

Universidad de Guadalajara

Facultad de Agronomía



A-558

“Industrialización del Frijol Soya, con fines de Alimentación Humana”

T e s i s

Que para obtener el Título de

Ingeniero Agrónomo

Presenta

Sergio Mauro Escoto González

Generación 1972 - 1977

Guadalajara, Jal., Julio de 1979

D E D I C A T O R I A

A LA MEMORIA DE MI PADRE (+) EN AGRADECIMIENTO
A SU CONSTANTE ESFUERZO E INSUPERABLE EJEMPLO.

CON GRATITUD Y CARIÑO AL ESTIMULO DE MI MADRE

CON CARIÑO PARA MIS HERMANOS Y PARA MI PADRINO
ALFONSO GONZALEZ DE ALBA.

A ELVA CON AMOR.

AL SR. MANUEL ROJO CASTILLO CREADOR DE ESTE PROYEC
TO Y DE OTROS MAS.

A MI DIRECTOR DE TESIS MVZ. FELIX BERUMEN FLORES.

A MIS ASESORES ING. JUAN PULIDO RODRIGUEZ E ING.
ANTONIO JUAREZ MARTINEZ.

I N D I C E

pág.

Contraportada

Dedicatoria

NOTA PRELIMINAR	1
1.- INTRODUCCION	3
1.2.- Posibilidades	5
1.3.- Objetivo	6
2.- REVISION DE LITERATURA	8
2.1.- Identificación del producto	8
2.1.1.- Características	8
2.2.- Usos y Aplicaciones	9
2.3.- Insumos	10
2.4.- Comentarios	10
2.5.- Leche de Soya en alimentación para becerros ...	12
2.5.1.- Antecedentes	12
2.5.2.- Ventajas	14
3.- METODOLOGIA	16
3.1.- Aspectos tecnológicos	16
3.1.1.- Almacenamiento del grano	16
3.1.2.- Remejo del grano en agua	16
3.1.3.- Crecimiento del grano	17
3.1.4.- Inactivación de las enzimas	18
3.2.- Molienda y Emulsificación	19
3.2.1.- Molino de emulsificación integral	20
3.2.2.- Filtración	21

3.2.3.- Enfriamiento y envase	21
4.- ESTUDIO DEL MERCADO	22
4.1.- Comentario	22
4.1.2.- Mercado del Producto	23
4.1.3.- Consumidores	24
4.1.4.- Distribución	24
4.1.5.- Alimentación	24
4.2.- Demanda de leche de Soya	28
4.2.1.- Medio Rural	28
4.2.2.- Medio Urbano	30
4.2.3.- Síntesis	30
4.3.- Oferta	31
4.3.1.- Precios	31
4.4.- Tamaño de la planta	32
4.4.1.- Vaca Mecánica	32
4.4.2.- Localización de la planta	32
4.5.- Resumen del estudio del mercado	34
5.- CONCLUSIONES	36
5.1.- Resultados	36
6.- ALTERNATIVAS	38
6.1.- Alternativa 1	38
6.2.- Alternativa 2	44
6.3.- Resumen alternativa 1.....	49
6.3.1.- Resumen alternativa 2	50
6.3.2.- Resumen de alternativas	51
7.- BIBLIOGRAFIA	52

INDICE DE CUADROS

	pág.
COMPARACION DE LOS VALORES ALIMENTICIOS DE LA LECHE DE SOYA Y LECHE DE VACA	7
POBLACION RURAL QUE NO CONSUME LECHE DE VACA	23
CONSUMO PROMEDIO DE PROTEINA DIARIO POR HABITANTE EN LOS PRINCIPALES PAISES	25
PORCENTAJE DE UTILIZACION NETA DE PROTEINA (UNP)	27
CONSUMO ACTUAL ESTIMADO DE LECHE DE VACA POR PERSONA AL DIA EN LA REPUBLICA MEXICANA	29

NOTA PRELIMINAR

Las investigaciones sobre la desnutrición proteínica han -
dejado nueva luz sobre el problema de las necesidades en protef
nas y demostrado hasta qué punto urge complementar los régime-
nes alimenticios deficitarios con proteínas apropiadas en canti-
dad suficiente.

Comenta la FAO (1) que la desnutrición proteínica de los
niños pequeños es el principal problema nutricional en el mundo
y se considera por sus efectos directos o indirectos como una
de las principales causas de mala salud.

Existen estadísticas por las cuales se concluye que cuando
hay desnutrición proteínica en los primeros 2 años de vida, no
sólo se refleja ello en la estatura del futuro adulto, sino que
se observan además retardos en el desarrollo psicomotor, (2).

Los seres humanos tienen necesidad de consumir con su a--
alimentación muchos tipos diversos de elementos nutritivos y -
los estados deficitarios que observan en la práctica, suelen
tener un origen múltiple. Por lo tanto es artificiosos consi-
derar sólo la necesidad de un nutriente protefina-aislado.

El motivo principal en México es fundamentalmente, la fal-
ta de recursos en los grupos socio-económicos con menores ingre-
sos para comprar los alimentos nutritivos que requieren princi-
palmente aquéllos que contienen proteínas de alta calidad, como
la carne la leche el huevo, etc.

Por lo tanto, si el país produjera en abundancia éste tipo de alimentos el panorama de la alimentación en México no variaría gran cosa, ya que éstos alimentos por razones de precio y de insuficiencia de ingresos, seguirían siendo inaccesibles -- para los mismos grupos que hoy no los consumen.

El problema para el futuro tiene tendencia a agravarse aún más por el incremento de nuestra población, por un lado y nuestro grave problema ocupacional por el otro.

La única solución práctica que quedaría por lograrse, sería la producción de alimentos que tengan un valor proteínico y sean altamente asimilables, como los que se derivan de la leche de soya; a precios tales que sea fácil de adquirir por éstos grupos socio-económicos, así como con características de fácil distribución y conservación, además no modificables los actuales hábitos del consumo de éstos grupos, o sea; no cambiar la apariencia ni el sabor de los alimentos de su dieta tradicional, de ésta forma se aseguraría su consumo por nuestra población -- de menores niveles de ingreso mejorando sensiblemente la dieta.

1.- INTRODUCCION

La soya en la alimentación humana aparte de ser la leguminosa más importante en el mercado mundial, es la que tiene un contenido mayor de elementos nutrientes asimilables por el organismo animal humano (3), además el porcentaje de proteínas esta muy por encima del que tiene la carne de res (carne de res 28%, leche de vaca 4% y la soya 39%). Se cuenta además con ventajas adicionales que son más fácilmente asimilables y sin el peligro de que contengan contaminaciones patológicas.

Su aceite empleado en la alimentación en estado crudo, resulta de mayor asimilación que otros aceites comerciales y más comunes.

Los carbohidratos están en la proporción adecuada para hacer una buena ración alimenticia, conteniendo las vitaminas más valiosas y abundantes del complejo B: (A).

Por tales características en algunos países se le llama "CARNE VEGETAL". Otra de las razones que se consideran es que la soya es básica en la alimentación humana, ya que es un alimento completo fisiológicamente equilibrado con un coeficiente elevado de utilización metabólica dentro del organismo humano.

1.1 .- PROBLEMATICA

Se sabe que el desarrollo y avance de los países ha estado íntimamente relacionado con el contenido de proteínas en los alimentos de los pueblos.

(A): complejo B- B₁ o tiamina

B₂ o riboflavina

B₁₂ o niacina

Ya que una baja concentración de proteínas en los alimentos, corresponde a una ración pobre de mantenimiento y en consecuencia un deficiente desarrollo humano (4).

En las explotaciones ganaderas las raciones pobres de proteínas se traducen en rendimientos bajos en la producción de leche y carne.

Otro aspecto es que las proteínas de origen vegetal especialmente las de Soya están constituidas por los grupos de ... aminoácidos más solubles (B); por lo tanto resultan de mayor -- asimilación de ahí el beneficio que se puede obtener al consumir ésta leguminosa.

Otra ventaja que tiene ésta, con relación a las proteínas de origen animal, es que no se altera el coeficiente de asimilación cuando se le somete a cocimiento en el proceso de preparación en los platillos caseros (3).

Comparando la Soya con otros productos alimenticios, resulta lo siguiente: El contenido de 100 grmas. de harina de Soya semi-grasa, equivale en valor proteínico a 2.3 kgs. de carne, alcanza 12 litros de leche a 2 docenas de huevos y 2.25 de pescado fresco.

La producción de leche de Soya, tema principal de este proyecto, que permite la obtención de ésta leche partiendo directamente del grano de Soya, abatiendo sensiblemente los costos de operación (C) y proporcionando al producto final una textura muy similar a la leche de vaca 'solución coloidal'.

(B) AMINOÁCIDOS: Isoluciana, Leucina, Licina, Metionina, Teonina Triptófano, Valina.

(C) NOTA: Después del aspecto tecnológico, se verán cifras exactas.

Mediante ciertas adiciones cuya formulación es objeto de patente, tiene la apariencia, el olor y el sabor de la leche de vaca, que fácilmente serán de fundamental importancia en lo que respecta a la rapidéz de aceptación por parte de los consumidores (5).

En lo referente al valor nutritivo, sus cualidades son iguales a los de la leche de vaca pudiendo destacar el hecho de que su cantidad de proteínas es ligeramente superior (6).

1.2.- P o s i b i l i d a d e s

Este proyecto está enfocado hacia el uso del producto como un sustituto de la leche de vaca para la población de bajos ingresos en vista de las características similares entre uno y otro producto; sin embargo la unidad productora de leche (vaca mecánica) se puede usar para otros fines igualmente satisfactorios como son la fabricación de quesos de soya, aplicaciones en rescate de becerros (tema de mucha importancia), emulsificación de fruta, de verduras etc, todos aquellos usos que se puedan aprovechar en un molino emulsificador.

Dentro de éste proyecto se presentan diversas posibilidades, las que varían en lo que se refiere a capacidad de producción, en virtud de las diferentes aplicaciones comerciales y no comerciales que pueden ser seleccionadas para el funcionamiento de una unidad productora de leche con una capacidad de producción, desde 300 lts. diarios (escuelas, internados, hospitales, campos, militares, etc.) Pasando por una aplicación en el medio rural (abastecimiento para un grupo de ejidos) hasta una capacidad de 16,000 litros diarios.

1.3.- O b j e t i v o

En virtud de los beneficios sociales que se pueden alcanzar, se ha considerado conveniente elaborar éste proyecto y afirmar que lo que antes eran solamente posibilidades son actualmente realizaciones (CONACYT, CONACUPO, Leche Lala de Coahuila, etc.)

Además se puede ver lo alentador que resulta tanto en lo que se refiere a las repercusiones socio-económicas como en lo que respecta a los resultados financieros que implica para el inversionista, siendo así el principal y único objetivo de éste proyecto "Bajar costos de Producción".

COMPARACION DE LOS VALORES ALIMENTICIOS DE LA LECHE DE
SOYA Y LECHE DE VACA (VALORES POR 100 GR. DE PRODUCTO)

Componentes	Leche de Soya concentración		Leche entera de vaca (a)
	10%	12.5%	
Agua %	90	87.5	87.4
Sólidos %	10	12.5	12.6
Energía, calorías	47	59	65
Proteínas, g.	3.3	4.1	3.5
Grasa, g.	3.0	3.7	3.5
Carbhidratos, g.	2.4	3.1	4.9
Fibra cruda, g.	0.14	0.2	0
Cenizas, g.	0.6	0.8	0.7
Calcio, mg.	52	65	118
Fósforo, mg.	53	65	93
Hierro, mg.	1.1	1.3	trazas
Sodio, mg.	59	74	50
Potasio, mg.	123	154	144
Vitamina "A" - U.I.-	173	217	140
Thiamina, mg.	0.1	0.13	0.03
Riboflavina, mg.	0.06	0.08	0.17
Niacina	0.9	1.1	0.1
Vitamina "D" -U.I.-	2.0	2.5	4.4 (b)
Viscosidad centipoises (20°C)	6.4	8.1	4.2

(a) Watt et. al. (1975)

(b) Vitamina "D" fertilizada = 44, H.J.

FUENTE: Boletín del Dpto. de Agricultura de E.U. reimpresión
de la pag. 536 vol. 25 Tecnología de Alimentación
Mayo/1976.

2.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- Identificación del Producto

La leche de Soya elaborada por al Vaca Mecánica (7), es una solución coloidal obtenida por molienda y emulsificación del frijol soya integral, agua y adición de vitaminas, saborizantes minerales, etc.; todo se hace con el fin de lograr el parecido con la leche animal natural.

La leche de Soya por las características de color, densidad, textura, aroma, sabor y poder alimenticio se asemeja a la leche natural de vaca a la cual puede igualar o superar en valor proteico y digestibilidad. Estas cualidades se pueden complementar con el bajo costo de producción y los precios que son accesibles a la población de bajos recursos económicos y muy mal alimentada (6). El 75% de los mexicanos no consumen leche (8).

2.1.1.- Características

La leche de Soya, por su contenido en aminoácidos es semejante a la leche materna y por su digestibilidad se puede comparar favorablemente con la leche animal.

Al obtenerse en estado líquido la leche de Soya, resuelve el problema que se le presenta al consumidor de mezclar harina de Soya con agua para obtener el mismo producto pero con diferentes características; siendo la más importante la "sedimentación" y grumos por falta de emulsificación; ésto no sucede con la leche procesada por la Vaca Mecánica, debido a que el componente fundamental es el Molino de Emulsificación integral que

hace que el tamaño de la partícula en suspensión sea de 3 a 5 micras, el cual es el mismo de la leche natural de vaca, dando por consecuencia la buena estabilidad de la leche de Soya sin necesidad de productos emulsificadores o estabilizadores y por lo tanto, se evita la inconveniente sedimentación; el producto obtenido, tendrá textura agradable al gusto cuando sea bebida, en lugar de la arenosa tipo horchata, característica de la leche preparada con harina de Soya, obtenida por la mollienda en seco del gramo procesado (9).

2.2.- Usos y Aplicaciones

La leche de Soya se utiliza principalmente en la alimentación de seres humanos como un sustituto de los alimentos más altos debido a su bajo precio y a su alto contenido de proteínas.

La leche tiene un tiempo de conservación de 24 horas a temperaturas de 35⁰c. a 4⁰c.; de 48 horas, a temperatura de 20⁰c. y 25⁰c.

En estado líquido se usa para la elaboración de queso de Soya, con algunos nutrientes que se le agregan; el suero en polvo o en líquido se utiliza para la alimentación de becerros durante el período de lactancia (rescate de becerros). Se puede decir que el uso de ésta leche es tan amplio y variado como el de la leche animal.

Se aclara que en éste proyecto no se dá ninguna formulación para la preparación de la leche de Soya o agregados en su fase final debido a que el proceso, diseño de maquinaria y fórmulas, son propiedad particular de un grupo de técnicos y su patente está en trámite.

2.3.- I n s u m o s

Les principales materiales requeridos en la elaboraci3n de la leche son:

- frijol de soya
- Agua potable (200 colonias por cada cm^3)
- Saborizantes (crema, mantequilla, vainilla, chocolate etc.)
- Vitaminas (A, complejo B, y D)
- Sales minerales
- Suere en polvo (Cuando se elabora leche para alimentaci3n animal)

2.4.- C o m e n t a r i o

Comentario del M.V.Z. Mario Silva Luna (Excelsior Junio 1977)
(12)

"El reciente aumento al precio de la leche, autorizado por la Secretaria de Comercio, no se justifica, por lo que demanda que las autoridades reconsideren su actitud e intervengan para que 3ste alimento llegue a la poblaci3n en su totalidad.

Actualmente en el pa3s la poblaci3n lechera en producci3n es de 1'800,000 animales y no de 300,000 como lo han informado los ganaderos para lograr alzas artificiales en el precio del producto. Incrementando la producci3n y las ventas, es como los ganaderos, deberfan de buscar mayores utilidades."

Inform3 adem3s, que M3xico tiene una poblaci3n de 64 millones de habitantes, por tanto la producci3n diaria de leche deberfa ser de 25 millones de litros, para lograr que cada mexicano

consumiera medio litro, como mínimo al día.

Continúa diciendo: El 75% de los mexicanos no consume leche en toda su vida, primero, debido a la falta de poder adquisitivo de la población y segundo, porque la producción que es de 18 millones de litros diarios, no satisface la demanda interna y además, se canaliza en gran parte a la industria de dulces, pasteles y alimentos.

Respecto al reciente aumento en el precio de la leche, no se justifica por ningún motivo. Para obtener dicho incremento, los ganaderos argumentaron que los costos de producción habían vuelto incosteable a la industria lechera y que, por lo tanto, preferían sacrificar el ganado (sacrificio de becerros).

El sacrificio del ganado, preciso, es normal, y cada año ya sea por la edad, baja producción o enfermedad, se sacrifican a 2'000,000 "vientres de desecho y... 8'000,000 becerros", lo que de ninguna manera perjudica o desequilibra los balances financieros y económicos de la industria.

2.5.- LA LECHE DE SOYA EN LA ALIMENTACION PARA BEGUELOS COMO SUBSTITUTO DE LA LECHE DE VACA.

2.5.1.- Antecedentes

La tecnología en la producción animal ha evolucionado favorablemente, dando lugar al suministro de materias primas útiles al hombre desde el punto de vista alimenticio como también para la industria de la transformación.

Existen países que tienen una gran población que alimentar y que su Ecología les permite mejorar sistemas para producir -- más alimentos, han adoptado el aprovechamiento de los excedentes animales (vacunas) con el objeto de tener mayor cantidad de -- carne disponible para el consumo (Europa y E.U.A.)

Entre las razas utilizadas para la producción de carne -- vacuna en tales países se cuentan los europeos tradicionales y los de origen indico en E.U.A., aunque en los últimos años han -- tomado mayor auge la engorda de animales de razas lecheras como el : HOLSTEIN, FRIESIAN, AY HIRE, GUERNSEY y JERSEY para la producción de carne.

En Europa central, la industria lechera es un renglón importante en la economía del país, la cual por su reducida proporción de terreno no pueden dedicar parte del mismo a hatos -- lecheros y parte a la producción de carne, por ése motivo, una vez satisfechas sus demandas de productos lácteos, los excedentes animales de razas lecheras los orientan hacia la producción de carne. El consumo de carne ha ido ascendiendo a tal grado que

en menos de 15 años ha habido un incremento de consumo de más del 100'.

Como se hacía en los países desarrollados y se continúa haciendo en los subdesarrollados, todo animal que nace y no es necesario para el reemplazo se sacrifica entre 2 y 5 días de edad.

Esta práctica se hace por ser antieconómico alimentar al recién nacido, ya que se requieren de 400 a 600 lts. para destetarlo entre 4 y 6 meses de edad.

En nuestro país, la cría de becerros para el reemplazo del hato lechero mediante cantidades limitadas de leche de vaca diluído con agua, la inadecuada reconstitución de los substitutos de leche comercial, así como su elevado costo y el desconocimiento de técnicas de crianza, hacen que dichos animales no desarrollen óptimamente su organismo. Por ése motivo cuando llegan a la edad productiva, los rendimientos obtenidos se encuentran en un plano muy inferior al que se esperaba (10).

En una publicación de CONACYT (1977) "Rescate de Becerros" se mencionaba que los ganaderos sacrificaban a los becerros entre los 2 y 5 días de nacidos por considerarlo más económico lo que representa una pérdida y un desperdicio del potencial productivo que ésos animales poseen, tanto desde el punto de vista genético como el que todos los productos y subproductos que se obtienen de la industria carnica.

Si consideramos que en México se sacrifican 4'500,00 becerros anualmente de los que sólo 500,000 son de raza Holstein-Friesian, éste sacrificio prematuro significa para el país una pérdida de \$12,300 millones de pesos al año, por concepto de carne, leche y diversos subproductos por no llevarlos a un peso

de sacrificio de unos 225 kg. en 7 meses. Se hace urgente emplear el esfuerzo para aprovechar racionalmente la gran cantidad de ganado, de tanto valor económico lo cual se convertirá en un aumento de consumo de carne por persona, superación económica de las personas dedicadas a ése fin y por lo tanto a la de nuestro país. (11).

2.5.2.- Vent a j a s

EL GRANO DE SOYA, mediante el proceso ya antes mencionado puede transformarse en un producto similar desde el punto de -- vista alimenticio a la leche de vaca y ser utilizado como fuente nutritiva en la alimentación humana y de los animales en etapa lactante.

Se sabe que el contenido proteico de ésta semilla es elevado, mientras que otros principios nutritivos como el carbohidrato son escasos en azúcares fácilmente asimilables por el animal lactante.

En un 70% una gran ventaja, es que ésta leche de Soya, resulta económica comparada con otros substitutos lácteos gracias al uso de éstas máquinas, las cuales procesan la soya directamente a partir del grano, existiendo una economía, tanto de inversión como de operación comparada con las técnicas convencionales. Estos para llegar a la molienda fina y reconstitución de la harina con agua requieren de procesos complicados y costosos como pueden ser: limpieza, tostado, quebrado, y descascarado, extracción de aceite, cocimiento, estrucción, deshidratación, - molienda fina y reconstitución con agua mientras que con las - máquinas de éste proyecto, las operaciones se reducen a: limpiez a, remojo, cocimiento y emulsificación.

Por contar éstos aparatos con un molino emulsificador se logra a una reducción de las partículas del producto entre 3 y 4 micras de diámetro, tamaño óptimo para una textura de leche y fácil absorción a través del intestino del animal prerumiante, lo que se obtiene con la tecnología convencional, pues según el tamaño de sus partículas, el producto final es clasificado como una suspensión lo cual le proporciona una textura arenosa.

Además de la economía en tiempo de operación e inversión en maquinaria, el hecho de partir directamente del grano de soya, provocara una revolución en los precios en el mercado, ya que también serán mínimos los gastos en lo referente a la adición de principios nutritivos como grasas, ciertas vitaminas y algunos minerales.

3.- METODOLOGIA

3.1.- ASPECTO TECNOLOGICO

Para la elaboración de la leche de soya por éste - proceso de las vacas Mecánicas, en el cual se utiliza el frijol de soya íntegramente se hacen necesarios los siguientes pasos:

3.1.1.- ALMACENAMIENTO DEL GRANO.

Se debe hacer después de haber limpiado previamente el grano de materias extrañas como el polvo, basura etc.. El grado de humedad residual de conservación se debe almacenar en lugares que tengan buena circulación de aire en vista de que la humedad y las temperaturas altas pueden afectarlo; el exceso de humedad ayuda a crear el desarrollo de los hongos en el frijol soya y ésto provoca malos olores que obviamente son indeseables. El grano con un 5% de humedad se guarda bien durante -- 2 años o más tiempo sin que llegue a alterarse su calidad.

3.1.2.- REMOJO DEL GRANO EN AGUA.

Esto se hace en tinas de sección transversal circular para voltearlos y facilitar la descarga. Estos llevan una válvula en la parte inferior para descargar el agua transcurrido el período del remojo; en ésta operación de remojo se debe conseguir lo siguiente:

- a.- Una hidratación homogénea y completa del grano de frijol.
- b.- Promover los cambios de germinación en el mismo y también los cambios bioquímicos que aumentaran los aminoácidos

libres a costo de las protefnas haciendo que algo de las grasas almacenadas se conviertan en carbohidratos.

c.- Quitar el polvo o cualquier otra impureza adherida al grano.

Para realizar todo ésto son necesarios varios cambios de agua, de remojo, temperatura y tiempos controlados.

Temperatura del agua: $14^{\circ} \text{ c.} \pm 2^{\circ} \text{ c.}$

Tiempo de remojo: 4 horas.

Durante éste proceso de remojo tiene lugar - el fenómeno de la germinación, el cual se produce por la hidratación; lográndose así el "rompimiento del tejido del grano, - la activación de las enzimas, la hidrólisis de los carbohidratos y la proteólisis".

Este fenómeno es exotérmico por tal motivo, tiende a subir la temperatura del agua del remojo y aquí en - éste paso, depende el estado de germinación del grano.

Al terminar el período de remojo se puede - observar que el volumen del grano ha aumentado 2.25 veces en relación a su tamaño inicial.

En lugares tropicales el agua de remojo -- debe ser empleada a la temperatura con la que se inició para no afectar los costos de producción.

3.1.3.- COCINAMIENTO DEL GRANO

Después de remojado el frijol, éste se pasa a los cocedores (tinajas cilíndricas de doble pared y doble fondo) la parte interna es de aluminio o acero inoxidable con

orificios para dar paso al agua de cocimiento, el espacio comprendido entre ambas tinajas es de hierro de bajo carbón y revestida interior y exteriormente de un antioxidante. La tina exterior recibe directamente la acción del calor que produce un quemado que se coloca debajo.

3.1.4.- INACTIVACION DE LAS ENZIMAS.

El objeto primordial del cocimiento es el de neutralizar las enzimas presentes en el grano y así destruir los microorganismos.

a.-El tiempo de cocimiento.....30 minutos

b.-Temperatura del agua.....Ebullición

c.-Relación grano-agua.....1/8 a 1/4

El doble fondo y la doble pared de los cocedores tiene por objeto, evitar que se queme el grano y por lo tanto evitar el sobrecalentamiento lo cual originaría el desarrollo de olores indeseables y la desnaturalización de las proteínas.

Transcurrido el tiempo de cocimiento el agua se drena y la temperatura del grano se debe bajar añadiendo agua potable fría, que es la misma proporción con la cual ha de mezclarse y emulsificarse en el siguiente paso para constituir la leche.

3.2.-MOLIENDA Y EMULSIFICACION

El grano cocido y agua agregada para el enfriamiento se vacia a la tolva del molino de emulsificación integral para así efectuar el proceso de molienda y emulsificación para obtener la leche.

Este paso es el más importante del proceso, a continuación se describirán los principales pasos:

a.-Tolva o tina de emulsificación:

esta tina es de acero, pero también puede ser de aluminio; la forma que tiene es en embudo, lleva una tapa de dos hojas para evitar que penetren agentes contaminantes una vez cargada y durante la operación.

En la parte inferior de la tolva existe un tapón que impide el paso del grano por el cual los orificios que tiene solamente permiten el paso del líquido (agua o formación primera de leche).

b.-Del molino regresa a la tolva agua y grano finamente molido y dividido, siendo nuevamente alimentado junto con el grano que no ha sido molido.

Cuando todo el grano ha pasado por el molino y se ha obtenido un producto o " leche " no procesada; al terminar esta etapa se levanta un tapón, lo suficiente para que la leche en proceso de homogeneización recircule libremente de la tolva al molino.

3.2.1.- MOLINO DE EMULSIFICACION INTEGRAL:

Es una pieza muy importante en éste mecanismo, o mejor dicho la principal y fundamental, la que forma la vaca mecánica totalmente hecha de acero inoxidable de diferente aleación según la parte y función de ésta.

El concepto de emulsificación integral se debe a que la reducción de tamaño en la mezcla íntima de agua, sólidos y grasa del grano se llevan a cabo moliendo la mezcla líquida a una gran acción cortante.

El molino E.L. está constituido por una estructura que en su interior lleva un reactor de varios impulsores cortadores que actúan contra placas fijas las cuales tienen orificios de diferentes diámetros cada uno de ellos por los que circula el producto (mezcla de agua y partículas de grano).

Transcurrido el tiempo de molienda del grano y recirculación del líquido debe cerrarse una de las válvulas y automáticamente se abrirá otra de más abajo para descargar el producto terminado al filtro y de ahí al tanque de almacenamiento.

La leche de soya obtenida tendrá una temperatura más alta que la del ambiente (de 5 a 10 grados cent.) debido al calentamiento por fricción al subdividir el tamaño de las partículas.

En éste paso se agregan los saborizantes y componentes para obtener una apariencia de sabor semejante a la leche de la vaca.

3.2.2.- FILTRACION

El producto obtenido se hace pasar por un filtro construido totalmente de acero inoxidable, teniendo por objeto el de obtener cuerpos extraños y partículas del grano que sean de mayor tamaño que el de las partículas medias del producto final.

3.2.3.- ENFRIAMIENTO Y ENVASE:

El producto resultante debe enfriarse para su conservación y envasarse enseguida para su distribución a menos que exista otro proceso diferente.

El cuidado y tratamiento sanitario referente al manejo de materias previas en todo el proceso y el producto final, debe ser el mismo observado en el manejo y cuidado del pasteurizador de la vaca.

4.- ESTUDIO DEL MERCADO

4.1.- Comentarios

La leche de Soya puede considerarse como un producto nuevo en el mercado alimentario humano, aún cuando su utilización comienza a hacerse más conocida en otros países del mundo en virtud de las cualidades proteicas de la Soya, lo cual hace sobresalir las características dietéticas deseables sobre todo para la población de -- escasos recursos.

Debido a la gran semejanza, olor y sabor de éste producto con la leche de vaca, podrían ingresar grandes posibilidades de que ingresara al mercado como un sustituto de aquélla, compitiendo ventajosamente en precio, lo que puede resultar por lo tanto, que una -- gran parte de la población deje de consumir leche de vaca. (ésta -- posibilidad se aumenta por el proceso inflacionario actual).

Una de las principales consecuencias que podría ocurrir sería un gran descenso en la demanda de leche, (13), tanto en lo económico como en lo social, son difíciles de preveer, aunque se calcula, en general que puede provocar una serie de efectos (competencia) que influirían sensiblemente en el desarrollo de las diferentes industrias relacionadas con la producción de leche.

Expertos en nutrición han manifestado sus opiniones, en el sentido de que , no es conveniente para el consumidor cambiar de leche de vaca a "Leche de Soya" dentro de sus costumbres diarias de alimentación, ya que consideran que se pierde calidad alimentaria con el cambio. Sin embargo, han expresado que por su riqueza nutritiva es recomendable para la población de bajos ingresos que por varias razones se ve imposibilitada para consumir habitualmente leche de -- vaca. (Excélsior 1977).

"...Por éstas consideraciones se vuelve a ver la necesidad de controlar la venta del producto con el objeto de evitar los problemas nutritivos, adulteraciones de leche de vaca tere, que provocarían la venta indiscriminada de un producto similar en apariencia olor y sabor a la leche de vaca a un precio significativamente más bajo que el de ésta..." Según comentario del Banco de México 1976.

Por lo tanto, en vista de todo lo anterior, el estudio del mercado ha sido enfocado hacia el análisis de una demanda que representa a los consumidores pertenecientes a las clases sociales actualmente marginadas del desarrollo socio-económico nacional. (14)
(65% de la población en Méx.)

4.1.2.- MERCADO DEL PRODUCTO

El área geográfica de éste mercado contiene en general todo el territorio nacional, especialmente en las zonas donde se comentan mayores núcleos de población que tengan bajos ingresos personales.

Nombre	Población Rural que no consumen leche.
Aguascalientes	190,000 hab.
Chiapas	1'650,000 "
Guanajuato	750,250 "
Guerrero	1'420,000 "
Jalisco	650,000 "
México	4'230,000 "
Oaxaca	1'960,840 "
Querétaro	600,000 "
Veracruz	1'520,000 "

4.1.3.- CONSUMIDORES

Como se ha dicho ya, la población a la que se destina la oferta de leche de Soya es la que en éstos tiempos se encuentra en dificultades por sus bajos ingresos, para poder satisfacer de una forma normal sus necesidades alimenticias. Esta población se diferencia en dos grandes grupos: Rural y Urbano, los que serán analizados posteriormente.

Para cumplir un requisito de éste estudio, se ha tomado la población de bajos ingresos a las familias en donde el ingreso mensual total sea inferior a \$ 2,000.00 (moneda nacional)

4.1.4.- DISTRIBUCION

La República Mexicana está integrada políticamente por 30 estados y el Distrito Federal, éste último aproximadamente reúne el 28% de la población total del país.

4.1.5.- ALIMENTACION

Relacionando al aspecto nutricional, la población de bajos ingresos ingiere poca cantidad de alimentos y éstos alimentos que ingieren no son de buena calidad:

Conviene aquí señalar los promedios de consumo diario de proteína que FAO observó en diversos países durante una encuesta realizada en 1974.

PAIS	CONSUMO PROMEDIO DE PROTEINA DIARIO POR HABITANTE (GRAMOS)
Dinamarca	92
Francia	96
Alemania	79
Italia	77
España	71
Suiza	90
Gran Bretaña	86
Estados Unidos	92
Argentina	98
India	51
Filipinas	47
Israel	83
México	68

FUENTE: "Necesidades de proteínas".- FAO-ONU

La proteína ingerida por el mexicano de bajos recursos, tanto en el medio rural como en el urbano puede verse que viene principalmente del maíz y del frijol, mientras que la proteína ingerida por el resto de la población proviene de la carne y derivados de la leche (quesos, mantequilla etc.).

Es necesario mencionar que la calidad de la proteína varía de un alimento a otro en razón de la especial composición de aminoácidos que la forman.

Se usa el término UNP (utilización neta de proteína) para indicar el porcentaje de proteína que es aprovechado por el cuerpo humano de un alimento determinado.

PERCENTAJE DE UTILIZACIÓN NETA DE PROTEÍNA (UNP) PARA
ALGUNOS ALIMENTOS SELECCIONADOS

ALIMENTO	UNP	AMINOÁCIDO LIMITANTE*
Leche (vaca)	15	S(1)
Huevo	100	-
Musculo de Vacuno	80	S
Higado de Vacuno	65	S
Filete de Cerdo	84	S
Pecado	83	Triptofano
Arroz	57	Lisina
Harina de Maíz	55	Triptofano
Harina de Trigo	52	Lisina
Germe de trigo	67	S
Gluten de Trigo	37	Lisina
Harina de Soya	56	S
Patata	71	S
Frijol Blanco	47	S
Calote	72	S

* Aminoácido cuya carencia parcial en la proteína de un cierto alimento evita que su UNP sea de 100.

(1) Aminoácidos que conciben azufre (metionina y cistina)

FUENTES: "Necesidades de Proteínas" FAO, ONU 1976.

4.2.- DEMANDA DE LECHE DE SOYA

Como se ha mencionado, la venta de leche de Soya debe introducirse al mercado de los alimentos humanos con un cierto control -- dentro de los marcos legales que existen con el fin de ofrecerla -- únicamente a la población de bajos ingresos, ya que si no es así, se pueden venir una serie de fenómenos económicos que podrían influir negativamente en el desarrollo de la industria lechera del país.

Estas consecuencias son difíciles de considerar en éste estudio, por lo cual se ha sugerido que por lo menos inicialmente, se desprece su venta con el objeto de evitar que la población que actualmente consume leche de vaca, cambie sus costumbres dietéticas al consumir la leche de Soya, por razón de su valor alimenticio comparativo.

4.2.1.- Medio RURAL

La dirección general de estadística de la SIC menciona en su VI censo ejidal, la existencia de 22,475 EJIDOS y 1,806 comunidades agrarias, las cuales ya unidos incluyen a 3,600 millones de jefes de familia.

Se considera que el consumidor rural ingiere actualmente un promedio de .130 lts. al año de leche de vaca y que al bajar el precio (leche de Soya) el consumo diario de ésta será de .194 lts. en virtud de los coeficientes de correlación: CONSUMO-INGRESO. El % aumentará en un 60%.

Mediante la observación de éstos datos y de la población promedio por ejido, se calcula que se puede instalar una unidad (Vaca Mecánica) en cada 15 ejidos.

CONSUMO ACTUAL ESTIMADO DE LECHE DE VACA POR
PERSONA AL DIA EN LA REPUBLICA MEXICANA 1976.

ESTRATO DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL (PESOS)	CONSUMO DIARIO POR PERSONA DE LECHE DE VACA EN 1976 (LITROS)
---	--

Rural (0-2000)	.122
-------------------	------

Rural (2000-mas)	.285
---------------------	------

Urbano (0-2000)	.159
--------------------	------

Urbano (2000-mas)	.323
----------------------	------

FUENTE: Estimacion de PLAF con base en informacion del
Banco de Mexico, S.A. y en investigacion directa.

4.2.2.- MEDIO URBANO

El consumidor urbano de bajos ingresos ingiere actualmente: 0.165 lts. de leche de vaca diarios (anualmente).

Los efectos de una baja de precio se pueden calcular si se considera que el coeficiente del CONSUMO-INGRESO da por resultado que por cada peso adicional se destinan 30.32 al consumo de leche, mediante los cálculos sobre el ahorro originado por el descenso del precio. Se estima que el nuevo consumo diario sería de 0.234 lts. de leche de Soya lo cual se eleva un 75%.

4.2.3.- SINTESIS :

Resumiendo de algunas investigaciones, se obtiene que el medio rural, el consumo promedio diario de proteína por persona es de 53.6 gramos para la población de bajos ingresos y de 96.8 grs. para el resto; mientras que en el medio urbano es de 55.3 gramos y de 93.8 respectivamente por el otro tanto (15)

4.3.- OFERTA

La oferta actual de la leche de Soya para consumo humano está representada por una fábrica ubicada en Navojoa, Son., llamada Colegio del Pacifico de la liga México-Panamericana, México-Educacional A.C.,.

La leche viene concentrada y para reconstituirla debe agregársele una cantidad de agua equivalente a 4 volúmenes de la leche que viene enlatada.

Otros fabricantes venden harina de soya saborizada (vainilla, fresa, chocolate) que puede rehidratarse con agua para obtener leche, sin embargo la gente que consume estas harinas generalmente la añaden a la leche de vaca e a otros líquidos como avena, chocolate atoles, etc.,.

4.3.1.- PRECIOS

EL PRECIO ACTUAL DE LA TONELADA DE SOYA ES DE
... \$ 5,884.80 (M.N.)- susceptible de cambio- . (Abril 1979)

Sin embargo, se ha mencionado que éste aumentó al 75% de su valor, lo cual es un precio razonable, tanto como para compradores como para productores.

Se piensa que el incremento en el precio debe aumentar nuevas áreas de cultivo en el país, en prueba de la demanda creciente que presenta este frijol.

4.4.- TAMAÑO DE LA PLANTA:

4.4.1. Vaca Mecánica:

La capacidad de la Vaca Mecánica, está en función del tamaño del molino emulsificador que se utilice. Se han considerado para este estudio, dos tamaños de molino: Uno que tiene una capacidad de producción de 16,000 litros y otro de 3,000 litros, en turno de 8 horas cada uno.

De acuerdo con las evaluaciones y la distribución de las poblaciones urbana y rural, de bajos ingresos, se observa como más indicado el molino de menor capacidad, pues éste tamaño puede funcionar sin una fuerte inversión en el aspecto de distribución del producto.

4.4.2.- Localización de la planta:

Unidad Productora (U.P.) en el medio rural dado el promedio de habitantes por Ejido, el consumo diario por persona y la capacidad de producción del Equipo, se calcula que se puede instalar una unidad, cada 12 o 15 Ejidos dependiendo de las circunstancias de cada lugar.

En el medio urbano se puede instalar un equipo en las zonas de bajos ingresos, donde además se sabe que la densidad de población por manzana es muy alta.

El número adecuado del equipo en cada zona urbana deberá -
concluirse en un estudio particular sobre el mercado y que es
necesario efectuar en cada lugar; aunque más o menos se tiene -
calculado por los datos ya encontrados que un equipo puede a--
bastecer a un conjunto de 2,000 familias aproximadamente.

4.5.- RESUMEN DEL ESTUDIO DEL MERCADO:

El análisis efectuado sobre las condiciones que presenta el mercado para los propósitos de éste estudio, hacen que sean válidos las conclusiones que se mencionan en seguida:

a) Existen 14.8 millones de mexicanos que disponen de bajos ingresos mensuales, en lo que se observa una gran necesidad aún no satisfecha en todo lo referente a alimentación y una insuficiencia proteínica que aparentemente está produciendo un raquitismo crónico en la población infantil.

De ésta población el 11.4 millones pertenece al medio rural y 3.4 millones al urbano.

b) Si se considera que la leche de soya representa un sustituto de la leche de vaca para la población mencionada, entonces el ahorro mensual será mayor en el medio urbano en virtud, de la diferencia de precios del medio rural al urbano, éste significa que el gasto mensual en alimentación podrá incrementarse. Al mismo tiempo se traduce de acuerdo al contenido de proteína bruta en la leche de soya que cada persona tendrá un aumento de 3 grs. de proteína al día.

Es bueno dar a conocer el caso de Conasupo que actualmente distribuye como medio millón de litros en el D.F., de leche rehidratada que elabora a base de leche en polvo importada.

e) En este proyecto se puede encontrar como punto vulnerable la disponibilidad limitada de grano de soya en el país. Como ya lo había mencionado antes, actualmente a través de programas de extensión agrícola (incrementar su cultivo) - especialmente en aquéllas zonas donde sea más urgente la instalación de las Vacas Mecánicas, pues éste ayudará a reducir el costo por litro de leche de Soya.

Cada unidad de éstas requiere de 92 toneladas de -- Soya al año para trabajar con una capacidad de producción de ...2,550 litros diarios.

En cifras generales se estima de acuerdo a la actual escasez y demanda de leche, que la población rural y urbana de bajos ingresos representa un consumo potencial de leche de Soya de 2.0 millones de litros aproximadamente.

5.- CONCLUSIONES

5.1.- Resultados

- Ahora bien, ¿Cómo se realiza este proyecto?

Aparentemente no es fácil la solución a la desnutrición, problema Mundial, que vemos cada día en los medios de comunicación; más, gracias a las Vacas Mecánicas que han logrado elaborar un producto que substituye satisfactoriamente a la leche de vaca, desde el punto de vista nutricional y a un precio inferior, puede ser la contestación más importante al problema.

Actualmente existen por lo menos unas diez marcas comerciales conocidas en el mercado que están interesadas en este proyecto.

Tante en el medio Urbano como en el medio Rural, ya se ha considerado a un organismo próximo a realizar, y se calcula que la venta de unidades a particulares se incrementará a medida que el producto se popularice.....

Se está incluyendo en los programas de Extensión Agrícola, y de los mecanismos Crediticios una labor más intensa para introducir el cultivo de Soya en pequeñas áreas sobre todo en los Ejidos.

Una posible solución sería aumentar la producción a muy corto plazo (4 años), aunque esto pudiera lograrse, lo cual es imposible, por muchos factores: todo hace pensar que el precio a que éstos se producirían sería igual a los actuales.

Esto haría imposible, principalmente, por razones económicas, su compra y exterior consumo por éstos sectores de la población baja (d).

(d)..... INSTITUTO NAL. DE LA NUTRICION? 1977, Conferencia.

6.- ALTERNATIVAS

6.1.- ALTERNATIVA I

Capacidad 3,000 lts. / turno.

Capacidad a 85% = 2,550 lts./turno de 8 hrs.

Aplicación: Zonas urbanas con población de bajos ingresos.

Observaciones: Producto no envasado

Precio al público \$4.00

1 ACTIVO FIJO:

1.- Construcciones ALJIBE 5 m ³ .	\$ 12,000.00	
2.- Instalaciones gas	5,000.00	
E. Eléctrica	1,200.00	
Hogares p/tinas de cocimiento	<u>1,500.00</u>	\$ 19,700.00

3.- Equipo:

Proceso:

Vaca Mecánica MRC comercial	150,000.00	
Tanque de gas y calentador	7,500.00	
2 Tanques (despacho) aluminio	3,000.00	
30 Betes reparto	11,500.00	
Medidas de despacho(1/4, 1/2, 1y3 lts)	600.00	
Pelines de Madera	<u>1,400.00</u>	\$ 174,000.00

4.- MOBILIARIO

1	Mestrador con cajones	\$	2,000.00	
3	Sillas		600.00	
4	Lockers		5,200.00	\$ 7,800.00
				<hr/>
	TOTAL ACTIVO FIJO	\$		201,500.00

ACTIVO CIRCULANTE (1 mes)

1.- Compras:

A Materias primas

Frijol Seya 30.6 tns.

(Abril 1979) \$5,884.80 (4 meses) 180,074.88

Saborizantes, vitaminas
minerales (4 meses)

50,500.00

Agua

350.00

\$ 230,924.88

B Energéticos

E. Eléctrica

\$ 650.00

Gas

2,500.00

\$ 3,150.00

2.- Sueldos y Salaries:

1	Administrador	\$	7,000.00	
1	Operador		3,200.00	
2	Vendedores		6,000.00	
	Prestaciones (30%)		5,600.00	
	Contabilidad por iguala		1,600.00	\$ 23,400.00
				<hr/>

3.- Generales y Varios:

Renta	\$	3,000.00	
Mantenimiento		300.00	
Equipo producción		7,500.00	
Impuestos, ingresos mercantiles imprevistos	\$	900.00	\$ 11,700.00

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE \$ 269,174.88

RESUMEN:

ACTIVO FIJO	\$	201,500.00	
ACTIVO CIRCULANTE		269,174.88	
Efectivo	\$	80,000.00	
TOTAL	\$	550,674.88	

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Ventas Netas - 1 mes

(2,550 lts/día \$4.00 lt.

= \$ 10,200.00)

Mensual	\$ 316,200.00
Anual	\$ 3'723,000.00

Meses:

A.- Costo de Producción:

A.1.- Materias Primas:

materia prima	
soya (7.5 x 15,000.00)	\$ 44,136.00
Saborizantes vitaminas	
(4 meses)	50,500.00
Agua	350.00
Subtotal A.1.-	\$ 94,986.00

A.2.- Trabajo directo:

1 Operador	\$ 3,200.00
Prestaciones (30%)	5,600.00
Subtotal A.2.-	\$ 8,800.00

A.3.- Depreciaciones:

Equipo	\$ 1,500.00
Subtotal A.3.-	\$ 1,500.00

A.4.- Gastos de Producción:

Luz y fuerza	\$ 650.00
Renta	3,000.00
Mantenimiento	300.00
Gas	2,500.00
Subtotal S.4	\$ 6,450.00

TOTAL DE GASTOS DE PRODUCCION

\$ 111,736.00

Depreciaciones

1,500.00

TOTAL

\$113,236.00

UTILIDAD BRUTA = \$ 316,200.00 - 113,236.00 =

\$202,964.00

MENOS:

B.- COSTOS GENERALES:

Gastos generales:

B.1.- Imprevistos

\$ 1,800.00

Subtotal

1,800.00

B.2.- Gastos de Administración:

Administrador

7,000.00

Prestaciones

5,600.00

Contabilidad per iguala

1,600.00

Subtotal

14,200.00

B.3.- Gastos de Venta :

2 vendedores	\$ 6,000.00
Prestaciones	5,600.00
Impuestos S/imp.	<u>6,500.00</u>
Subtotal	\$ 18,100.00

B.4.- Depreciaciones:

Mobiliario	<u>\$ 100.00</u>
Subtotal	100.00

TOTAL DE COSTOS GENERALES:

Gastos	\$ 35,200.00
Depreciaciones	<u>100.00</u>
TOTAL	\$ 35,200.00

UTILIDAD NETA: 202,964.00 - 35,200.00 = \$ 167,764.00

6.2.- ALTERNATIVA II

Una Unidad Productora (Vaca Mecánica)
tamaño comercial

Capacidad: 375 lts./hora.
3,000 lts. turno 8 horas

Producción estimada: 2,900 lts/ en un turno 8 horas.

Aplicación: COOPERATIVA para fines de consumo en varios EJIDOS

Observaciones: Producto no envasado

Precio de venta \$3.00

ACTIVO FIJO:

1.- Construcciones:

Edificio (6 x 4 mts.)	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00
-----------------------	--------------	--------------

2.- Instalaciones:

Eléctrica	\$ 1,200.00	
-----------	-------------	--

Tinas de cocimiento	1,500.00	
---------------------	----------	--

Quemadores de disel		
---------------------	--	--

(tubería y válvula)	2,000.00	
--------------------------------	---------------------	--

Agua para proceso (tubería de- 1/2 pulgada, 20 mts. y válvula)	2,200.00	\$ 6,700.00
---	----------	-------------

3.- Equipo:

A.- Proceso

1 Vaca Mecánica	\$ 150,000.00	
-----------------	---------------	--

2 tanques y aluminio	3,000.00	
----------------------	----------	--

65 botes de lámina (40 lt. c/u.)	15,000.00	\$ 192,000.00
----------------------------------	-----------	---------------

B.- Mobiliario:

Mostrador con cajones	\$	2,000.00	
3 sillas		600.00	
4 lockers		<u>4,000.00</u>	\$ 6,600.00

ACTIVO FIJO

3.C.- Transporte:

1 Camioneta de redilas	\$	<u>120,000.00</u>	\$ 120,000.00
------------------------	----	-------------------	---------------

TOTAL ACTIVO FIJO \$ 343,300.00

ACTIVO CIRCULANTE:

1.- Compras:

1A Materias primas:

frijol soya (consume 30.6 -

a \$ 5,884.80 c/ton. Abril/1979) 180,074.88

Saberizantes (1 mes de inv.) 40,000.00

Agua 300.00 \$ 220,374.88

1B Energéticos:

Corriente eléctrica \$ 500.00

Disel (4,600 hrs) 2,500.00

Gasolina (600 hrs) 3,000.00 \$ 6,000.00

2 Sueldos y Salarios:

Chefer	\$ 3,000.00	
1 Operador	3,200.00	
1 Despachador	2,800.00	\$ 9,000.00
		<hr/>
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE		\$ 235,374.88
		<hr/> <hr/>

RESUMEN:

ACTIVO FIJO	\$ 343,300.00
ACTIVO CIRCULANTE	235,374.88
EFFECTIVO	12,500.00
	<hr/>
TOTAL	\$ 591,174.88
	<hr/> <hr/>

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (11)

VENTAS NETAS: \$ 89,900.00 x \$ 3.00 lt. - \$ 269,700.00

MENOS:

A.- COSTO DE PRODUCCION:

A.1 Materias Primas:

Soya (7.65 tons. x \$ 5,884.88)	\$ 45,018.72
Saborizantes	10,000.00
Agua	<u>300.00</u>
Subtotal	\$ 55,318.72

A.2 Trabajo directo:

2 Operadores	\$ <u>6,000.00</u>
Subtotal	6,000.00

A.3 Gastos de Producción:

Corriente Eléctrica	\$ 500.00
Combustible (gas, diesel)	<u>5,500.00</u>
Subtotal	6,000.00

A.4 Depreciaciones (% anual)

Equipo de producción	\$ 1,400.00
Equipo de transporte	<u>1,500.00</u>
Subtotal	2,900.00

TOTAL COSTO DE PRODUCCION \$ 70,218.72

UTILIDAD BRUTA = \$ 269,700.00 - 70,218.72 = \$ 199,481.28

Menos:

B Gastos Generales:

DEPRECIACION DE mobiliario	\$ 80.00
Contabilidad per iguala	1,000.00
Chofer de Camioneta	<u>3,000.00</u>
Subtotal	4,080.00

UTILIDAD NETA: \$ 199,481.28 - \$ 4,080.00 = \$ 195,401.28

RESUMEN ALTERNATIVA 1

ACTIVO FIJO	\$ 201,500.00
ACTIVO CIRCULANTE	269,174.88
EFFECTIVO	<u>80,000.00</u>
TOTAL	\$ 550,674,88

En una cuenta de INVERSIONES A UN PLAZO DE 12 meses y con una tasa baja, daría el siguiente resultado:

TOTAL \$ 637,240.97

ganancia neta anual	\$ 86,566.09
ganancia neta mensual	7,213.84
ganancia neta diaria	232.70

RESUMEN ALTERNATIVA LL

ACTIVO FIJO	\$ 343,300.00
ACTIVO CIRCULANTE	<u>235,374.88</u>
TOTAL	\$ 578,674.88
GASTOS EFECTIVO	<u>12,500.00</u>
TOTAL	<u>\$ 591,174.88</u>

Esto en una Cuenta de INVERSIONES con un Plazo de 12 meses y c
con una tasa baja, Daría:

TOTAL \$ 684,107.57.00

ganancia neta anual	\$ 92,932.69
ganancia neta mensual	7,744.39
ganancia neta diaria	249.81

RESUMEN ALTERNATIVAS

En éste resumen se trata de comparar las utilidades que se obtendrían al invertir el capital de las alternativas I y II, en una cuenta de de INVERSIONES a un plazo de 12 meses con una tasa baja.

Resulta, como veremos, una mayor ganancia neta, invirtiendo éste mismo capital en el proyecto "Vaca Mecánica".

PROYECTO "VACA MECANICA"

Alternativa I

Ganancia neta mensual \$ 167,764.00

Alternativa II

Ganancia neta mensual \$ 195,401.28

CUENTA DE INVERSIONES.

Alternativa I

Ganancia neta mensual \$ 7,213.00

Alternativa II

Ganancia neta mensual \$ 7,744.00

7.- BIBLIOGRAFIA

	Cita	No.
BANCO DE MEXICO, S.A. 1976. Encuesta sobre Ingresos y Gastos familiares en México.....		(15)
COMENTARIOS DEL BANCO DE MEXICO, 1976		(14)
COMPARACION: Para 1985, se calcula que de los 48 millones de mexicanos que no consumen leche se abarcará un 80% de pesta oibkacuén (Urbana, Rural). También se prevé en los primeros años un 30%, de descenso de la demanda de leche natural la cual va disminuyendo paulatinamente (ésta posibilidad se incrementa por el proceso inflacionario actual)		(13)
DPTO. DE GANADERIA DE LA S.A.R.H. (1978). Comentario.....		(10)
EXCELSIOR 1977. Copiade textual, 9 de Octubre		(12)
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Citas sobre: "Necesidades de Protefina" 1976.....		(1)
GRUPO DE ASISTENTES TECNICOS DEL PROYECTO. "Vaca Mecánica". Entrevista personal.....		(9)
ING. MANUEL ROJO CASTILLO. Responsable de éste proyecto y estimación del PLAT., en entrevista personal.....		(3)

Cita No.

Nombre común que se le dá a la Unidad Productora de Leche de Soya	(7)
PUBLICACION DE CONACYT (1977)	(11)
ROBLES ET; COL. (pág. 6-1974)	(2)
RAYMOND P. CHRISTENSEN (1976). Estudios económicos del Departamento de Agricultura de E.U.	(4)
SIC. SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Folleto 1978	(14)
TECNOLOGIA DE ALIMENTACION. Boletín del Dpto. de Agricultura de E.U. Mayo 1975 (pág. 53-35), vol. 25)	(15)