

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Estudio Técnico y Económico de la Industria Lechera en Sonora.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

AURELIO ARNOLDO FALCON VILLA

G E N E R A C I O N 6 8 - 7 3

GUADALAJARA, JALISCO 1976

A mis padres y hermanos.

A mi esposa.

A mis amigos.

A mis maestros y a la Quinta Generación.

Con respeto al Dr. Aquiles Merlos C.,  
por su constante y desinteresada labor  
de formar profesionales.

A mi Escuela de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia de la Universidad de -  
Guadalajara.

## INDICE GENERAL

	Página
INDICE DE CUADROS	
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	3
SITUACION ACTUAL	5
PLANEACION	17
ESTUDIO ECONOMICO	23
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	48

Cuadro 1.	Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de - Hermosillo,	10
Cuadro 2.	Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona --- Guaymas-Empalme,	11
Cuadro 3.	Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de - Ciudad Obregón,	12
Cuadro 4.	Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de - Navojoa-Huatabampo,	13
Cuadro 5.	Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona del- norte (San Luis R.C., Caborca, Cananea y Agua Prieta).	14
Cuadro 6.	Resumen de datos promedio de todas las explotaciones lecheras- existentes en el Estado.	15
Cuadro 6bis.	Clasificación de los datos de la zona norte,	16
Cuadro 7.	Relación entre la capacidad de trabajo y el trabajo efectivo de las plantas pasteurizadoras de Sonora	16
Cuadro 8.	Redituabilidad de un establo de 120 vacas con diferentes ran- gos de producción y diferentes precios de venta en la leche de acuerdo con los costos de producción obtenidos	36
Cuadro 9.	Amortización del capital inicial en diez años y sus intere- ses (interés del 10% anual sobre saldos insolutos).	37
Cuadro 10.	Amortización del capital inicial en diez años, y sus inte- reses (interés del 13% anual sobre saldos insolutos).	38
Cuadro 11.	Costos actuales de producción de leche en Sonora. (Con pro- medios diarios de 15 litros por vaca por año, considerando las condiciones adecuadas de tecnología y manejo para lo -- grarlos).	39
Cuadro 12.	Costos industriales por litro de leche, clasificada, pasteu- rizada, homogeneizada y desodorizada	40
Cuadro 13.	Características de la leche de acuerdo a su grado de cali- dad. (17)	43
Cuadro 14.	Precios propuestos para el productor y al público	44

## INTRODUCCION

Siendo la leche un producto alimenticio de difícil substitución, dado su contenido de nutrientes, su demanda aumenta proporcionalmente a medida que aumenta la población. A pesar de las condiciones favorables de mercado que esto representa, la producción actual en México es raquítica y no alcanza a cubrir el consumo mínimo del producto de la población existente.

El problema por el que actualmente atraviesa la industria lechera nacional hace preciso analizar los factores que la afectan, tales como organización, tecnología, costos y venta a fin de tomar las medidas necesarias tendientes a mejorar una industria tan importante en la nutrición y economía del Estado.

Las causas que han provocado esta situación según el productor son: los incrementos en los costos de los factores de producción tales como: precio del ganado, de los forrajes, equipos, maquinaria y mano de obra, que cada año han sufrido alzas, no así el precio a que se vende el producto, que ha permanecido casi estático por mucho tiempo; situación ésta que ha afectado sus márgenes de utilidad, haciendo el negocio cada vez menos costoso.

El presente trabajo, pretende: I. Exponer cuál es la situación real de la industria lechera en Sonora y cuáles son los problemas que más la afectan; II. Considerando los factores técnicos necesarios para la producción de leche, tomando en cuenta los costos y rentabilidad del negocio-

y III. Señalar las posibles medidas a seguir para incrementar la producción de la leche en cantidad y calidad suficiente para satisfacer la demanda actual del Estado tomando en cuenta la situación económica del productor.

## MATERIAL Y METODOS

Se levantó un censo general en el Estado, por medio de encuestas con el fin de recabar todos los datos posibles para conocer realmente la situación. Se visitaron cada una de las explotaciones y pasteurizadoras -- del Estado, haciéndose observaciones personales y entrevistándose con los propietarios o administradores de ellas. También se buscó conocer cuáles son las causas que hasta la fecha han impedido un mayor desarrollo de esta industria.

Con esta información se elaboró el proyecto general del funcionamiento de las unidades productivas tomando en cuenta las técnicas más avanzadas en cada uno de los factores que intervienen para lograr promedios -- aceptables de producción por vaca.

Como parte de la planeación, se elaboró el estudio económico, con miras a saber si con los costos de producción y los precios de venta actuales, es costeable este negocio. En la elaboración del estudio económico, se consultó a técnicos en ganadería, técnicos administradores, técnicos en contabilidad, contratistas de construcción, casas comerciales y productoras. Se tomó como base un establo de 120 vacas por considerarse representativo de lo más conveniente en cuanto a tamaño del hato, que puede ser desde 50 hasta 250 vacas. Se elaboró una tabla de ingresos y egresos, con diferentes promedios de producción y también diferentes precios para el productor, con el objeto de comparar diferentes situaciones y determinar que es lo más conveniente. Determinados los costos, se procedió-

a elaborar el proyecto para la organización de la producción, industrialización de la producción, industrialización y venta de leche en el Estado, oyendo la opinión de los interesados en el problema como son: productores, autoridades y público consumidor.

## SITUACION ACTUAL

Hay en el Estado cerca de 10,000 vacas lecheras, con una producción de 80,000 litros diarios promedio anual, o sean 8 litros por vaca, que es procesada en 11 plantas pasteurizadoras; esta producción está repartida entre 137 productores de los cuales 20 de ellos producen el 56% del total.

La población urbana que es la que consume leche pasteurizada es de 800,000 habitantes, correspondiéndole un consumo diario de .1 litro por persona o sea 100 c.c.

Características del medio. El Estado de Sonora reúne condiciones favorables para la producción de leche debido a sus características climatológicas y topográficas. Tenemos extensos valles agrícolas, aproximadamente 800,000 has., que propician la producción económica de forrajes y granos así como otros cultivos comerciales, cuyos sub-productos, pueden utilizarse en la alimentación del ganado lechero. Por las condiciones en que se encuentra nuestra agricultura, los cultivos comunes, algodón y trigo, se hacen cada vez menos costeables, hay escasez de agua y otros problemas que hacen necesario una mayor diversificación agrícola, dando oportunidad a la introducción de cultivos forrajeros en mayor escala que favorecerían a la industria lechera y se lograría una mayor integración agropecuaria.

La producción lechera, aunque no es altamente redituable, pero sí es un negocio de menor riesgo que algunos cultivos agrícolas, y sus utiliza-

des son constantes, ya que la leche se vende diariamente; independiente - mente de la época del año, permitiéndole al productor disponer del dinero en todo tiempo y pagar menos intereses porque dependerá en menor grado -- del crédito.

Tecnología. Existen en el Estado, tres instituciones de estudio e - investigación pecuaria. (Escuela de Agricultura y Ganadería de la Univer- sidad de Sonora, Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Song- ra y Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste), tenemos en Sono- ra aproximadamente 200 ingenieros zootecnistas, 100 médicos veterinarios y 100 técnicos en administración ganadera, además de la proximidad con - EE.UU, país altamente tecnificado; todo ello coloca a nuestro alcance la metodología y prácticas técnicas que aplicadas en forma correcta a cada- explotación en particular, permitirían el mejor aprovechamiento de los - recursos existentes y una mayor eficiencia en el funcionamiento de las - unidades productoras. Sin embargo, el nivel de tecnificación de las ex- plotaciones es sumamente bajo, se considera que están trabajando en con- diciones inadecuadas de organización y manejo, cuando menos el 90% de -- las explotaciones, en el resto de la situación aun cuando no es la ideal, sí es aceptable.

Esta falta de tecnificación, es la causa de los bajos promedios de - producción y consecuentemente la baja rentabilidad económica, resultan- do que a la fecha el productor, está inconforme con sus ganancias y soli- cita un aumento en el precio de la leche como una solución al problema.

Mercado. El precio a que están recibiendo actualmente las plantas - pasteurizadoras al productor, es de 2.65 litro de leche fría y 2,40 ca -- llente, llegando al consumidor al precio de 4,60 envase de vidrio y 4,30- envase de cartón o sea que el industrial baja con un margen de 1.95 por - litro, con una utilidad aproximada de 40 centavos. En la parte norte -- del Estado, estos precios son de 20 centavos más por litro.

En la actualidad se cuenta con un mercado abierto, pues se reporta - un déficit nacional de leche bastante marcado, se ha calculado en 500 mil- llones de litros anualmente, las últimas importaciones de leche en polvo- ascendieron aproximadamente a 65 millones de kgs. en 1972.

Por lo que respecta al Estado, se calcula un faltante diario de alrededor de 60,000 litros en relación a la demanda efectiva, por supuesto -- que tal demanda será mayor a medida que la población aumenta año con año -- y también su nivel educacional, ya que está directamente ligado al consumo de leche pasteurizada.

Por lo tanto, no puede esperarse que el mercado llegue a representar algún problema en lo futuro para los productos lácteos. Si en el Estado aumentara el consumo de leche pasteurizada por persona, de .1 litro a .5 litros por día, se necesitaría doblar la eficiencia productiva de cada vaca y triplicar el número de ellas para poder satisfacer esa demanda.

Ultimamente el problema de escasez hizo crisis con la suspensión de la importación de leche en polvo que se calcula representaba aproximadamente el 18% de las ventas totales. Esto ha ocasionado un mercado negro de la leche, auspiciado en muchos casos por el mismo productor, que prefiere venderla bronca a enviarla a la planta, puesto que en esta forma obtiene mejor precio, aún con un producto de inferior calidad; en este proceso de mercado, inclusive ha operado un fenómeno inevitable, que algunos comerciantes usan este producto como un medio de propaganda y atracción de clientes para consumo de otros artículos. Desde que se suspendió la importación de polvo ha sido necesario traer leche de otras partes; en un principio fue por parte de los supermercados y últimamente por parte de las plantas pasteurizadoras; aproximadamente 30,000 litros semanales en promedio; pues no se consigue más en el mercado nacional.

Calidad del producto. Esta demanda tan grande de leche, ha hecho -- que se pase por alto la calidad del producto y las adulteraciones están -- al día, no llenando la leche los requisitos mínimos de grasa, densidad y conteo bacteriológico para salir al mercado. No existe un control de calidad, pues las únicas pruebas que se hacen a la leche son: densidad, agua y acidez, pero no existen análisis bacteriológicos que son los más importantes; inclusive, en algunas plantas no hacen el análisis de agua.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia, no ha tomado a la fecha -- medidas que protejan la salud del público consumidor, respecto al control de higiene en el manejo de la leche, en los establos, sistemas de trans--

porte, pasteurizadoras y principalmente en el control de las leches broncas.

El 30% de los productores tienen equipo mecánico de ordeña y el 20% de ellos, tanque de enfriamiento, con lo que están en posibilidades de obtener una leche de buena calidad, que de hecho lo están haciendo, pero los sistemas de transporte que estas mismas personas utilizan es inadecuado y anti-higiénico, ya que son tambos de latón que no pueden ser lavados perfectamente y que al ser llenados permiten la exposición de la leche a la interperie. En estas condiciones, la leche que era buena se baja totalmente de calidad y lo único que están haciendo el equipo de ordeña y el tanque de enfriamiento, es elevar los costos de producción; en algunos casos el productor agrega agua aprovechando que ciertas plantas no hacen el análisis higroscópico, tratando con ello de compensar los altos costos de producción.

Créditos. La situación crediticia hasta nuestros días no ha sido adecuada; no existiendo una forma de crédito que se ajuste a la explotación lechera. El mayor problema es que, los créditos de la banca privada a veces no son oportunos, son a muy corto plazo, con intereses muy elevados y exigen muchos requisitos para otorgarlos; tampoco existen uniones de crédito para lecheros. El fondo de Garantía del Banco de México, ha creado a últimas fechas tipos de créditos más favorables pero el productor está desorientado al respecto y los desconoce completamente así como los procedimientos para lograrlos,

Interés público y privado. No ha existido una política favorable que realmente apoye y estimule a la industria lechera, que la ayude a resolver sus problemas de organización, precio de compra y venta de productos, de créditos, y sobre todo que oriente la industria pasteurizadora a manos a los productores. Por su parte el productor últimamente se ha interesado en el problema y está solicitando un alza en el precio a que se vende la leche; tal interés del productor debe ser mejor orientado ya que, el alza del precio debe estar ligado a una organización de la producción entre sí y en relación a la industrialización y distribución de la leche al público que el aumento debe estar ligado íntimamente a la calidad del producto, o sea que se hace necesaria una clasificación de la leche.

Recientemente se creó la Comisión Mixta de la Leche, integrada por - productores, industriales y gobierno, con miras a estudiar el problema y delinear los principios a seguir, para sacar adelante esta grave situación de la industria láctea en Sonora.

Cuadro 1. Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de -  
Hermosillo.

Concepto	No. productores	%	No vacas	%
Alimentación balanceada	8	16,0	1688	49,0
Produce sus forrajes	30	59,0		
Usan concentrado	32	63,0	2722	78,5
Elabora sus concentrados	7	14,0		
Usan ensilaje	7	14,0	737	21,0
Usan alfalfa	25	49,0	1568	45,0
Usan únicamente alfalfa	19	37,0	1559	45,0
Usan inseminación artificial	10	19,5	1686	49,0
Con inseminador propio	6	12,0		
Con servicio técnico	14	27,5	1894	55,0
Registros de reproducción	11	21,5	1886	54,5
Registros de producción	3	6,0	844	24,5
Registro obstétrico	3	6,0	925	27,0
Registro contable	3	6,0		
Seleccionan su ganado	4	8,0		
Crían sus reemplazos	16	31,5		
Control de enfermedades	23	45,0	2341	67,5
Construcciones aceptables	16	31,5	2063	60,0
Equipo mecánico de ordeña	21	41,0	2328	67,0
Tanque de enfriamiento	19	37,5		
Equipo transporte carro-tanque	4	8,0		
Corriente eléctrica	29	57,0		
Participan en pasteurizadoras	2	4,0		
Ganado especializado	34	67,0	2697	78,0
Ganado estabulado	22	43,0	2289	66,0
	No.	%	Prom. Produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas	1	2	13.6 lts.	
Establos de 250 a 500 vacas	0	0	0 "	
Establos de 100 a 250 vacas	5	10	11,5 "	
Establos de 50 a 100 vacas	10	20	8,0 "	
Est. con menos de 50 vacas	38	70	5,0 "	

Total productores: 54, total vacas: 3637, total pasteurizadoras: 2, total producción: 30,000 lts. Promedio total producción 8.2 lts.

Cuadro 2. Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona Guaymas-Empalme,

Concepto	No. productores	%	No. de vacas	%
Alimentación balanceada	1	5.5	281	19.0
Produce sus forrajes	8	44.0		
Usan concentrados	13	71.5	1217	82.0
Elabora sus concentrados	3	16.5		
Usan ensilaje	2	11.0	565	38.0
Usan alfalfa	11	60.5	1235	83.5
Usan únicamente alfalfa	1	5.5	83	5.5
Usan inseminación artificial	3	16.5	691	47.0
Con inseminador propio	2	11.0		
Con servicio técnico	5	27.5	856	58.0
Registros de reproducción	3	16.5	691	47.0
Registros de producción	0			
Registro obstétrico	1	5.5	281	19.0
Registro contable	2	11.0		
Seleccionan su ganado	1	5.5		
Crian sus reemplazos	5	27.5		
Control de enfermedades	7	38.5	1118	75.5
Construcciones aceptables	5	27.5	792	53.5
Equipo mecánico de ordeño	5	27.5	795	54.0
Tanque de enfriamiento	4	22.0		
Equipo transporte carro-tanque	0			
Corriente eléctrica	11	60.5		
Participan en pasteurizadoras	3	16.5		
Ganado especializado	12	66.0	1185	80.0
Ganado estabulado	11	60.5	1093	74.0
	No.	%	Prom. Produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas	0	0	0	
Establos de 250 a 500 vacas	2	11	13.0	litros.
Establos de 100 a 250 vacas	4	11	10.0	"
Establos de 50 a 100 vacas	4	22	7.0	"
Establos con menos de 50 vacas	10	55	6.0	"
Total productores: 18, total vacas: 1662, total pasteurizadoras: 3, total producción: 12,000 lts, promedio total, produc. 7 lts.				

Cuadro 3. Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de Ciudad Obregón.

Concepto	No. productores	%	No. de vacas.	%
Alimentación balanceada	2	5,0	313	15,0
Produce sus forrajes	14	36,0		
Usan concentrados	13	33,0	1582	75,5
Elabora sus concentrados	8	20,5		
Usan ensilaje	4	10,0	446	21,0
Usan alfalfa	12	31,0	1409	67,0
Usan únicamente alfalfa	4	10,0	81	4,0
Usan inseminación artificial	4	10,0	1141	54,5
Con inseminador propio	3	8,0		
Con servicio técnico	3	8,0	433	20,5
Registros de reproducción	4	10,0	1141	54,5
Registros de producción	0			
Registro obstétrico	0			
Registro contable	0			
Seleccionan su ganado	4	10,0		
Crian sus reemplazos	8	20,5		
Control de enfermedades	6	15,5	1307	62,5
Construcciones aceptables	6	15,5	676	32,0
Equipo mecánico de ordeño	7	18,0	14,45	69,0
Tanque de enfriamiento	2	5,0		
Equipo transporte-carro-tanque	2	5,0		
Corriente eléctrica	9	23,0		
Participan en pasteurizadoras	1	2,5		
Ganado en pasteurizadoras	12	31,0	1556	74,0
Ganado estabulado	11	28,0	1509	72,0
	No.	%	Prom. Produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas	1	2,5	10,5 lts.	
Establos de 250 a 500 vacas	0	0	0	
Establos de 100 a 250 vacas	3	7,5	12,0 "	
Establos de 50 a 100 vacas	4	10,0	9,0 "	
Establos con menos de 50 vacas	31	77,5	4,0 "	

Total productores: 39, total vacas: 2094, total pasteurizadoras: 1, total producción: 15,000 lts, promedio tot. product. 7 lts.

Cuadro 4. Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona de - Navojoa-Huatabampo.

Concepto	No. productores	%	No. de vacas.	%
Alimentación balanceada	2	13.0	170	23.5
Produce sus forrajes	14	100.0		
Usan concentrados	9	64.0	569	78.5
Elaboran sus concentrados	0			
Usan ensilajes	1	7.0	52	7.0
Usan alfalfa	11	78.5	636	88.0
Usan únicamente alfalfa	3	21.5	88	12.0
Usan inseminación artificial	6	43.0	384	53.0
Con inseminador propio	4	28.5		
Con servicio técnico	2	14.0	85	12.0
Registros de reproducción	6	43.0	384	53.0
Registros de producción	0			
Registro obstétrico	0			
Registro contable	0			
Seleccionar su ganado	0			
Crian sus reemplazos	12	85.0		
Control de enfermedades	13	93.0	692	95.5
Construcciones aceptables	2	14.0	119	16.5
Equipo mecánico de ordeño	4	28.5	248	34.0
Tanque de enfriamiento	0			
Equipo transporte carro-tanque	0			
Corriente eléctrica	7	50.0		
Participan en pasteurizadoras	0			
Ganado especializado	13	93.0	692	95.5
Ganado estabulado	14	100.0	724	100.0
	No.	%	Prom. Produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas.	0	0	0 lts.	
Establos de 250 a 500 vacas	0	0	0 "	
Establos de 100 a 250 vacas	1	7.0	10.5 "	
Establos de 50 a 100 vacas	4	28.5	11.0 "	
Establos con menos de 50 vacas	9	64.0	6.0 "	

Total productores: 14, total vacas: 724, total pasteurizadoras: 1, total producción: 5,000 lts., promedio total produc., 7 lts.

Cuadro 5. Resumen de datos de las explotaciones lecheras de la zona del-norte (San Luis R.C., Caborca, Cananea y Agua Prieta).

Concepto	No. de productores	%	No. de vacas.	%
Alimentación balanceada	2	17.0	1414	88.0
Produce sus forrajes	5	42.0		
Usan concentrados	12	100.0	1644	100.0
Usan ensilaje	1	8.0	1050	65.5
Usan alfalfa	6	50.0	1543	96.0
Usan únicamente alfalfa	6	50.0	630	39.0
Usan inseminación artificial	1	8.0	1050	65.5
Con inseminador propio:	1	8.0		
Con servicio técnico	4	33.0	1461	91.0
Registros de reproducción,	1	8.0	1050	65.5
Registros de producción	1	8.0	1050	65.5
Registro obstétrico.	1	8.0	1050	65.5
Registro contable	2	17.0		
Seleccionan su ganado	1	8.0		
Crian sus reemplazos	5	42.0		
Control de enfermedades	7	58.0	1185	74.0
Construcciones aceptables	3	25.0	1431	89.0
Equipo mecánico de ordeño	4	33.0	1461	91.0
Tanque de enfriamiento	4	33.0		
Equipo transporte carro-tanque	0			
Corriente eléctrica	10	83.0		
Participan en pasteurizadoras	4	33.0		
Ganado especializado	5	42.0	1519	94.5
Ganado estabulado	9	75.0	1590	99.0
	No.	%	Prom. produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas	1	8.0	11	lbs.
Establos de 250 a 500 vacas	1	8.0	13.5	"
Establos de 100 a 250 vacas	0	0	0	"
Establos de 50 a 100 vacas	1	8.0	9.0	"
Establos con menos de 50 vacas	9	75.0	4.0	"

Total productores: 12, total vacas: 1644, total pasteurizadoras 4,  
Total producción: 18,000 lbs, promedio tot. produc. : 11 lbs.

Cuadro 6. Resumen de datos promedio de todas las explotaciones lecheras-existentes en el Estado.

Concepto	No. productores		No. de vacas.	
	No.	%	No.	%
Alimentación balanceada	15	11.0	3866	39.5
Produce sus forrajes	71	52.0		
Usan concentrados	79	57.5	7696	79.0
Elaboran sus concentrados	20	14.5		
Usan ensilajes	15	11.0	2850	29.0
Usan alfalfa	65	11.0	2850	29.0
Usan únicamente alfalfa	33	24.0	1874	19.0
Usan inseminación artificial	24	17.5	4952	50.5
Con inseminador propio	16	11.5		
Con servicio técnico	28	20.5	4729	48.5
Registros de reproducción	25	18.0	5152	52.2
Registros de producción	4	3.0	1894	19.0
Registro obstétrico	5	3.5	2256	23.0
Registro contable	7	5.0		
Seleccionan su ganado	10	7.0		
Crian sus reemplazos	46	33.5		
Control de enfermedades	56	41.0	6643	68.0
Construcciones aceptables	32	23.0	5085	52.0
Equipo mecánico de ordeño	41	30.0	6277	64.0
Tanque de enfriamiento	29	11.0		
Equipo transporte carro-tanque	6	4.5		
Corriente eléctrica	66	48.0		
Participan en pasteurizadoras	10	7.0	2697	27.5
Ganado especializado	76	55.5	7647	78.5
Ganado estabulado	67	49.0	7205	74.0
	No.	%	Prom. produc.	
Establos de 500 a 1000 vacas	3	2.2	11.4 lts.	
Establos de 250 a 500 vacas	3	2.2	12.5 "	
Establos de 100 a 250 vacas	11	8.0	11.0 "	
Establos de 50 a 100 vacas	23	16.8	8.8 "	
Establos con menos de 50 vacas	97	70.8	5.6 "	
Total productores: 137, total vacas: 9761, total pasteurizadoras: 11, total producción: 80,000 lts., promedio totl. produc. 8.2 lts.				

Cuadro 6 bis: Clasificación de los datos de la zona norte.

	Sn Luis R.C.	Caborca	Cananea	Agua Prieta
No. productores	1	2	8	1
No. vacas	364	1080	145	55
No. pasteurizadoras	1	1	1	1
Producción total	5000 lts	12000 lts	600 lts	500 lts
Producción promedio	13,5 lts	11,0 "	4 "	9 "

Cuadro 7. Relación entre la capacidad de trabajo y el trabajo efectivo de las plantas pasteurizadoras de Sonora.

Nomb. Pasteurizadora	Localización	Capacidad	Trab	Efect.	%
Lácteos de Sonora	Hermosillo	40000 lts	25000	Lts.	62
Past. de Hermosillo	Hermosillo	10000 "	5000	"	50
Lácteos de Guaymas	V. Guaymas	10000 "	5000	"	50
Past. Modelo	Guaymas	12000 "	4000	"	30
Past. Empalme	Empalme	4000 "	3000	"	75
Cremería del Yaqui	Cd. Obregón	40000 "	15000	"	38
Lácteos Navojoa	Navojoa	12000 "	5000	"	42
Comb. Ind. Caborca.	Caborca	60000 "	12000	"	20
Past. Mérida	S. Luis R.C.	6000 "	5000	"	83
Past. Oro Blanco.	Cananea	3000 "	600	"	20
Past. El Campo.	Agua Prieta	2000 "	500	"	25
T O T A L:		199000 Lts	80100	Lts.	40

## PLANEACION

Los factores técnicos y económicos considerados en la planeación -- integral de una explotación lechera, son los siguientes:

Localización del estable. Los factores a considerar en este aspecto -- son: proximidad de centros de consumo: áreas agrícolas productoras de forrajes, disponibilidad de agua, energía eléctrica y vías de comunicación.

Tamaño del hato. En toda empresa, el tamaño está determinado por el -- mercado existente para el producto y por la disponibilidad de los facto-- res de producción. En el caso de las explotaciones lecheras, el mercado -- no representa ningún problema, por lo que se determinará por la capacidad-- económica del empresario y los forrajes disponibles, principalmente. Se ha comprobado que la redituabilidad aumenta proporcionalmente el tamaño del -- hato no recomendándose explotaciones menores de 50 vacas.

Razas productoras. Aun cuando existen varias razas productoras de le-- che; Holstein, Guernsey, Jersey, Brown Swiss, etc., la que más se ha adap-- tado en nuestro medio es la Holstein, que es la más productora. En explota-- ciones grandes se han introducido pequeños lotes de otras razas que produ-- cen leche con más grasa como la Brown, Swiss y Jersey, con el fin de ele-- var la densidad.

Estos pueden considerarse como los factores de establecimiento del -- negocio, y los más importantes en el renglón de eficiencia y economía de -- la producción son:

Alimentación. Este factor representa alrededor del 60% de los costos de producción de la leche y de ella depende casi totalmente la cantidad -- obtenida y la fertilidad de las vacas; de aquí la importancia que debemos dar a este aspecto en la planeación de las explotaciones lecheras. La alimentación debe ser balanceada y económica, es decir, debe llenar las necesidades nutricionales de mantenimiento, producción y reproducción, en la forma más barata posible, (4).

Para lograr que esa alimentación balanceada sea efectiva para cada vaca, es necesario agruparlas en rangos de producción y pesos semejantes -- para evitar sub-alimentar vacas altas productoras y sobrealimentar a bajas productoras, en ambos casos, se perdería eficiencia y dinero.

Debido a los altos costos que tienen actualmente los granos y concentrados, es necesario reducir su uso y aumentar el de forrajes toscos de -- buena calidad, como verde picado, de sorgo, maíz, alfalfa, ensilajes, etc. (9), que son más baratos. Esto se facilita, ya que las tablas modernas de requerimientos (10), la energía ha bajado considerablemente, reduciendo -- las deficiencias que había que cubrir con concentrados. Ayuda a resolver el problema el uso de la melaza, que es una fuente directa de energía -- barata y además da gustosidad al forraje, lográndose mayores consumos.

Reproducción. Una alta fertilidad constituye el factor principal dentro de la producción de leche (5), ya que una vaca necesita cargarse para tener un becerro y poder producir leche, y si tomamos en cuenta que la mayor producción la dan al inicio de su lactancia; de aquí la importancia de que sean lo más seguido posible los partos, la mayor cantidad de ellos en el total de su vida, ya que las vacas con altos promedios por lactancia, -- pero si tienen éstos cada dos años, al final de su vida productiva habrán dado tan poca leche como las más malas productoras del establo.

Lo más conveniente es tener una lactancia por vaca por año o sea, un intervalo entre partos de 365 días y se logra si las vacas quedan cargadas todas en promedio a los 90 días después del parto, ello dependerá de varios factores (7), que son:

1. Una buena alimentación del ganado que en parte les permita el funcionamiento correcto de los órganos reproductores.

2. De un manejo adecuado que incluya palpaciones para detectar cualquier anomalía reproductiva.

3. Una eficiencia absoluta en el método de cubrición, determinado por:

a). Una estricta vigilancia de calores, auxiliados con registros que permitan saber a tiempo cuando una vaca está en condiciones de dársele servicio con la mayor posibilidad de que quede cargada.

b). La aplicación del servicio oportuno.

c). Que sea una buena técnica de cubrición, ya sea monta directa o inseminación artificial.

d). Seguridad de que el toro, en el caso de monte directa, o del semen en el caso de inseminación artificial, tengan buena fertilidad.

Enfermedades. Las enfermedades más comunes en el ganado lechero, en Sonora, son las que afectan directamente a la producción y la fertilidad, de aquí la importancia de tener un buen programa para su control, tales enfermedades son las de los órganos reproductores (metritis, endometritis, vaginitis y problemas ováricos) y de las glándulas mamarias. (Mastitis).

En el caso de las enfermedades de la reproducción, se pueden controlar mediante palpaciones y tratamientos preventivos después del parto, una buena alimentación que permita la involución correcta y rápida del útero evitando infecciones, y llevando registros que nos auxilien en el control y tratamientos. (11).

Referente a las ubres, la realización de un buen ordeño, haciendo uso correcto de los equipos y llevando estrictas normas de higiene, podrá evitarse casi totalmente la mastitis (15), que es uno de los más grandes problemas del establero.

Existen otras enfermedades de menor importancia cuyo control es relativamente fácil, por ser menos graves y muy comunes, algunas son prevenibles por vacunación.

Selección y cría. La forma más económica y efectiva para elevar los -

promedios de producción en un hato lechero, es mediante una selección - continua dentro del mismo, tratando de perpetuar las características -- buenas y eliminar las malas, en este caso la más importante es la de producción (5). Si tomamos en cuenta que la producción es hereditaria en -- cierto grado, lo más aconsejable es seleccionar las mejores productoras - y cargarlas con toros probados, mediante inseminación artificial, con lo cual tendremos muchas posibilidades de que las hijas sean tan buenas o - mejores que las madres; éstas las criaremos para sustituir a las másba--jas Productoras. El hecho de criarlas en el mismo establo representa -- otras ventajas además de la seguridad de su origen y calidad genética; - que no representan problemas de adaptación y sobre todo que resultan mu--cho más baratas que si se compraran.

Equipos de ordeño. La utilización de equipos mecánicos de ordeño, - es necesario actualmente. Debido a los adelantos genéticos de manejo y -- alimentación, las vacas de hoy producen altas cantidades de leche que se--ría imposible extraerla a mano; por otra parte, las exigencias de higiene y calidad en el producto tampoco lo permiten. La importancia del equipo - de ordeño es obvia por ser la recolectora del producto.

Del manejo que se de al equipo depende la eficiencia de su trabajo, - que es el de extraer la totalidad de la leche de la vaca en el tiempo -- adecuado sin causar ningún daño a las ubres (1). Esta eficiencia de traba--jo del equipo y la existencia de estrictas normas de higiene en el ordeño y en todo el establo, ayudarán grandemente a la conservación de ubres sa--nas, con una baja incidencia de mastitis (14), y a producir una leche de--buena calidad.

Construcciones. Debemos buscar que sean cómodas, funcionales, econó--micas y duraderas (3).

Cómodas y funcionales; es requisito indispensable que el lugar don - de se alojan las vacas sea lo más cómodo y confortable posible, ya que -- un ambiente de desorden causa mermas considerables en la producción. Ha--brá que dar las áreas mínimas necesarias para cada animal y deben de lle--nar los requisitos de limpieza y funcionalidad en cuanto que permitan el movimiento de los animales al lugar y en el momento necesarios.

Económicas y duraderas; es preferible utilizar materiales, que aun cuando inicialmente resulten más costosos, a la postre serán los más económicos por su mayor duración y bajo mantenimiento,

Esta eficiencia en las construcciones se puede lograr a base de una buena planeación, tomando en cuenta las condiciones particulares en cada caso y la necesidad, calidad y costo de los materiales disponibles (12).

Producción de forrajes. Es conveniente que todo establero produzca sus propios forrajes por las ventajas que ello representa para él. Si cuenta con una programación de cultivos forrajeros de acuerdo a sus necesidades y los más adecuados (2) podrá tener una alimentación uniforme de su ganado durante todo el año, evitándose las pérdidas por mermas en la producción, causadas por cambios bruscos al sustituir un forraje por otro, en el caso de que dependiera de los disponibles y tendrán variaciones en los costos de acuerdo con la época. Producir sus propios forrajes le permitirá además, tener una ganancia extra, que es la que le correspondería como agricultor.

Aprovechamiento de los desechos. Un punto que no ha sido muy considerado en las explotaciones lecheras es la conveniencia económica de criar todos los becerros de desecho (hembras y machos) para producción de carne aprovechando los rastrojos y socas de cultivos, o sea que es necesario integrar al establo dos aspectos que normalmente se consideran inaprovechables. Con un mínimo de gastos por concepto de manejo y suplementación, este renglón puede representar una considerable utilidad extra para el negocio (\*).

Personal. Personal capacitado y responsable, es quizás el aspecto más determinante para que una empresa logre el éxito económico esperado. Podemos tener un establo que llene todos los requisitos técnicos necesarios en cuanto a construcciones, equipos, programas de alimentación, selección, manejo, higiene, etc. (13), pero, si no se cuenta con personal eficiente capaz de llevar a cabo todo lo planeado, no podemos esperar algún éxito. En el caso de las lecherías es más estricta esta realización, ya que hay labores de rutina, como el ordeño, que no son de mucho trabajo, pero sí de gran responsabilidad, ya que una pequeña falla puede afectar grandemente la producción y predisponer la mastitis.

Otro caso es el de la observación de calores, labor por demás sencilla, pero que si no se hace con responsabilidad la fertilidad del establo se ve amenazada. Por eso es indispensable que todo establo cuente con una persona capacitada, o mayordomo que esté pendiente de la realización de todas las labores en la forma y momentos precisos, además que pueda llevar el control de registros y efectuar labores tales como tratamientos, indemnizaciones, etc., y resolver ciertos problemas técnicos y administrativos comunes que no hagan necesaria la presencia del zootecnista o del administrador a cada momento.

Todos estos factores expuestos anteriormente, integrados en una forma armónica son la base de la producción económica de la leche (8), se tomaron en cuenta en la elaboración del estudio económico, pretendiendo hacerlo más realista y que las conclusiones y recomendaciones fueran de más validez.

(\*). Información del establo "San Marcos" Carret. Hermosillo-Urea.

## ESTUDIO ECONOMICO

### Consideraciones para la inversión inicial::

1. TERRENO: lo más recomendable es localizar el establo en terrenos no agrícolas, cuyo valor es menor que el tomado en cuenta, pero en ocasiones se hace necesario situarlos en dichos terrenos; tomando en cuenta esto y que el valor de la tierra es diferente en cada región, se considera como un promedio el de \$10,000.00 hectáreas.

Cercó con 4 hilos de alambre de púas y postes de mezquite u otro material económico a 3 metros cada uno.

2. GANADO: vaquillas con 7 meses de cargadas en promedio y con registros de producción de las madres arriba de 28Lts.aproximadamente.

### 3. CONSTRUCCIONES:

a). Corrales diseñados en forma de abanico con capacidad para 30 vacas cada uno o sea 1,200 m<sup>2</sup>.

3 Corrales para vacas en producción.

1 Para vaquillas cargadas de 15-24 meses

1 De 700 m<sup>2</sup> para vaquillas de 6 a 15 meses

1 De 500 m<sup>2</sup> para becerras de 2 a 6 meses

Cercos de durmientes a 3 m. cada uno y 4 cables de 3/8 a 1/4 pulgada, tensada con perros.

Puertas de 3 metros, de tuvo de 2 1/2 pulgadas con cerraduras de acero; se suprimieron las puertas exteriores de los corrales dado que son ca

ras y su uso se reduce a 2 veces por año, aconsejándose mover los perros tensores del último poste al penúltimo y poder maniobrar por ahí, para hacer la limpieza de los corrales.

Comederos de ladrillo revestidos por dentro con cemento y divisiones a 80 cms. cada una, de tubo de 2 1/2 pulgada y banquetta interior de concreto de 2 1/2 metros.

Bebederos de cemento armado, con flotador y entrada de agua, y con banquetta de cemento alrededor de 2.5 metros. Uno para cada dos corrales.

Saladeros de madera de 2 pulgadas, uno de 1 m<sup>2</sup> para cada dos corrales.

Sombras de madera y lámina galvanizada, 90 m<sup>2</sup> por corral.

b). Antesala con techo de lámina de asbesto, piso de cemento y muro perimetral de ladrillo. Con área de 45 m<sup>2</sup>.

Rociadores instalados y con entrada de agua.

c). Sala de ordeño, tipo espina de pescado con 5 trampas en una sola línea.

Cuarto de leche para instalación del equipo de enfriamiento.

Cuarto para maquinaria (bomba de vacío, condensador, etc.)

Oficina y servicios, incluyendo sus instalaciones de agua, luz, puertas, ventanas y drenaje.

d). Enfermería con techo de lámina galvanizada, piso de cemento, paredes de ladrillo, 8 trampas de madera y un botiquín de madera e instalaciones de agua, luz y drenaje.

e). Tejabán becerreras individuales, con techo de lámina galvanizada y postes de madera, con capacidad para 10 becerreras de 6 por 8 metros.

f). Becerreras individuales de varilla fina o alambón, con comedero y bebedero, de 1 por 1.5 m. cada una.

g). Separos de 4 por 6 metros con cercos de madera de 2 -

pulgadas, comedero, bebedero y sombra.

h). Bodega para concentrados con capacidad de 10 toneladas, de ladrillo, piso de cemento y techo de asbesto.

i). Tejabán para alfalfa de madera y lámina galvanizada de 20 por 16 metros por 4.5 de altura con capacidad para 150 toneladas aproximadamente, cantidad suficiente para 3 meses de alimentación.

j). 3 casas habitación, de ladrillo, con 3 cuartos y servicio.

#### 4. MAQUINARIA:

Tractor de 45 HP

Batanga normal

Escrepa normal

1 Pick-up chico o de segunda

#### 5. EQUIPO:

De ordeña en línea baja con cinco ordeñadoras.

De alimentación semi-automático

Trampas de tubo y lámina

De enfriamiento, tanque con capacidad para 500 galones

De inseminación, termo con capacidad para 45 días de nitrógeno y estuche de inseminación.

De oficina, un escritorio de madera, con silla, archivero, sumadora y máquina de escribir.

De transporte, una unidad móvil carro-tanque, con capacidad para 300 galones.

#### 6. INSTALACIONES:

De agua, incluyendo tanque de almacenamiento, líneas de conducción y llaves de agua. De drenaje, tuberías y fosa séptica.

Eléctrica, transformador y líneas.

## INVERSION INICIAL

CONCEPTOS	UNITARIO	SUB-TOTAL	TOTAL
1. TERRENO:			
2 Has. de terreno	10,000.00	20,000.00	
Arreglo de terreno	3,500.00	7,000.00	
Cercado del terreno	7.00	5,600.00	32,600.00
2. GANADO:			
120 vacas Holstein	7,500.00	900,000.00	900,000.00
3. CONSTRUCCIONES:			
a). Corrales:			
536 m de acero de corrales	21.00	11,256.00	
9 puertas	2,900.00	18,900.00	
144 m de comedero	420.00	60,480.00	
3 bebederos	3,850.00	11,550.00	
4 sombras	5,600.00	33,600.00	
b). Antesala:			
Techo, piso y muro perimetral	16,800.00	16,800.00	
12 rociadores	1,166.68	14,000.00	
c). 100 m <sup>2</sup> construcción (sala de ordeño, cuarto leche, cuarto maquinaria, oficinas y servicio)			
	1,400.00	140,000.00	
d). Enfermería:			
Techo, piso, trampa y botiquín		21,000.00	
e). Tejaban, becerrereras individuales			
		3,150.00	
f). 10 becerrereras individuales	840.00	8,400.00	
g). 4 separos	4,200.00	16,800.00	
h). Bodega de concentrados	28,000.00	28,000.00	
i). Tejabán para alfalfa	28,000.00	28,000.00	
j). 3 casas habitación	35,000.00	105,000.00	159,176.00

## 4. MAQUINARIA:

1 tractor	117,000.00	117,000.00	
1 batanga	35,000.00	35,000.00	
1 escrepa	12,000.00	12,000.00	
1 pick-Up	59,000.00	59,000.00	223,000.00

## 5. EQUIPO:

De ordeño, de alimenta- ción y trampas	182,000.00	182,000.00	
De enfriamiento	39,000.00	39,000.00	
De transporte	98,100.00	98,100.00	
De inseminación	6,500.00	6,500.00	
De oficina	10,800.00	10,800.00	336,400.00

## 6. INSTALACIONES:

De agua y drenaje	48,000.00	48,000.00	
Eléctrica	59,000.00	59,000.00	107,000.00

S U M A: 2' 118,176.00

## DEPRECIACIONES

## GASTOS FIJOS

## CONSTRUCCIONES:

Cerco perimetral	\$ 5,600.00
Cerco corrales	11,256.00
Sombras	33,600.00
Puertas	18,900.00
Separos	16,800.00
Tejabán alfalfa	28,000.00
Tejabán becerreras	3,150.00
Becerras individuales	8,400.00
Saladeras	2,240.00
Enfermería	21,000.00
	<hr/>
	\$ 148,946.00

Depreciado a 10 años o sea el 10% de su valor.

Depreciación anual - \$ 14,894.60

Comederos	60,480.00
Bebederos	11,550.00
Antesala	16,800.00
Sala de ordeña	140,000.00
Bodega concentrado	28,000.00
Casa habitación	105,000.00
	<hr/>
	\$ 361,830.00

Depreciado a 20 años o sea el 5% de su valor.

Depreciación anual = \$ - 18,091.50

Total depreciación construcciones = \$ 32,986.10

## MAQUINARIA:

1 tractor	\$ 117,000.00
1 batanga	35,000.00
1 Pick Up	59,000.00
	<hr/>
	\$ 211,000.00

Depreciado en 5 años o sea el 20% de su valor.

Depreciación anual = \$ 42,200.00

1 escropa \$ 12,000.00

Depreciada en 10 años o sea el 10% de su valor.

Depreciación anual = \$ 1,200.00

Total depreciación maquinaria = \$ 47,400.00

#### EQUIPOS:

De ordeño \$ 182,000.00

De enfriamiento 39,000.00

De oficina 10,800.00

\$ 231,800.00

Depreciado a 10 años o sea el 10% de su valor.

Depreciación anual = \$ 23,181.00

De inseminación \$ 6,500.00

De transporte \$ 98,100.00

\$ 104,600.00

Depreciación a 5 años o sea el 20% de su valor.

Depreciación anual = \$ 20,920.00

Total depreciación equipo = \$ 44,100.00

#### INSTALACIONES:

De agua y drenaje \$ 40,000.00

Eléctrica 59,000.00

Rociadores 14,000.00

\$ 121,000.00

Depreciado a 20 años o sea el 5% de su valor.

Depreciación anual = \$ 6,050.00

CONSIDERANDO: que el transformador pertenece a la C.F.E. y se paga un depósito por su instalación.

## TOTAL DEPRECIACIONES ANUALES:

CONSTRUCCIONES:	\$ 32,986.10
MAQUINARIA:	47,400.00
EQUIPO:	44,100.00
INSTALACIONES:	6,050.00
	<u>\$ 130,136.00</u>
	=====

Gasto de depreciación = \$ 2,971 diario por vaca.

## SUELDOS Y SALARIOS

P E R S O N A L	DIARIO	MENSUAL	ANUAL
2 ordeñadores	\$ 180.00	5,400.00	\$ 64,800.00
1 pasturero - becerreo	75.00	2,250.00	27,000.00
1 pasturero- corralero	75.00	2,250.00	27,000.00
1 chofer	80.00	2,400.00	28,800.00
1 Téc. Zoot. administrador		8,000.00	96,000.00
			<u>\$ 243,600.00</u>
15 días gratificación anual			8,800.00
10 días vacaciones anuales			5,860.00
52 domingos extras (excepto al técnico)			<u>16,640.00</u>
			\$ 31,300.00
	TOTAL ANUAL:		\$ 274,900.00
	Gasto diario por vaca por día:	\$	6.27

Considerando: todos los sueldos y salarios se tomaron muy por arriba de los salarios mínimos y sueldos normales, tomando en cuenta que es personal capacitado, eficiente y responsable, de quien dependerá el éxito económico del negocio.

Al propietario no se le consideró ninguna participación en el negocio ni de trabajo ni de sueldo, pero en el caso de que él sea el administrador, se le asigna un sueldo de \$ 4,000.00 mensuales y con los \$ 4,000.00 restantes el pagará un asesoramiento técnico.

## OTROS GASTOS

1. Gastos	\$ 24,900.00	por año
2. Energía eléctrica	11,136.00	" "
3. Combustibles y lubricantes	30,980.00	" "
4. Mantenimiento y refacciones equipo	10,400.00	" "
5. Limpieza (desinfectantes)	8,400.00	" "
6. Impuestos Federales	4,200.00	" "
7. Impuestos Estatales	7,250.00	" "
8. Impuestos Municipales	4,200.00	" "
9. Participación asociación ganadera	3,000.00	" "
10. Medicinas	25,000.00	" "
	<u>\$ 129,466.00</u>	

Gasto diario por vaca \$ 2.955

Considerando: que los sueldos se tomaron superiores a los normales, se incluye en ellos los gastos de impuestos sobre sueldos y contribuciones al IMSS.

Los gastos financieros se consideraron para el 30% del total de la alimentación usada en el año.

## GASTOS DE AGOTAMIENTO DIARIO POR VACA

Desde el punto de vista técnico, el mejor procedimiento para mejorar la producción constantemente y en forma más económica, es produciendo los reemplazos dentro del mismo establo.

En el presente estudio se considera integrada la crianza de reemplazos al establo, utilizando el mismo personal y considerando conjuntamente las construcciones.

Con base en lo anterior se cargará únicamente a los reemplazos, el costo de alimentación, medicina, inseminación y pérdidas por muerte.

Un 20% de las vacas será reemplazada cada año; de éstas el 3% serán-

por muertes y el 17% restante por desecho, por bajas productoras u otros problemas, únicamente en el segundo año sólo se reemplazarán el 10%; el 3% por muertes y el 7% de desecho; dado que se tendrán que comprar los reemplazos ya que no se tienen todavía de los propios.

En el primer año como todas las vacas son recién compradas, no se consideran reemplazos.

El 10% de reemplazos del segundo año nos cuestan \$ 7,500.00 c/u, haciendo un total de \$ 90,000.00, para la compra de 12 vacas de los que recuperaremos \$20,000.00, por concepto de venta de 8 vacas de desecho a \$2,500.00 c/u quedándonos un saldo de egresos de \$ 70,000.00.

Del tercer año en adelante se reemplazarán el 20% o sean 24 vacas, que nos costarán producidas en el mismo establo \$ 3,500.00 c/u, haciendo un total de \$ 84,000.00 de los que recuperaremos \$50,000.00 por concepto de venta de 20 vacas de desecho a \$2,500.00 c/u, quedándonos un saldo de egresos de \$34,000.00 por c/u, dando un promedio de los primeros 6 años de \$ 32,333.33 que será el agotamiento de las vacas por año.;

Agotamiento diario por vaca \$ 0.738.

#### ALIMENTACION DE MANTENIMIENTO.

Para fines prácticos se considerará alimentación de mantenimiento a los forrajes de producción y a los concentrados.

La alimentación de mantenimiento será constante, considerando que el paso de las vacas es de 650 Kgs. en promedio de los primeros 6 años.

Con el fin de que el estudio sea representativo para todas las áreas del Estado, se considerará la alfalfa como único forraje de mantenimiento, en el entendido de que con la utilización de otros forrajes, puede producirse leche en forma más económica.

#### ALIMENTACION DE MANTENIMIENTO PARA 120 VACAS EN UN AÑO.

Consumo diario promedio	12 Kgs. de alfalfa
Precio comercial de la alfalfa	\$ 1.50

Consumo anual para 120 vacas	525.6 toneladas.
Gasto anual para 120 vacas	\$ 788,400.00
Gasto diario por vaca	\$ 18.00

NOTA: con los 12 Kgs de alfalfa se cubren las necesidades de mantenimiento y sobran nutrientes; que se utilizan para producción en el caso de vacas lactando y para gestación en el caso de vacas secas. Además se da un margen de seguridad del 10% de nutrientes extras.

CONCENTRADO PARA VACAS \$ 1.90 Kg.

60 Kgs por vaca	\$ 114.00 por vaca al año
Gasto/día/vaca/año	\$ 0.31

Se considerará el gasto adicional de alimentación a las vacas del período de dos meses anteriores al parto del primer año en que se compraron, por considerarse el año a partir precisamente de esa fecha hasta los diez meses posteriores al parto que es cuando se seca de nuevo e inicia el segundo año.

#### ALIMENTACION DE VERANO

Por razones de las altas temperaturas de verano que se registran en el estado, técnicamente es recomendable bajar la cantidad de fibra en la alimentación del ganado lechero, disminuyendo la cantidad de forrajes toscos y aumentando el concentrado. Para tal fin se consideró la sustitución durante tres meses de 3 Kg. de grano a \$1.00 el kilo por 3 Kgs. de alfalfa a 1.50 Cvs. kilo, no habiendo diferencia económica por este concepto.

Comúnmente	En verano
Concentrado Kg	
5 Kg.	3 Kg.
Alfalfa 12 Kg.	9 Kg.

## RESUMEN DE GASTOS FIJOS DIARIOS POR VACA

DEPRECIACIONES:	\$ 2.971
(Construcciones, maquinaria, equipo e instalaciones)	
AGOTAMIENTO DIARIO POR VACA	0.738
SUELDOS Y SALARIOS	6.270
OTROS GASTOS	2.955
ALIMENTACION DE MANTENIMIENTO	18.000
(De vacas en producción y vacas secas)	
CONCENTRADO PARA VACAS SECAS	0.950
	<hr/>
	\$ 31.884

NOTA: la alimentación de producción o concentrados es variable de acuerdo al promedio de producción del hato.

## GASTOS VARIABLES

## ALIMENTACION DE PRODUCCION.

Se considera que se dará 1 Kg de concentrado por cada 3 litros de leche producida a cada vaca.

El concentrado se considera a \$ 1.90 el Kg.

## TABLA DE ALIMENTACION DE PRODUCCION

LECHE	CONCENTRADO	GTO. DIA VACA	GTO. AÑO 120 VACAS
9 lts.	3 Kgs.	\$ 5.10	\$ 223,380.00
12 lts.	4 Kgs.	6.80	297,840.00
15 lts.	5 Kgs.	8.50	372,300.00
18 lts.	6 Kgs.	10.20	446,760.00
21 lts.	7 Kgs.	11.90	501,220.00
24 lts.	8 Kgs.	13.60	595,680.00

Considerando: que los promedios de producción anotados en esta tabla son por año o sea 365 días.

En los requerimientos nutricionales se dio un margen de seguridad del 10% de nutrientes extras.

INGRESOS POR VENTA DE BECERROS MACHOS Y  
HEMBRAS DE DESECHO

Considerando que al nacer se seleccionan treinta hembras para la crianza de reemplazos y un total de pérdidas por muertes de diez, disponemos de ochenta desechos para su venta al nacer a un precio de \$150.00 cada uno. Que nos cuesta únicamente \$50.00 del semen considerando dos servicios por vaca.

Total Ingreso Anual 80 por 150	\$ 12,000.00
Menos costo de inseminación 80 por	
150	<u>4,000.00</u>
INGRESO REAL:	\$ 8,000.00

Ingreso diario por vaca al año \$ 0.183

CUADRO No. 8. Redituabilidad de un establo de 120 vacas con diferentes rangos de producción y diferentes precios de venta en la leche de acuerdo con los costos de producción obtenidos.

VACA Lts	INGRESOS VARIA - BLES.	VACA/DIA FIJO	TOTAL	EGRESOS VARIABLES	VACA/DIA TOTAL	FIJO	ING. EG. DIF.	DIF. ANUAL 120 VACAS	DIF. MENSUAL 120 VACAS
Considerando el precio de venta de la leche a \$ 2.65 el litro.									
9	23.85	.183	24.033	5.10	31.884	36.984	- 12.951	- 567253.8	- 47,271.15
12	31.80	.183	31.933	6.80	31.884	38.684	- 6.701	- 293503.8	- 24,458.65
15	39.75	.183	39.933	8.50	31.884	40.384	- 0.451	- 19753.8	- 1,646.15
18	47.70	.183	47.883	10.20	31.884	42.084	5.043	220583.4	18,406.95
21	55.65	.183	55.833	11.90	31.884	43.784	12.049	527746.2	43,978.85
Considerando el precio de venta de la leche a \$ 2.75 litro.									
9	24.75	.183	24.933	5.10	31.884	36.984	- 12.051	- 527833.8	- 43,986.15
12	33.00	.183	33.183	6.80	31.884	38.684	- 5.501	- 240543.80	- 20,078.65
15	41.25	.183	41.433	8.50	31.884	40.384	1.049	45946.20	38,828.85
18	49.50	.183	49.683	10.20	31.884	42.084	7.599	382836.20	27,736.35
21	57.75	.183	57.933	11.90	31.884	43.784	14.149	619726.20	51,643.85
Considerando el precio de venta de la leche a \$ 2.90 el litro.									
9	26.01	.183	26.283	5.10	31.884	36.984	- 10.701	- 468703.80	- 39,058.65
12	34.880	.183	34.983	6.80	31.884	38.684	- 3.701	- 162103.80	- 13,508.65
15	43.50	.183	43.683	8.50	31.884	40.384	3.299	144496.20	12,041.35
18	52.20	.183	52.383	10.20	31.884	42.084	10.299	451092.20	37,591.35
21	60.90	.183	61.083	11.90	31.884	43.784	17.299	757692.20	63,141.35
Considerando el precio de venta de la leche a \$ 3.10 el litro.									
9	27.90	.183	28.083	5.10	31.884	36.984	- 8.901	- 389863.8	32,488.65
12	37.20	.183	37.383	6.80	31.884	38.684	- 1.301	- 56983.8	4,748.65
15	46.50	.183	46.683	8.50	31.884	40.384	6.299	275896.2	22,991.35
18	55.80	.183	55.983	10.20	31.884	42.084	13.899	608776.2	50,731.35
21	65.10	.183	65.283	11.90	31.884	43.784	21.499	939466.2	78,288.85

INGRESOS VARIABLES: Venta de leche

EGRESOS VARIABLES : Alimentación de producción

INGRESOS FIJOS: Venta de becerros de desecho

EGRESOS FIJOS: Alimentación de mantenimiento, con  
centración para vacas secas, agota  
miento de vacas, depreciaciones, -  
sueldos y otros gastos.

CUADRO No. 9. Amortización del capital inicial en diez años y sus intereses, (interés del 10% anual sobre saldos insolutos).

INVERSION INICIAL: \$ 2'118,176.00			
AÑOS	PAGO DE CAPITAL (10%)	INTERESES ANUALES Sobre saldos insolutos (10%)	TOTAL PAGO ANUAL
1	211,817.60	211,817.60	423,635.20
2	211,817.60	190,635.84	402,453.44
3	211,817.60	169,454.08	381,271.68
4	211,817.60	148,272.32	360,089.92
5	211,817.60	127,090.56	338,908.16
6	211,817.60	105,908.80	317,726.40
7	211,817.60	84,727.04	296,544.64
8	211,817.60	63,545.28	275,362.88
9	211,817.60	42,363.52	254,181.12
10	<u>211,817.60</u>	<u>21,181.76</u>	<u>232,999.36</u>
	\$ 2'118,176.00	\$ 1'164,996.80	\$ 3'283,172.80
CAPITAL A PAGAR EN 10 AÑOS			\$ 3'283,172.80
Capital promedio a pagar por año			328,317.28

CONSIDERANDO: que los créditos de la Banca Oficial, pueden llegar al productor con un interés del 10 al 13% anual.

CUADRO No. 10. Amortización del capital inicial en diez años, y sus intereses (interés del 13% anual sobre saldos insolutos).

INVERSION INICIAL: \$2'118,176.00			
AÑOS	PAGO DE CAPITAL	INTERESES ANUALES Sobre sueldos insolutos (13.6% interés)	TOTAL PAGO ANUAL
1	211,817.60	288,071.93	499,889.53
2	211,817.60	259,266.09	471,038.69
3	211,817.60	230,460.25	442,277.85
4	211,817.60	201,654.41	413,472.01
5	211,817.60	172,848.57	384,666.17
6	211,817.60	144,042.73	355,860.33
7	211,817.60	115,236.89	327,054.49
8	211,817.60	86,431.05	198,248.65
9	211,817.60	57,625.21	269,442.81
10	<u>211,817.60</u>	<u>28,819.37</u>	<u>240,636.97</u>
	\$2'118,176.00	\$ 1'584,456.50	\$ 3'702,632.50

CAPITAL A PAGAR EN 10 AÑOS	\$ 3'702,632.50
Capital promedio a pagar por año	\$ 370,263.25

CONSIDERANDO: que los créditos de la Banca Oficial pueden llegar al productor con un interés del 10 al 13% anual.

CUADRO No. 11. Costos actuales de producción de leche en Sonora. (Con pro medios diarios de 15 litros por vaca por año, considerando las condiciones adecuadas de Tecnología y manejo para lograrlos).

---

Gasto promedio diario por vaca.

Alimentación	\$ 26,500
Depreciación equipo y construcciones	2,971
Agotamiento vaca	0,738
Sueldos y salarios	6,270
Otros gastos	<u>2,955</u>
T O T A L	\$ 39,434

Costo de producción por litro de leche	\$ 2.62
Previo de venta actual del productor	2.65
Redituabilidad sobre capital invertido 10%	

INVERSION INICIAL \$ 2'118,176.00

CUADRO No. 12. Costos industriales por litro de leche, clasificada, pasteurizada, homogeneizada y desodorizada.

C O N C E P T O S	ENVASE CARTON	ENVASE VIDRIO
Materia prima	\$ 2.62	\$ 2.62
Costo proceso	0.52	0.52
Costo envasado	0.71	0.41
Comisión distribuidor	0.18	0.18
Comisión comerciante	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>
COSTO TOTAL	\$ 4.18	\$ 3.88
PRECIO AL PUBLICO	\$ 4.60	\$ 4.30
UTILIDAD PLANTA	\$ 0.42	

Promedio obtenido de las plantas pasteurizadoras del Estado.

## CONCLUSIONES

1. La industria lechera en Sonora, se encuentra desorganizada y a un nivel muy bajo de tecnificación, produciéndose una leche cara, de baja calidad y en cantidad insuficiente para satisfacer el consumo actual.

2. Sin embargo, hay un porcentaje reducido de productores que - sí reúnen las condiciones necesarias de técnica y manejo en sus establos- para lograr promedios de producción aceptables, de leche de buena calidad para el consumo humano.

3. Para lograrlo, estos productores han tenido que hacer inversiones fuertes que elevan considerablemente sus costos de producción, haciéndoles incosteable el negocio con los precios de venta actuales.

4. En hatos lecheros de 120 vacas, y con promedio anual de 15 - litros diarios, el costo de producción es de \$2.62 por litro, cuyo precio de venta actual es de \$2.65, aparentemente es una buena utilidad, pero si- consideramos la inversión inicial, la reutilidad sobre el capital invertido es del 10% anual que no alcanza a cubrir tan solo los intereses.

5. Estos productores necesitan un aumento en el precio a que - venden su producto. Considerándose, 3.10 tendrían una reutilidad so- bre el capital invertido del 24% con lo cual podrían amortizar el capital inicial en 10 años.

6. El precio de 3.10 por litro, debe pagarse bajo estrictas nor- mas de calidad, para que sea justo el aumento a quien realmente lo merez- ca, además de dárseles premio o castigo según el contenido de grasa, que- debe ser de 4 Cvos. por cada gramo que exceda o falte de 33 gramos por -

litro de leche.

7. A los productores que no presenten un producto de calidad, - que se les reciba a menos precio, a \$2.00 el litro, por venir ésta de establos no tecnificados o desorganizados, sus costos de producción pueden ser más bajos, supuesto que tienen menos inversiones; o pueden ser más elevados por sus bajos promedios de producción; cualquiera que sean éstos, siempre será una leche de baja calidad. A estos productores que se les dé premio o castigo por la grasa según sea mayor o menor respectivamente de 30 grs. por litro.

8. Esta clasificación de la leche, deberá hacerla la Comisión Mixta de la Leche (como parte de su cometido para lo cual fue creada), - con base en análisis, quien determinará y autorizará el grado correspondiente de acuerdo a su calidad.

9. Los establos deben ser supervisados por técnicos de la Comisión Mixta, quienes podrán proponer la autorización de aumento de precio a productores que aun cuando de momento, no llenen los requisitos necesarios, sí están en la mejor disposición de hacerlo en determinado tiempo, - que a juicio de la Comisión se considere razonable. Por supuesto que esta leche no se podrá vender al precio de leche de calidad y habrá una diferencia, que puede subsidiarla el gobierno, o la misma comisión, como un verdadero incentivo para el productor.

10. Este arreglo debe hacerse en un convenio por escrito, comprometiéndose el productor, a llenar estos requisitos en el tiempo concedido, y la comisión, a ayudarlo en la organización de su explotación a través del Departamento Técnico, así como a orientarlo y ayudarlo a conseguir financiamiento para la adquisición de vacas, equipos, forrajes, tanques, - construcciones, etc., las recomendaciones de los técnicos deben hacerse - por escrito al productor con copia para la Comisión Mixta.

11. Para el aumento de estos 25 Cvs. al productor de leche de alta calidad y 5 Cvs. a los restantes, se hace necesario gravar a las plantas pasteurizadoras con 5 Cvs. por litro y vender en 20 Cvs. más cará al público, únicamente la leche de estos buenos productores, supuesto que se rá de mejor calidad y el público la pagará sin protestar.

12. En realidad, no se está proponiendo aumentar el precio al público, lo que se está proponiendo es sacar al mercado un producto de más calidad que necesariamente tiene que ser mejor pagado.

13. El resto de la leche, debe pagarla el público exactamente al mismo precio actual y con la seguridad de que será un producto de más calidad del que consume hasta ahora, supuesto que será estrictamente controlado, por el sistema de inspección por análisis constantes, hecho por la Comisión Mixta de la Leche. Se determinará cantidad de bacterias, porcentaje de grasa, si contiene agua, leche en polvo rehidratada, grasa vegetal o cualquier otra adulteración. Los requisitos para cada clase, además de ser leche pura de vaca, sin ninguna adulteración; deberán ser los siguientes:

CUADRO No. 13. Características de la leche de acuerdo a su grado de calidad (17).

	De productor a pasteurizadora	De pasteurizadora al Público.
Leche I.	3.3% grasa 30,000 colonias por cc. (Máx).	3.3% grasa 5,000 colonias por cc. (Máx)
Leche II.	3.0% grasa 100,000 colonias por cc. (Máx)	3.0% grasa 20,000 colonias por cc. (Máx).

14. El gravar a la planta con 5 Cvs. es posible y justo, ya que son ellos quienes han tenido siempre las mayores utilidades, su margen de ganancias es aproximadamente de 20 Cvs. por litro y manejan en volumen la leche. Una planta puede pasteurizar la producción de 5 establos, cuya inversión de cada uno de ellos, sea igual a la inversión de la planta. Por otra parte, el sistema de distribución que utilizan es caro, les cuesta - 12 Cvs. por litro. Si ellos se preocupan pueden bajar estos costos de distribución, haciendo menos gravoso los 5 Cvs. con que se les está afectando.

CUADRO No. 14. Precios propuestos para el productor y al público.

Leches de diferentes calidades	Precio al Productor	Precio al Público	
		Env. de vidrio	Env. Cartón
Leche calidad : I	\$3.10	\$4.30	\$4.60
Leche calidad II	\$2.65	\$4.10	\$4.40

15. Será necesario llevar un estricto control, además del de ca lidad, también de la calidad de leche recibida en las pasteurizadoras, - que deberá ser la misma que salga al mercado, tanto de la leche de calidad I, como calidad:II. Porque hay posibilidades de que el pasteurizador haga maniobras con los diferentes grados de leche, sacando mayor cantidad de - una según le convenga, aun cuando no tenga la calidad requerida. Es difícil controlar esto únicamente con inspectores o datos proporcionados por las plantas, por lo que será necesario aplicar auditorías de vez en cuando.

16. Este aumento por calidad al productor, será un incentivo y - todos se preocuparán por participar de él, por lo cual tendrán que organi zar y tecnificar sus explotaciones, cosa que sí harán sabiendo que podrán sufragar esos gastos, supuesto que aumentarán sus ingresos.

17. Sería más fácil lograr créditos para personas que se quie - ran iniciar en el negocio lechero, ya que actualmente los bancos privados sólo prestan a productores que tienen sus negocios establecidos.

18. Es necesario que se estén revisando cuando menos cada dos - años, los costos de producción de la leche, con el fin de que los precios estén siempre acorde con las necesidades reales.

19. Una vez establecidas estas bases, de clasificación, de cali - dades y precios de la leche, debe planearse la actividad láctea en todo - el estado con el fin de que realmente haya un incremento en la producción, para lo cual es necesaria una organización de los lecheros, en una verda - dera unión de productores de leche en el Estado, que les permita efectuar

operaciones en conjunto para abaratar costos y lograr sus objetivos, ya - que solamente unidos pueden tener fuerza suficiente para resolver los problemas que afrontan.

Dicha unión puede contar con asociaciones en cada zona productora y trabajar cada una de ellas junto con la Unión, principalmente sobre los - siguientes aspectos:

a). Créditos. Los productores pueden tener sus propias - Uniones de Crédito, posiblemente una en cada asociación o una general en la unión, con lo que podrían disponer de créditos adecuados y oportunos, - con intereses bajos y con posibles utilidades, supuesto que ellos serían socios de ese organismo.

b). Pasteurización y comercialización de la leche. Este es un aspecto básico, en el que pueden trabajar los productores unidos; pueden tener una planta pasteurizadora en cada zona productora o asociación, que les sirva como instrumento de trabajo, es decir, que no gane dinero, únicamente que se mantenga y así la utilidad de industrialización, que es mucha, (en la actualidad es mayor que la de producción) pasaría a manos - del productor también.

Si la planta es del productor, ésta podría protegerlo en diversas - formas en beneficio de ambos. Las plantas podrían tener un sistema de recolección propio y adecuado, por ejemplo, un carro-tanque que recorriera una determinada zona, ello resultaría en abaratar el costo de acarreo que no tendría que ser un viaje diario por productor y una unidad acarreadora por cada uno. Lo más importante es que se acarrearía en un transporte adecuado para traer un producto de calidad, y no en tanbos antihigiénicos. En cuanto a la comercialización del producto, sucedería la misma cosa: que - las utilidades de este renglón pasarían al productor y la leche podría inclusive, venderse más barata al público.

c). Elaboración de concentrados. Podrían perfectamente - bien, tener cada asociación su propia planta para la fabricación de con - centrados, lográndolos más baratos y de mejor calidad y de acuerdo a las - necesidades de cada quien. Ello beneficiaría grandemente al establero, su puesto que no dependería de las variaciones del precio y calidad de los -

productos del mercado. Puesto que contarían con créditos oportunos, podrían comprar granos baratos en la época de cosecha y almacenarlos.

d). Pignoración de forrajes. Se podrían asegurar las cosechas de forrajes para no tener problemas en la época de escasez.

Acreditar a agricultores, o lo que es mejor, que cada quien coseche a sus propios forrajes aprovechando la disponibilidad de créditos.

e). Control de productos veterinarios. Los productores podrían abaratar costos comparándolos directamente a los laboratorios, ya que su comercialización, los encarece demasiado, por los intermediarios que los hacen llegar al lechero cerca del doble de su valor original.

f). Bancos de semen propio. Podrían conseguir semen de la mejor calidad y barato, con las mejores compañías envasadoras y tenerlo disponible en todo momento para los asociados así como el equipo de inseminación y demás instrumental.

g). Compra o crianza de ganado en volumen por ellos mismos. Lo que podría significar mejores animales, más baratos y adaptados al medio o cuando menos conseguirse más baratos por la compra en volumen y sin intermediarios.

h). Técnica propia. Podrían tener su propio Departamento Técnico con gente bien preparada y experimentada, que podrían pagarla bien, y les saldría muy económica a cada productor y muy ventajosa por tenerlo disponible en todo momento. Estos técnicos podrían elaborar diferentes tipos de estudios, estadísticos, económicos, técnicos, etc., necesarios para tomar las determinaciones más convenientes en el mejor momento.

i). Departamento de ventas. Podrían tener un departamento de estudio de mercadeo que les permitiera tener seguridad del mismo para todo el producto en todo tiempo, sin riesgo para el productor. Inclusive un fondo económico de reserva para cualquier emergencia en cuanto a mercado.

En resumen, organizarse con el objeto de eliminar al máximo los intermediarios que no hacen otra cosa que obstaculizar la industria lechera elevando los costos de producción y reduciendo las utilidades del estable

ro y encareciendo el producto al público; enriqueciéndose ellos, que son los que menos trabajan.

Con esta organización y abaratando costos en esta forma no sólo podría mejorarse la situación económica del productor y resolver el problema de escasez de leche, sino que podría venderse el producto al público a menos precio, que en última instancia sería regido por las leyes de la oferta y la demanda.

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

1. BABSON BROS. DAIRY RESEARCH SERVICE.  
The way cows will be milked in yor dairy tomorrow.  
Oak Brook, Illinois.  
U.S.A. 1970.
2. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE  
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
Circular No. 60,  
México, 1972.
3. COMITE ESTATAL DE FOMENTO Y DEFENSA DE LA GANADERIA  
Construcciones en lecherías, Boletín No. 37  
Hermosillo, Sonora,  
México. 1971.
4. DE ALBA J.  
Alimentación del ganado en América Latina,  
La Prensa Médica Mexicana, pág. 234  
México, D.F., 1971
5. EVANS, M.  
Dairy production in a Dry-farming área.  
Agric. Exp. 1a. New Mexico College of Agriculture and  
Mechanic, Arts. Bull 405. 1956
6. HAFS, H.D. and L. J. BOYD.  
Hoar's Dairyman diary cattle serility.  
Atkinson, Wisconsin, 1964.
7. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O.E.A.  
Reproducción y Genética Animal.  
Editorial SIC Pág. 446  
Turrialba, Costa Rica, 1964.
8. MARTINEZ PARRA, R.  
Condiciones de manejo y explotación del ganado bovino en la  
Comarca Lagunera.

Escuela de Agricultura y Ganadería,  
 Universidad de Sonora, (Tesis mimeografiada)  
 Hermosillo, Sonora, México 1971

9. MOLINA ELIAS, E.  
 Comparación de diferentes niveles de silo de sorgo y nana de alfalfa en la alimentación del ganado lechero.  
 Escuela de Agricultura y Ganadería,  
 Universidad de Sonora. (Tesis mimeografiada)  
 Hermosillo, Sonora, México, 1971.
10. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES.  
 National Research council.  
 Nutrient requirements of domestic animals.  
 Number 3, Nutrient Requirements of Dairy Cattle.  
 Washington, D.C. U.S.A. 1971
11. SALCEDO MARTINEZ, E.  
 Técnicas utilizadas en la producción de leche en las zonas agrícolas de Sonora.  
 Escuela de Agricultura y Ganadería,  
 Universidad de Sonora. (Tesis mimeografiada)  
 Hermosillo, Sonora, México, 1971.
12. SOTO G.T.  
 Especificaciones para el diseño de construcciones lecheras en las regiones áridas del norte de México.  
 Revista Mexicana de Producción Animal,  
 Vol. 3 (1) pág. 3,  
 1971.
13. SHULTIS, A., D.D. FORKER and R.D. APPLEMAN  
 Dairy farm management.  
 California Agric. Exp. Sta. University of California.  
 Circular 417, 1963
14. TURNER CH. W.  
 Eficiencia de ordeño a máquina,  
 Universidad de Missouri, Columbia, Mo. trad. Babson Bros. Co.  
 Oak Brook. Illinois, U.S.A. 1950
15. VAN SANT W.R.A.  
 Milkers Manual,  
 Coop. Ext. Serv. and Agric. Exp. Sta.  
 University of Arizona. Bull a 37.  
 1965
16. WASHINGTON AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION,  
 Roughages with and without concentrates for dairy cows and heifers.  
 Washington State University Bull, 595, 1958
17. WALTER, W.G.  
 Standard Methods for the Examination of Dairy Products.  
 American Public Health Association Inc. Pág. 304  
 U.S.A. 1967.