

Cada tres meses

- f) Integración del pie de cría.- Para iniciar esta explotación, - se comprarán al Programa de rescate genético del I.N.L. 43 - vaquillas cargadas entre 5 y 7 meses de gestación, las cuales - serán de raza Holstein.

Las crías hembras servirán para la reposición en el hato de las vacas de desecho y las vacas muertas; por lo que no se compra rán más animales; cuando ya se hayan cubierto las necesidades del hato, se venderán las vaquillas excedentes como vaquillas cargadas.

Para evitar problemas genéticos, se usará inseminación artificial.

- g) Desarrollo del hato.- Ver cuadro en la siguiente hoja.

PROYECCION DEL DESARROLLO DEL HATO

CONCEPTO Y UNIDADES	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
<b>COMPOSICION DEL HATO</b>						
Sementales (núm.)	1	1	1	1	1	1
Vacas (núm.)	38	31	33	33	33	33
Vaquillas (núm.)		12	10	10	10	10
Becerras (núm.)	18	12	16	16	16	16
<b>COMPRA DE GANADO</b>						
Vaquillas (núm.)	43					
Sementales (núm.)	1				1	
<b>MORTALIDAD</b>						
Vacas (núm.)	1	1	1	1	1	1
Terneras y Vaq. (núm.)		--	--	1	--	--
Becerras (núm.)	2	1	1	1	1	1
<b>VENTA DE ANIMALES</b>						
Vacas de desecho (núm.)	4	6	9	9	9	9
Vaquillas cargadas (núm.)		6	2	5	6	6
Semental desecho (núm.)					1	
Becerras (núm.)	21	14	17	17	17	17
<b>VENTA DE LECHE</b>						
Leche producida (miles de litros)	102.6	122.6	117.2	120.8	120.8	120.8
Leche para venta (miles de litros)	102.6	122.6	117.2	120.8	120.8	120.8
<b>DATOS DE PRODUCCION</b>						
Parición (%)	95	70	80	80	80	80
Mortandad en Becerras (%)	10	8	5	5	5	5
Mortandad en Vaquillas (%)		2	2	2	2	2
Mortandad en Vacas (%)	2	2	2	2	2	2
Desecho de Vacas (%)	10	15	20	20	20	20
Lactancia/vaca/año (TLS)	2,700	3,660	3,660	3,660	3,660	3,660

## 2.5.- Programa de alimentación.-

## a) Requerimientos nutricionales del ganado.-

Necesidades alimenticias diarias para vacas de 500 Kg. de peso vivo con una producción de 12 lt. de leche. ( 14 )

	M.S.	P. C.	E. M.	Ca.	P.
Mantenimiento		432 g.	14.06 Mcal.	18 g.	15 g.
Producción.		984 g.	13.92 Mcal.	31 g.	21 g.
<b>TOTAL</b>	<b>11.5 Kg.</b>	<b>1,416 g.</b>	<b>27.98 Mcal.</b>	<b>49 g.</b>	<b>36 g.</b>

Necesidades alimenticias diarias para vacas secas de 500 Kg. de peso vivo. ( 14 )

	M. S.	P. C.	E. M.	Ca.	P.
	9.5 Kg.	821 g.	18.29 Mcal.	31 g.	22 g.

Necesidades alimenticias diarias del macho. ( 14 )

( 700 Kg. de peso vivo )

	M.S.	P. C.	E. M.	Ca.	P.
	10.0 Kg	852 g.	20.52 Mcal.	26 g.	19 g.

## b) Principios nutritivos de los alimentos utilizados.

..... En base seca .....

	M. S.	P. C.	E. M.	Ca.	P.
Maíz Horneado.	25.0 %	8.8 %	2.67 Mcal/Kg.	0.28 %	0.21 %
Ebo, heno	88.0 %	16.0 %	2.24 Mcal/Kg.	1.36 %	0.34 %
Concentrado	90.0 %	17.6 %	2.37 Mcal/Kg.		

c) Formulación de raciones.-

Vacas Lactantes

Alimento	Base húmeda Kg.	M. S. Kg.	P. C. g.	E. M. Mcal.
Maíz horneado	24.0	6.0	528	16.02
Ebo, heno	5.3	4.66	746	10.44
Concentrado	1.0	0.9	158	2.13
TOTAL.-	30.3	11.56	1432	28.59

Vacas, últimos 2 meses de gestación

Alimento	Base húmeda Kg.	M. S. Kg.	P. C. g.	E. M. Mcal.
Maíz horneado	30.0	7.5	660	20.02
Ebo, heno	1.5	1.32	211	2.96
TOTAL.-	31.5	8.82	871	22.98

Sementales

Alimento	Base húmeda Kg.	M. S. Kg.	P. C. g.	E. M. Mcal.
Maíz horneado	32.0	8.0	704	21.36
Ebo, heno	1.5	1.32	211	2.96
TOTAL.-	33.5	9.32	915	24.32

## d) Prácticas de alimentación.-

Alimentación para la cría de vaquillas de reemplazo. A las beceras se les dará durante sus primeros tres días de vida el calostro de la madre; a partir del cuarto día y hasta los 60 días de edad, se les dará sustituto de leche en cantidad de 4 litros diarios, dos en la mañana y dos en la tarde, debiendo proporcionarse tibia y siempre a la misma hora. A partir del décimo día, se pondrá al alcance de la beceras una pequeña cantidad de concentrado para beceras, misma que se cambiará diariamente, y se irá incrementando en cantidad hasta llegar a 1 Kg., cantidad que se mantendrá hasta el día 120.

A partir del día 30, se empezará a poner al alcance de la beceras heno de ebo de buena calidad, que se irá aumentando paulatinamente de acuerdo a su aceptación. A partir del día 121 se dará 1 Kg. diario de concentrado con el 16% de proteína hasta los 10 meses de edad. Desde los seis meses se iniciará la alimentación con homeado de maíz.

Alimentación del ganado en producción.- Las vacas recibirán el forraje en dos partes, en la mañana y en la tarde respectivamente. El concentrado será proporcionado a la hora de la ordeña, de acuerdo a la producción del animal, siendo 1 Kg. por cada 2 litros de leche producida a partir del undécimo litro.

El semental y las vacas secas recibirán su alimentación en dos porciones, en la mañana y en la tarde.

## NECESIDADES ALIMENTICIAS ANUALES POR VACA

### PERIODO DE PRODUCCION DE 305 DIAS:

Alimento	Costo Kg. \$	Consumo día Kg.	Consumo 305 días Kg.	Costo día \$	Costo 305 días \$
Maíz horneado	0.32	24.0	7,320.0	7.68	2,342.40
Ebo, heno	1.58	5.3	1,616.5	8.37	2,552.85
Concentrado	5.00	1.0	305.0	5.00	1,525.00
			<b>TOTALES:</b>	<b>21.05</b>	<b>6,420.25</b>

### ULTIMOS DOS MESES DE GESTACION:

Alimento	Costo Kg. \$	Consumo Día Kg.	Consumo 60 días Kg.	Costo día \$	Costo 60 días \$
Maíz horneado	0.32	30.0	1,800.00	9.60	576.00
Ebo, heno	1.58	1.5	90.0	3.37	202.00
			<b>TOTALES:</b>	<b>12.97</b>	<b>778.00</b>

### COSTO TOTAL POR VACA AL AÑO

ALIMENTO	CONSUMO KG.	COSTO \$
Maíz horneado	9,120	2,918.40
Ebo, heno	1,706	2,754.85
Concentrado	305	1,525.00
<b>TOTAL:</b>		<b>7,198.25</b>

PROGRAMA DE ALIMENTACION DE BECERRAS  
( HASTA 300 DIAS DE EDAD )

DIAS		
1 - 3	Calostro a voluntad	
4 - 60	Sustituto de leche, total 240 Lts. a \$ 2.50	\$ 600.00
	A partir del día 10, poner a disposición de - la becerro alimento iniciador ad libitum, se considera un consumo durante este período - de 25 Kg. a \$ 5.50/Kg.	137.50
	A partir del día 30 proporcionar a la becerro heno de ebo de buena calidad.	
60 - 120	Alimento de iniciación ad libitum, consumo calculado 100 Kg.	550.00
	Heno de ebo ad libitum, consumo calculado 135 Kg. a \$ 1.50 Kg.	202.50
121-180	Concentrado ganado lechero c/ 16 % P.C. 1 Kg./día, total 60 Kg. a \$ 5.00 Kg.	300.00
	Heno de ebo 2.5 Kg. diarios, total - - - 150 Kg.	225.00
181-300	Concentrado ganado lechero 1 Kg./día, to- tal 120 Kg.	600.00
	Heno de ebo 2.5 Kg. diarios total 300 Kg.	450.00
	Horneado de maíz 6 Kg. diarios, total 720 - Kg. a \$ 0.32/kg. &&	230.40
		<hr/>
		\$ 3,295.40

&& Costo de producción en la explotación.

## ALIMENTO CONSUMIDO POR BECERRA

Sustituto de leche	240 Lts.	600.00
Alimento iniciador	125 Kg.	687.50
Concentrado G. L.	180 Kg.	900.00
Heno de ebo	585 Kg.	877.50
Horneado de maíz	720 Kg.	230.40
		<hr/>
		3,295.40

PROGRAMA DE ALIMENTACION DE VAQUILLAS  
( DE 300 A 665 DIAS DE EDAD )

## D I A S

301-450	Ebo Heno, 2.5 Kg. diarios a \$ 1.58/Kg.	
	total 375 Kg.	\$ 592.50
	Horneado de maiz 15 Kg. diarios a \$0.32/ Kg. total 2,250 Kg.	720.00
451-665	Ebo Heno 2.5 Kg. diarios, total 537 Kg.	848.46
	Horneado de maiz 30 Kg. diarios, total -- 6,450 Kg.	2,064.00
	Concentrado ganado lechero, 1 Kg. por día a partir del día 525 total 125 Kg., a --- \$ 5.00 Kg.	625.00
	<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>4,849.96</b>

## ALIMENTO, CONSUMO POR VAQUILLA

	Kg.	\$
Ebo Heno	912	1,440.96
Horneado de maiz	8,700	2,784.00
Concentrado G.L.	125	625.00
		<u>4,849.96</u>

## COSTO TOTAL DE ALIMENTACION POR VAQUILLA DE REEMPLAZO

Alimento	Consumo total	Costo
Sustituto de leche	240 Lts.	\$ 600.00
Alimento iniciador	125 Kgs.	687.50
Concentrado ganado lechero	305 Kg.	1,525.00
Heno de ebo	1,497 Kg.	2,365.26
Horneado de maiz	9,420 Kg.	3,014.40
<b>TOTAL:</b>		\$ <u>8,192.16</u>

COSTO Y NECESIDADES ALIMENTICIAS ANUALES POR SEMENTAL

Alimento	Consumo/día	Costo/Kg. \$	Consumo 365 días Kgs.	Costo día \$	Costo 365 días \$
Maíz horneado	32	0.32	11,680	10.24	3,737.60
Ebo heno	1.5	1.58	821.25	2.37	865.05
			TOTALES:	12.61	4,602.65

NECESIDADES DE ALIMENTACION POR AÑO

Animal	Núm.	Horneado de maíz kg.	Heno de Ebo Kg.	Concent. ganada lechero Kg.	Iniciador Kg.	Sustituto de leche Kg.
<b>AÑO 1</b>						
Vacas	40.5	369,360	69,093	12,352.4		
Semental	1	11,680	821			
Vaquillas						
Becerras	18	12,960	10,530	3,240	2,250	4,320
		394,000	80,444	15,592	2,250	4,320
<b>AÑO 2</b>						
Vacas	34.5	314,640	58,857	10,522		
Semental	1	11,680	821			
Vaquillas	18	156,600	16,416	2,250		
Becerras	12	8,640	7,020	2,160	1,500	2,880
		491,560	83,114	14,932	1,500	2,880
<b>AÑO 3</b>						
Vacas	38	346,560	64,828	11,590		
Semental	1	11,680	821			
Vaquillas	12	104,400	10,944	1,500		
Becerras	16	11,520	9,360	2,880	2,000	3,840
		474,160	85,953	15,970	2,000	3,840

Animal	Núm.	Horneado de maíz Kg.	Heno de Ebo, Kg.	Concentrado ganado lechero Kg.	Iniciador Kg.	Sustituto de leche Kg.
<b>AÑOS 4-7-10</b>						
Vacas	38	346,560	64,820	11,590		
Semental	1	11,680	821			
Vaquillas	15.5	134,850	14,136	1,937		
Becerras	16	11,520	9,360	2,880	2,000	3,840
		504,610	89,137	16,407	2,000	3,840

<b>AÑOS 5-6-8-9</b>						
Vacas	38	346,560	64,820	11,590		
Semental	1	11,680	821			
Vaquillas	16	139,200	14,592	2,000		
Becerras	16	11,520	9,360	2,880	2,000	3,840
		508,960	89,593	16,470	2,000	3,840

**NOTA:**

En el primer año se consideran 38 vacas con alimentación completa y 5 vacas entre desechos y muertas con media alimentación.

En el segundo año se consideran 31 vacas con alimentación completa y 7 vacas con media alimentación que son entre desechos y muertas.

Del tercer año en adelante se consideran 33 vacas con alimentación completa y 10 con media alimentación entre desechos y muertas.

## NECESIDADES DE AGUA

Para calcular las necesidades de agua de bebida del ganado, se consideran los siguientes parámetros:

**Becerras:** Se considera que de 1 a 10 meses de edad hay un consumo promedio de 18 litros diarios, 4,860 Lts. en total.

**Vaquillas:** Se considera un consumo promedio de 35 Lts. diarios, - 12,775 Lts. al año.

**Vacas:** a).- Lactancia - Consumo promedio de acuerdo a la -- producción, 50 Lts. diarios, 15,250 Lts. en 305 días.

b).- Gestación - Se considera un promedio de 45 Lts. - diarios durante 60 días, 2,700 Lts.

Consumo total por vaca, 17,950 Lts.

**Toro marca  
dor:**

Consumo estimado 40 Lts. diarios, 14,600 Lts. anuales.

## NECESIDADES ANUALES DE AGUA

## AÑO 1

BECERRAS	87,480	Lts.
VAQUILLAS	-----	
VACAS	682,100	Lts.
TORO	14,600	Lts.
	<hr/>	
TOTAL:	784,180	Lts.

## AÑO 2

BECERRAS	58,320	Lts.
VAQUILLAS	153,300	Lts.
VACAS	556,450	Lts.
TOROS	14,600	Lts.
	<hr/>	
TOTAL:	782,670	Lts.

## AÑO 3 EN ADELANTE

BECERRAS	77,760	Lts.
VAQUILLAS	127,750	Lts.
VACAS	592,350	Lts.
TOROS	14,600	Lts.
	<hr/>	
TOTAL:	812,460	Lts.

## NECESIDADES DE AGUA PARA HIGIENE DEL ESTABLO

Se calcula que para higiene de las instalaciones, el ganado y otros usos en general es suficiente un volúmen de 4 m<sup>3</sup>. al día, o sea un total de 1,460 m<sup>3</sup>. al año.

Sumando ambos conceptos, tenemos las siguientes cifras:

Año	1	-	2,244.2	M <sup>3</sup>
Año	2	-	2,242.7	M <sup>3</sup>
Año	3	- y siguientes	2,272.5	M <sup>3</sup> .

Para calcular las necesidades de almacenamiento de agua debe tenerse en cuenta que durante la época de lluvias (5 meses) las Ollas permanecen llenas, por lo que sólo debe calcularse el gasto de 7 meses, que se estiman de la siguiente manera:

Año	1	-	1,309.1	M <sup>3</sup> .
Año	2	-	1,308.2	M <sup>3</sup> .
Año	3	-	1,325.6	M <sup>3</sup> .

Considerando estas necesidades en 2 Ollas de 1,000 M<sup>3</sup>. con un volúmen de agua disponible total de 1,800 M<sup>3</sup>, es suficiente para atender las necesidades del establo, con un margen de seguridad lo suficientemente amplio.

P R E S U P U E S T O

CONSTRUCCION DEL ESTABLO

	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<b>ALBAÑILERIA</b>				<u>\$ 559,848.00</u>
Plantillo	M3.	84	88.00	7,392.00
Cimiento mamposteo	M3.	84	988.00	82,992.00
Cimiento concreto	M3.	0	3,900.00	
Cadena 15 x 15	M1.	84	136.00	11,424.00
Trabes de liga	M1.	84	260.00	21,840.00
Castillo 15 x 15	M1.	75	176.00	12,200.00
Muros tabicón 13 cm.	M2.	250	273.00	68,250.00
Pisos concreto 100 m.	M2.	1,332	260.00	346,320.00
Aplanado de mortero	M2.	500	91.00	45,500.00
Impermeabilizante	M2.	70	39.00	2,730.00
Tubo Albañal	M1.	1	130.00	130.00
Registro 60 x 60	Pza.	1	1,950.00	1,950.00
<b>HERRERIA</b>				<u>\$ 18,290.00</u>
Puertas perfil estruc- tural.	Pza.	3	1,690.00	5,070.00
Ventana perfil estruc- tural.	Pza.	2	1,500.00	3,000.00

	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<b>Electricidad</b>				
Salida centro	Salida	16	455.00	7,280.00
Salida contacto	Salida	4	20.00	80.00
Tablero	Pza.	1	2,860.00	2,860.00
<b>ASBESTO EN TECHOS</b>				\$ 141,160.00
Lámina 3.5 x 1 m.	Pza.	272	336.00	91,392.00
Accesorios	Jgo.	500	5.00	2,500.00
Colocación y sellado	M2.	606	78.00	47,268.00
<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				325,000.00
<b>Anclas</b>				
<b>Placas de asiento</b>				
<b>Columnas</b>				
<b>Armaduras</b>				
<b>Largueros</b>				
<b>Imprevistos 5%</b>				55,592.00
<b>TOTAL:</b>				<u><u>1'099,690.00</u></u>

## III.- INVERSIONES, PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

## 1.- INVERSIONES NECESARIAS

## 1.1.- ACTIVO FIJO

## - INVERSION INICIAL

43 Vaquillas cargadas	30,000.00	1'290,000.00
1 Semental	15,000.00	15,000.00

## INSTALACIONES -

## ESTABLO

1'099,690.00

- a) Corrales
- b) Sala de ordeña
- c) Becerras
- d) Parideros
- e) Bodega
- f) Homo forrajero
- g) Comedores
- h) Bebederos
- i) Oficinas

2 Ollas de Agua		300,000.00
Instalación eléctrica		25,000.00

## MAQUINARIA Y EQUIPO

Ordenadora		167,485.00
Varios		<u>25,000.00</u>

TOTAL: 2'922,175.00

## 1.2.- CAPITAL DE TRABAJO

### a) CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO

Para facilitar la evaluación se considera como capital de trabajo el total del costo de operación anual.

### 2.- Programa de inversiones:

La inversión inicial, consiste en la construcción de las instalaciones y la compra de ganado y equipo, se programa para el primer año, con crédito del Banco de Crédito Rural del Centro Sur (BANCESUR). Por ser productores de bajos ingresos (PBI), los intereses del préstamo serán del 14 % sobre saldo insoluto.

Asimismo los costos de producción de ese primer año se cargan al crédito refaccionario, porque las ventas del mismo son insuficientes para poder solventar dicho gasto y los gastos financieros (amortización y pago de intereses del préstamo).

3.- ESTADO DE RESULTADOS

3.1.- PRESUPUESTO DE VENTAS

3.2.- PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCION

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	1	2	3	4	5	6
<b>VENTAS</b>							
Venta de leche	\$ 10.00	1,026.0	1,226.0	1,172.0	1,208.0	1,208.0	1,208.0
Venta de animales							
Vacas de desecho	15,000.00	60.0	90.0	135.0	135.0	135.0	135.0
Vaquillas cargadas	30,000.00	---	180.00	60.0	150.0	180.0	180.0
Becerros							
Becerros	800.00	16.8	11.2	13.6	13.6	13.6	13.6
Otras Ventas Recup. Seg.		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Heno Ebo	2,000 Ten.	20.0	14.0	8.0	---	---	---
Maíz Horneado	500 Ten.	50.0	5.0	15.0	---	---	---
Semental	24,000					24.0	
<b>TOTAL:</b>		<b>1,190.8</b>	<b>1,544.2</b>	<b>1,421.6</b>	<b>1,524.6</b>	<b>1,578.6</b>	<b>1,554.6</b>
<b>COSTOS DE OPERACION</b>							
<b>Alimentación</b>							
Forrajes: <u>Heno Ebo</u>							
	6,341/Ha.	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8
Horneado: <u>Maíz</u>							
	6,393/Ha.	164.8	164.8	164.8	164.8	164.8	164.8
Sustituto de leche							
	2,000/Ten.	8.6	5.8	7.7	7.7	7.7	7.7
Concentrados: <u>Iniciación</u>							
	5,500/Ten.	12.4	8.3	11.0	11.0	11.0	11.0
G. L. 16							
	5,000/Ten.	78.0	74.7	79.9	82.0	82.0	82.0
Sueldos y salarios							
	62,000/año	248.2	248.2	248.2	248.2	248.2	248.2
Medicinas y Vacunas <u>1/</u>							
		6.7	7.1	7.5	7.8	7.8	7.8
Inseminación artificial <u>2/</u>							
		12.9	11.4	12.9	12.9	12.9	12.9
Útiles y equipo							
	2,000 año	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Elec. Combust. y Lubricación							
	6,000 año	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Detergentes y Desinfectantes							
	1,200 año	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Seguros <u>3/</u>							
		33.4	29.6	33.4	33.4	33.4	33.4
Fletes							
	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
Servicios técnicos							
Costo de Administración Pop.							
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Mant. y rep. de Inst. 2%							
	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
Mant. y rep. de Máq. y Equipo 10%							
		16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Otros costos: Semental							
						15.0	
<b>Total:</b>							
		<b>604.2</b>	<b>789.4</b>	<b>804.9</b>	<b>807.3</b>	<b>822.3</b>	<b>807.3</b>

## BOVINOS LECHEROS

A N O S					
7	8	9	10	11	12
1,208.0	1,208.0	1,208.0	1,208.0	1,208.0	1,208.0
135.0	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0
150.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
1,524.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6
145.8	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8
164.8	164.8	164.8	164.8	164.8	164.8
7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
248.2	248.2	248.2	248.2	248.2	248.2
7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
33.4	33.4	33.4	33.4	33.4	33.4
36.5	36.5	36.5	36.5	36.5	36.5
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
807.3	807.3	807.3	807.3	807.3	807.3

3.3.- PRESUPUESTO DE COSTOS. FINANCIEROS

AMORTIZACION DEL REFACCIONARIO

AÑO	SALDO	ABONO	INTERESES	TOTAL	SALDO ACTUAL
1	3'726,400.00	600,000.00	521,696.00	1'121,696.00	3'126,400.00
2	3'126,400.00	250,000.00	437,696.00	687,696.00	2'876,400.00
3	2'876,400.00	150,000.00	402,696.00	552,696.00	2'726,400.00
4	2'726,400.00	270,000.00	381,696.00	651,696.00	2'456,400.00
5	2'456,400.00	350,000.00	343,896.00	693,896.00	2'106,400.00
6	2'106,400.00	390,000.00	294,896.00	684,896.00	1'716,400.00
7	1'716,400.00	400,000.00	240,296.00	640,296.00	1'316,400.00
8	1'316,400.00	440,000.00	184,296.00	624,296.00	876,400.00
9	876,400.00	440,000.00	122,696.00	562,696.00	436,400.00
10	436,400.00	436,400.00	61,096.00	497,496.00	
		<u>3'726,400.00</u>	<u>2'990,960.00</u>	<u>6'717,360.00</u>	

#### IV.- EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica se realizó mediante los dos parámetros más -  
usados con este objeto:

La Relación Beneficio - Costo y la Tasa Interna de Rentabilidad.

Con el fin de hacer más real la evaluación, se agregan a los ingresos  
por ventas, los salarios devengados en el establo, ya que éstos se pa-  
garán a los socios del mismo.

1.- RELACION BENEFICIO --- COSTO

AÑO	EGRESOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 30%	EGRESOS ACTUALIZADOS.	INGRESOS	FACTOR DE ACTUALIZACION 30%	INGRESOS ACTUALIZADOS.
1	3'726.4	.769	2'865.6	1'439.0	.769	1'106.6
2	789.4	.592	467.3	1'792.4	.592	1'025.3
3	804.9	.455	366.2	1'669.8	.455	759.8
4	807.3	.350	282.6	1'772.8	.350	620.5
5	822.2	.269	221.2	1'826.8	.269	491.4
6	807.3	.207	167.1	1'802.8	.207	373.2
7	807.3	.159	128.4	1'772.8	.159	281.9
8	807.3	.123	99.3	1'802.8	.123	221.7
9	807.3	.094	75.9	1'802.8	.094	169.5
10	832.0	.073	58.9	1'796.8	.073	131.2
			<hr/> 4'732.5			<hr/> 5'181.1

$$RBC = \frac{5,181.1}{4,732.5} = 1.09$$

2.- TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

a) PROYECCION FINANCIERA

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
<b>INGRESOS EN EFECTIVO</b>						
Ventas totales	1,198.8	1,344.2	1,421.6	1,524.6	1,578.6	1,554.6
Préstamo refinanciarie	3,726.4					
A) Ingreso total	4,925.2	1,544.2	1,421.6	1,524.6	1,578.6	1,554.6
<b>EGRESOS TOTALES B)</b>						
	3,726.4	789.4	804.9	807.3	822.2	807.3
<b>C) SALDO EN EFECTIVO (A-B)</b>						
	1,198.8	754.8	616.7	717.3	756.4	747.3
<b>PAGO DE INTERESES</b>						
Préstamo refinanciarie proyectado 14%	521.7	437.7	402.7	381.7	343.9	294.9
<b>TOTAL PAGO DE INTERESES D)</b>	521.7	437.7	402.7	381.7	343.9	294.9
<b>E) SALDO EN EFEC. (C-D)</b>						
	677.1	317.1	214.0	335.6	412.5	452.4
<b>AMORTIZACIONES DEL PRINCIPAL DE LOS PRÉSTAMOS - Préstamo proyectado</b>						
	400.0	250.0	150.0	270.0	350.0	390.0
<b>F) TOTAL DE AMORTIZACION</b>	400.0	250.0	150.0	270.0	350.0	390.0
<b>SALDO EN EFECTIVO (E-F)</b>						
	69.1	67.1	64.0	65.6	62.5	62.4

CONCEPTO	AÑOS					
	7	8	9	10	11	12
<b>INGRESOS EN EFECTIVO</b>						
Ventas totales	1,554.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6	1,554.6
<b>Préstamo refinanciarlo</b>						
<b>A) Ingreso total</b>	<b>1,554.6</b>	<b>1,554.6</b>	<b>1,554.6</b>	<b>1,554.6</b>	<b>1,554.6</b>	<b>1,554.6</b>
<b>EGRESOS EN EFECTIVO</b>						
Inversión con el préstamo						
Costo de operación	807.3	807.3	807.3	832.3	807.3	807.3
<b>B) EGRESOS TOTALES</b>	<b>807.3</b>	<b>807.3</b>	<b>807.3</b>	<b>832.3</b>	<b>807.3</b>	<b>807.3</b>
<b>C) SALDO EN EFECTIVO (a-b)</b>	<b>747.3</b>	<b>747.3</b>	<b>747.3</b>	<b>716.6</b>	<b>747.3</b>	<b>747.3</b>
<b>PAGO DE INTERESES</b>						
Préstamo refinanciarlo proyectado 14%	240.3	184.3	122.7	61.1		
<b>D) TOTAL PAGO DE INTERESES</b>	<b>240.3</b>	<b>184.3</b>	<b>122.7</b>	<b>61.1</b>		
<b>E) SALDO EN EFECTIVO (C-D)</b>	<b>477.0</b>	<b>563.3</b>	<b>624.6</b>	<b>655.5</b>	<b>747.3</b>	<b>747.3</b>
<b>AMORTIZACIONES DEL PRINCIPAL DE LOS PRÉSTAMOS</b>						
Préstamo proyectado	400.00	440.00	440.0	436.4		
<b>F) TOTAL DE AMORTIZACION</b>	<b>400.00</b>	<b>440.00</b>	<b>440.0</b>	<b>436.4</b>		
<b>SALDO EN EFECTIVO</b>	<b>77.0</b>	<b>123.3</b>	<b>184.6</b>	<b>219.1</b>	<b>747.3</b>	<b>747.3</b>



TASA DE RENTABILIDAD FINANCIERA

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION 20%	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION 25 %	FLUJO ACTUALIZADO
1	3,302.3	.833	- 2,750.8	.800	2,641.8
2	807.1	.694	560.1	.640	516.5
3	638.7	.579	369.8	.512	327.0
4	752.4	.482	362.7	.410	308.5
5	779.0	.402	313.2	.328	255.5
6	799.7	.335	267.9	.262	202.5
7	754.8	.279	210.6	.210	158.5
8	784.8	.233	182.9	.168	131.8
9	784.8	.194	152.3	.134	105.2
10	3,717.7	.164	609.7	.107	397.8
			- 2,750.8		- 2,641.8
			3,029.2		2,410.3
			278.4		- 231.5

$$TRF = 20 + 5 \left( \frac{278.4}{309.9} \right) = 20 + 5 (0.55) = 20 + 2.75$$

$$TRF = 22.75$$

## CONCLUSIONES

- 1.- La ausencia de agua es un factor limitante en el desarrollo de la ganadería lechera en áreas de temporal.
- 2.- La "Olla de Agua" brinda la oportunidad de establecer explotaciones pecuarias en las áreas en que por falta de agua no era posible su existencia.
- 3.- Comparativamente, representa el medio más económico para la cosecha de agua.
- 4.- Por medio de la explotación agropecuaria o sea, la conjugación de agricultura y ganadería se incrementan los ingresos para una superficie de terreno dada.
- 5.- La experiencia de Felipe Neri puede ser repetitiva en áreas que presentan una problemática similar.

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

- 1.- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL; NECESIDADES NUTRI-  
TIVAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS: PRIMERA EDICION;  
EDITORIAL ACADEMIA, ESPAÑA 1968.
- 2.- BASSOLS BATALLA, ANGEL; RECURSOS NATURALES DE --  
MEXICO; TEORIA, CONOCIMIENTO Y USO. EDITORIAL --  
NUESTRO TIEMPO, MEXICO 1979.
- 3.- CARTA GEOLOGICA DETENAL; AMECAMECA E 14 B 41 -  
MEXICO, D. F., Y MORELOS 1979.
- 4.- CARTA TOPOGRAFICA DETENAL; AMECAMECA E 14 B 41 -  
MEXICO; D. F. Y MORELOS 1976.
- 5.- CARBALLO GARNICA, SERGIO; APLICACION DE LA TASA -  
DE RENTABILIDAD FINANCIERA EN PROYECTOS AGROPE---  
CUARIOS, FIRA, MEXICO 1975.
- 6.- CASTAÑEDA FUENTES ENRIQUE A. JEFE DEL DEPARTAMEN-  
TO DE CONSERVACION DE FORRAJES DGAF - SARH, ----  
COMUNICACION PERSONAL 1980 - 1981.
- 7.- COMISARIADO EJIDAL DE FELIPE NERI, COMUNICACION -  
PERSONAL 1980 - 1981.
- 8.- DAVID RICHARD F.; LA VACA LECHERA, SU CUIDADO Y -  
EXPLOTACION, EDITORIAL LIMUSA, MEXICO 1963.

- 9.- DIRECCION GENERAL DE INVERSIONES PUBLICAS PARA - EL DESARROLLO RURAL. SUBDIRECCION DE PROMOCION DE PROYECTOS. S.P.P., COMPENDIO DE NOTAS SOBRE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.
- 10.- FLORES MENENDEZ JORGE A; BROMATOLOGIA ANIMAL. EDITORIAL LIMUSA; MEXICO 1980.
- 11.- MAPA NUM. 16, SERIE PATRIA, LIBRERIA PATRIA, S. A.
- 12.- MAYNARD LEONARD A. Y LOOSLI, JOHN K; NUTRI --- CION ANIMAL, EDITORIAL UTEHA. MEXICO 1975.
- 13.- MORRISON, FRANK B.; ALIMENTOS Y ALIMENTACION - DEL GANADO, EDITORIAL UTEHA, MEXICO 1965.
- 14.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES -; NUTRIENT REQUI- REMENTS OF DAIRY CATTLE, 1978.
- 15.- REAVES PAUL M.; LA VACA LECHERA ALIMENTACION Y - CRIANZA, EDITORIAL UTEHA, MEXICO 1969.
- 16.- REYES SANCHEZ GILBERTO, JEFE DEL DEPARTAMENTO - DE UNIDADES PRODUCTIVAS DGAF - SARH. COMUNI- CACION PERSONAL.

- 17.- STORIE R. EARL; MANUAL DE EVALUACION DE SUELOS, -  
EDITORIAL CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA ----  
MEXICO - BUENOS AIRES 1970.
- 18.- VIVAR VILLANUEVA ENRIQUE; JEFE DEL DEPARTAMENTO\_  
DE OLLAS DE AGUA. DGAF - SARH COMUNICACION -  
PERSONAL.