

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



***Costos, Ingresos y Punto de Equilibrio de Cuatro Unidades de  
Producción Familiar de Leche, en el Municipio de Arteaga, Coahuila.***

*Por:*

***MANUEL VLADIMIR HERNÁNDEZ DÍAZ***

**TESIS**

***Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:***

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

*Buenvista, Saltillo, Coahuila, México.  
Junio de 2002*

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

***Costos, Ingresos y Punto de Equilibrio de Cuatro Unidades de Producción Familiar de Leche, en el Municipio de Arteaga, Coahuila.***

Por:

MANUEL VLADIMIR HERNÁNDEZ DÍAZ

**TESIS**

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**APROBADA**

**M.Sc. ING. RICARDO N. SILVA CERRÓN  
PRESIDENTE DEL JURADO**

**LIC. RICARDO VALDÉS SILVA  
SINODAL**

**M.C. JOSÉ LUIS BERLANGA FLORES  
SINODAL**

**ING. JOSÉ RODOLFO PEÑA ORANDAY  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO, JUNIO DE 2002

**DEDICATORIA**

Con el más profundo cariño, gratitud y respeto:

A MIS PADRES:

**Ing. Francisco Hernández Rivera**

**Sra. María Consuelo Díaz López**

**Por haberme dado la vida, cariño, educación y todo el apoyo para la realización de mis estudios y culminación de este trabajo.**

A MIS HERMANOS:

**Paco, Luigi y Piro**

**Por motivarme siempre a seguir adelante y apoyarme en los momentos difíciles.**

A MIS AMIGOS:

**Bianca, Sol, Ana, Itzel, Rosy, Chava, Pelón, El Papa, Héctor, El Choc, Mata, Juan, Eddy, Omar, El Rojo**

**Por su amistad desinteresada y el apoyo recibido en los buenos y malos momentos.**

A MI NOVIA:

**Janeth Valenciano Tanaka**

**Por su cariño, amistad, comprensión, apoyo y todos los momentos vividos.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi asesor principal Ing. Ricardo Silva Cerrón, por invitarme a la realización de este trabajo y por compartir sus conocimientos y filosofía sobre la vida.**

**Al Lic. Ricardo Valdés Silva por sus consejos, ayuda desinteresada y total orientación en la elaboración del presente trabajo. Mil gracias!!!**

**Al MVZ. José Luis Berlanga F., por su amistad incondicional, consejos, apoyo, asesorías y por mostrarme su forma muy particular de ver la vida.**

**A los productores de leche: Sr. Humberto Torres, Sr. Gerardo Valdés, Sr. Abraham Flores y José Luis Mata por habernos permitido realizar este estudio en sus unidades de producción.**

**A Desarrollo Rural de Saltillo A.C., en especial a los ingenieros Pedro Zárate, Alberto Salazar y Enrique, por el valioso apoyo brindado para la realización y culminación de este trabajo.**

**A la Sra. Ma. Elena Cháirez Cabrera por todo el apoyo y amistad recibida durante mi estancia en esta Universidad.**

**A la Lic. Silvia Mendoza por su amistad, consejos, por haberme dado la oportunidad de conocer nuevos horizontes y haber enriquecido mi espíritu optimista.**

**A la Sra. Oralia Puente Salazar, por su amistad incondicional, ayuda y buena vibra brindada durante mi estancia.**

**A la Lic. Norma Sánchez por su amistad y apoyo brindado durante mi formación.**

**A la MC. Laura Padilla G. por la gran amistad, ayuda y los consejos recibidos durante mi formación.**

**A los ingenieros Miguel A. Bautista y Cesar Reyes por su amistad y consejos brindados durante la realización de la investigación.**

**A todas aquellas personas que de alguna manera me ayudaron y sirvieron de ejemplo para forjar mi carácter y mi actitud hacia la vida.**

# CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
	<i>i</i>
<b>CAPÍTULO I.</b>	
INTRODUCCIÓN.....	<i>i</i>
LA GANADERÍA LECHERA EN MÉXICO.....	1
1. La ganadería bovina en México.....	2
2. La ganadería lechera en México.....	3
2.1 Sistemas de producción de leche de bovino.....	3
2.2 Regiones productoras de leche en México.....	5
2.3 Hato de bovinos de leche.....	6
2.4 Producción de leche en México.....	6
3. Mercado de la leche de bovino.....	8
3.1 Oferta nacional de leche.....	9
3.2 Precios internos.....	10
3.3 Consumo nacional.....	11
3.4 Importaciones de leche.....	12
a) Déficit en el abasto.....	12
b) Importaciones de leche en polvo.....	13
c) Sistema de distribución.....	14
4. La producción de leche en el estado de Coahuila.....	14
4.1 Cabezas de ganado.....	14
4.2 Regiones productoras.....	15
4.3 Sistemas de producción.....	15
<b>CAPÍTULO II.</b>	
UBICACIÓN DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS OBJETO DE ESTUDIO.....	17
1. La ganadería de leche familiar.....	17
1.1 Estacionalidad.....	19
1.2 Mercado.....	19
2. Localización geográfica de los establos.....	20

3. Población.....	21
4. Medio ambiente.....	22
4.1 Clima.....	22
4.2 Hidrografía.....	22
4.3 Orografía.....	22
4.4 Flora y fauna.....	23
4.5 Clasificación y uso de los suelos.....	23
4.5.1 Posibilidad de uso agrícola de la tierra.....	24
4.5.2 Posibilidad de uso pecuario de la tierra.....	24
5. Características de la ganadería en la región.....	25
<b>CAPÍTULO III. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UNIDADES LECHERAS FAMILIARES.....</b>	<b>26</b>
1. La importancia de la determinación de los costos de producción.....	26
1.1 Limitantes de las unidades familiares para el cálculo de los costos de producción.....	27
2. Teoría de los costos de producción.....	27
2.1 Concepto de los costos de producción.....	27
2.2 Clasificación de los costos de producción.....	27
a) Costos fijos.....	28
b) Costos variables.....	28
c) Costos totales.....	28
3. Ingresos y beneficios.....	29
4. Análisis de costos e ingresos.....	29
4.1 Relación Beneficio – Costo.....	29
4.2 Punto de equilibrio.....	30

<b>CAPÍTULO IV. ESTUDIOS DE CASO DE CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE LECHE, DEL MUNICIPIO DE ARTEAGA, COAHUILA .....</b>	<b>32</b>
1. Proceso de producción.....	32
1.1 Alimentación.....	33
1.2 Reproducción.....	34
1.3 Sanidad.....	35
1.4 Manejo general de las unidades productivas.....	36
1.4.1 Alimentación.....	36
a) Alimentación de animales de reemplazo.....	37
b) Alimentación de las vacas en producción.....	37
c) Alimentación de las vacas secas.....	38
1.4.2 Reproducción.....	38
1.4.3 Sanidad.....	38
1.4.4 Producción.....	39
ESTABLO NO. 1.....	40
ESTABLO NO. 2.....	55
ESTABLO NO. 3.....	69
ESTABLO NO. 4.....	81
ANÁLISIS COMPARATIVO.....	94
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXOS.....	107

## **INDICE DE CUADROS**

**PÁGINA**

Cuadro 1. Participación de las principales cuencas lecheras en la producción nacional de leche, año 2001.....	5
Cuadro 2. Producción nacional de leche de bovino 1991-2001.....	7
Cuadro 3. Aportación por sistema productivo al total nacional (2000).....	8
Cuadro 4. Oferta nacional de leche en México, 1995 – 1999 (millones de litros).....	9
Cuadro 5. Precio de leche pagada al productor.....	10
Cuadro 6. Construcciones e instalaciones del establo No. 1.....	23
Cuadro 7. Maquinaria y equipo del establo No. 1.....	44
Cuadro 8. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 1.....	46
Cuadro 9. Estructura y valor del hato del establo No. 1.....	47
Cuadro 10. Inversión total del establo No. 1.....	48
Cuadro 11. Costos de producción del establo No. 1.....	49
Cuadro 12. Ingresos del establo No. 1.....	50
Cuadro 13. Beneficios del establo No. 1.....	51
Cuadro 14. Construcciones e instalaciones del establo No. 2.....	59
Cuadro 15. Maquinaria y equipo del establo No. 2.....	60
Cuadro 16. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No, 2.....	60
Cuadro 17. Estructura y valor del hato del establo No. 2.....	62
Cuadro 18. Inversión total del establo No. 2.....	63
Cuadro 19. Costos de producción del establo No. 2.....	64
Cuadro 20. Ingresos del establo No. 2.....	65
Cuadro 21. Beneficios del establo No. 2.....	66
Cuadro 22. Construcciones e instalaciones del establo No. 2.....	72
Cuadro 23. Maquinaria y equipo del establo No 3.....	72
Cuadro 24. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 3.....	73
Cuadro 26. Estructura y valor del hato del establo No. 3.....	74
Cuadro 27. Costos de producción del establo No. 3.....	76
Cuadro 28. Ingresos del establo No. 3.....	77
Cuadro 29. Beneficios del establo No. 3.....	77
Cuadro 30. Construcciones e instalaciones del establo No. 4.....	84
Cuadro 31. Maquinaria y equipo del establo No 4.....	85



<i>Cuadro 32. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 4.....</i>	<i>85</i>
<i>Cuadro 33. Estructura y valor del hato del establo No. 4.....</i>	<i>87</i>
<i>Cuadro 34. Inversión total del establo No. 4.....</i>	<i>88</i>
<i>Cuadro 35. Costos de producción del establo No. 4.....</i>	<i>89</i>
<i>Cuadro 36. Ingresos del establo No. 4.....</i>	<i>90</i>
<i>Cuadro 37. Beneficios del establo No. 4.....</i>	<i>91</i>
<i>Cuadro 38. Comparación entre establos de producción diaria e ingresos.....</i>	<i>94</i>
<i>Cuadro 39. Comparación entre establos de los diferentes costos generados..</i>	<i>95</i>
<i>Cuadro 40. Comparación de la producción respecto al punto de equilibrio.....</i>	<i>96</i>
<i>Cuadro 41. Comparación entre establos de la relación beneficio - costo.....</i>	<i>97</i>
<i>Cuadro 42. Resumen de los costos de producción del establo No. 1.....</i>	<i>107</i>
<i>Cuadro 43. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de estabulación (6 meses) en el establo No 1.....</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 44. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de semiestabulación (6 meses) en el establo No. 1.....</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 45. Resumen de los costos de producción del establo No. 2.....</i>	<i>113</i>
<i>Cuadro 46. Insumos alimenticios proporcionados en el establo No. 2, durante el año 2001.....</i>	<i>116</i>
<i>Cuadro 47. Resumen de los costos de producción del establo No. 3.....</i>	<i>118</i>
<i>Cuadro 48. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de estabulación (6 meses) en el establo No 3.....</i>	<i>120</i>
<i>Cuadro 49. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de semiestabulación (6 meses) en el establo No. 3.....</i>	<i>121</i>
<i>Cuadro 50. Resumen de los costos de producción del establo No. 4.....</i>	<i>123</i>

## **INDICE DE FIGURAS**

<i>FIGURA 1. Ubicación de los ejidos en el municipio de Arteaga.....</i>	<i>21</i>
<i>FIGURA 2. Localización del establo No 1.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 3. Distribución de las construcciones e instalaciones en el terreno del establo No. 1.....</i>	<i>43</i>
<i>FIGURA 4. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 1.....</i>	<i>53</i>
<i>FIGURA 5. Localización del establo No. 2.....</i>	<i>55</i>
<i>FIGURA 6. Distribución de las construcciones e instalaciones en el terreno del establo No. 2</i>	<i>58</i>
<i>FIGURA 7. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 2.....</i>	<i>68</i>
<i>FIGURA 8. Localización del establo No. 2.....</i>	<i>63</i>
<i>FIGURA 9. . Distribución de las construcciones e instalaciones en el terreno del establo No. 3.....</i>	<i>71</i>
<i>FIGURA 10. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 3.....</i>	<i>79</i>
<i>FIGURA 11. Localización del establo No. 4.....</i>	<i>81</i>
<i>FIGURA 12. . Distribución de las construcciones e instalaciones en el terreno del establo No. 4</i>	<i>83</i>
<i>FIGURA 13. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 4.....</i>	<i>93</i>

## INTRODUCCIÓN.

***La actividad de la industria lechera en México ha sido de vital importancia dentro del desarrollo económico y social del país, sin embargo, en los últimos años el subsector ganadero y en particular, la ganadería de leche, ha sido una de las actividades más severamente afectadas por la apertura comercial y el proceso de globalización, ya que ha generado un aumento de las importaciones de lácteos, y como consecuencia una disminución en el precio interno pagado al productor, comprometiendo seriamente la permanencia en el mercado de miles de ellos, principalmente los más pequeños.***

***En México existen diferentes sistemas de producción de leche de bovino, cada uno caracterizado por el tipo de productores, las condiciones climáticas en el que se desarrollan, la tecnología utilizada y los rendimientos que obtienen. Dentro de esta amplia diversidad, se distingue un sistema de tipo campesino que está dirigido a aprovechar los recursos de las familias rurales como son la mano de obra, los cultivos forrajeros y residuos de cosecha producidos en sus propias parcelas, que se realiza con poca dependencia de insumos externos y relativamente poca inversión en mejoramiento de su infraestructura: el sistema de producción familiar.***

***Un gran porcentaje de la leche que se produce en el Municipio de Arteaga, Coahuila, se produce bajo ese sistema; sin embargo, es común encontrar que los productores cuenten con información acerca del “como producir”, pero no disponen de estudios***

***económicos sobre costos y rentabilidad de la actividad lechera, esto trae como consecuencia que no puedan medir, la eficiencia y el potencial económico de sus recursos. Por lo anterior y por la importancia que tiene la actividad lechera en la región, se decidió realizar este estudio. Los cuatro establos se eligieron por la disponibilidad de los productores a proporcionar información.***

***La lechería familiar está formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de familias rurales: mano de obra, cultivos forrajeros y residuos de cosecha producidos en sus pequeñas parcelas, con poco uso de insumos comprados a otros y poca inversión en el mejoramiento de su infraestructura. La ventaja de este sistema es su flexibilidad, pues depende poco de insumos externos y tiene bajos costos de producción, lo que lo hace menos vulnerable a variaciones en el mercado.***

***El modelo utilizado es aplicable a todas aquellas unidades productivas del sistema de producción familiar que presenten características similares; pero la información generada a partir de este estudio solo lo es, para las unidades productivas estudiadas, ya que aunque se encuentren dentro de una misma región presentan variantes de manejo muy marcadas.***

***El objetivo de este trabajo es realizar un análisis económico y determinar el punto de equilibrio para cada uno de los establos***

***seleccionados utilizando la información de un ciclo productivo, y con ello, generar recomendaciones de carácter técnico y económico, que al aplicarse, contribuyan a la permanencia de los establos dentro de la actividad.***

***Para la elaboración del estudio se realizaron visitas a las unidades productivas durante cuatro meses, éstas variaron en intervalos de una semana hasta quince días. Debido a que los productores se dedican también a la agricultura, la producción de leche se consideró como unidad independiente para facilitar la toma de datos. La información obtenida para todos los establos consistió en determinar la inversión fija total (instalaciones, construcciones, mobiliario, equipo y semovientes), los costos totales en que incurrieron y los ingresos que se generaron por la producción de leche, con esta información se establecerá el punto de equilibrio de cada unidad productiva.***

***La principal limitante para este estudio es el hecho de que no se hicieron mediciones directas sino que la mayoría de la información fue proporcionada por los productores. Cuando la información no fue suficiente, se procedió a realizar estimaciones a partir de costos y precios regionales.***

***Los resultados de la investigación se presentan en cuatro capítulos: en el primer capítulo se describe el contexto económico de la producción de leche de bovino en México; en el segundo capítulo***

***se describe la región en la que se realizó el estudio; el tercer capítulo contiene aspectos teóricos sobre el análisis realizado y por último se presentan los resultados obtenidos en cada una de las unidades de producción familiar estudiadas.***

Con los resultados de esta investigación se pretende ayudar a los productores de leche del sistema familiar de los ejidos del Municipio de Arteaga, Coahuila, en la toma de decisiones, que les permitan hacer un mejor uso de sus recursos y de esta manera poder permanecer en el negocio de la producción de leche. Así mismo, se pretende que sirva como herramienta para que otros productores se interesen en esta actividad.

# **CAPITULO I**

## **LA GANADERÍA LECHERA EN MÉXICO**

*La actividad de la industria lechera en México ha sido de gran importancia dentro del desarrollo económico y social del país, ya que ofrece un producto higiénico y rico en proteínas a amplias capas de la población, y por mucho tiempo ha servido para no encarecer el salario y favorecer la industrialización del país. El mantener en un buen ritmo de crecimiento de la producción lechera nacional ha impactado con beneficios a diversas ramas económicas con las que realiza transacciones la ganadería lechera.<sup>1</sup>*

*Las estrategias de desarrollo de la ganadería lechera históricamente han sido contradictorias en los diferentes periodos, pues han hecho coincidir importantes programas de estímulo y fomento a la producción láctea, con otros de fuerte impulso a las importaciones que subsidian al consumidor, e imponiendo precios topes oficiales a la leche de los ganaderos nacionales; muchas veces por debajo de sus costos de producción.<sup>2</sup>*

*En este capítulo se abordarán tres grandes apartados donde se incluirán los aspectos, características e indicadores más relevantes de la producción de leche de bovino en nuestro país.*

### **1. La ganadería bovina en México.**

---

<sup>1</sup> LALA, S.A. DE C.V., El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región Lagunera. 7ª edición, 2000. Pág. 5

<sup>2</sup> Dávalos José Luis. La producción de leche en México: un enfoque socioeconómico. Revista Imagen Veterinaria, UNAM. Vol. 1, núm. 3. pp. 11-21

*En el país se encuentran grandes áreas con aptitud ganadera claramente definidas en función de los requerimientos de las diversas especies en explotación. Así, existen amplios territorios de pastizales, matorrales e incluso espacios semiáridos, algunos de ellos con pendientes frecuentemente abruptas, no aptos para la agricultura pero sí adecuados para una ganadería dispersa o extensiva centrada en los bovinos productores de carne, los ovinos y los caprinos.*

*Por otra parte, la ganadería de confinamiento o intensiva, constituida fundamentalmente por los bovinos lecheros, las aves de carne y de postura, la porcicultura y otras especies menores, se vincula estrechamente con la agricultura. Ésta última actividad muestra áreas destinadas a la producción especializada de sorgo, alfalfa y otros cultivos fundamentalmente de consumo animal, así como la generación de esquilmos en toda el área abarcada por ella, susceptibles de transformación útil por los animales.*

*La existencia de esta vasta potencialidad ganadera del territorio nacional, confirmada por una amplia experiencia histórica, otorga la razón a quienes han enfatizado la gran vocación ganadera del país.<sup>3</sup> Desde 1997, la producción pecuaria en nuestro país ha tenido un comportamiento creciente, que es atribuible al incremento en los inventarios de las diferentes especies y a la mayor especialización de las mismas.*

*Según la información del Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 1999 el valor de la producción pecuaria en miles de pesos, fue de \$179,305,476.00 y para el año 2000 ésta alcanzó un valor de \$204,027,550.00 lo que representó un aumento del 13.7% respecto al año anterior.<sup>4</sup>*

---

<sup>3</sup> Soto I. E., De Haro D. A., Frisch G.U. y Ruiz B. J. Panorama de la ganadería mexicana. Centro Nacional de Investigaciones Agrarias. México, D.F., 1983. p.16-17

<sup>4</sup> SIAP, Resumen nacional: producción, precio y valor de la producción pecuaria, 1999-2000.



## **2. La ganadería lechera en México.**

*La producción de leche de bovino en nuestro país, ha tenido un crecimiento importante, en especial a partir de la liberación del precio de la leche al público, habiendo pasado de 7,848 millones de litros en 1997 a 9,501 millones en el 2001, esto significa un crecimiento del 21%. Debido al crecimiento demográfico, en los próximos años la población menor a 10 años tendrá un incremento importante aumentando así la demanda de productos lácteos.*

*La industria de productos lácteos es la tercera actividad más importante dentro de la rama de la industria de alimentos, después de la industria del maíz y de la carne, sin embargo, en 1999 se ubicó antes que estas industrias en cuanto al ritmo de crecimiento observado (27%) durante el periodo 1993-1999. En 1999 participó con el 13% de la industria de alimentos.*

### **2.1 Sistemas de producción de leche de bovino.**

*Desde el punto de vista tecnológico y socioeconómico, la producción de leche en México se ha desarrollado en condiciones heterogéneas, distinguiéndose cuatro sistemas de producción: el especializado, el semiespecializado, el de producción familiar o de traspatio, y el de doble propósito o lechería tropical, todos se diferencian por sus condiciones climáticas, tecnología, rendimientos, tradiciones y costumbres de la población y tipo de productores. Además, hay diferencias en los factores de rentabilidad entre regiones por los precios del producto, la calidad requerida, los costos de insumos, valor de los activos, niveles de integración, procesamiento, distribución y comercialización.*

*El sistema especializado se desarrolla principalmente en el altiplano y norte del país – destacan las cuencas lecheras del Valle de México, Querétaro, Aguascalientes y la Comarca Lagunera –, utilizando razas especializadas, fundamentalmente Holstein; se*

*caracteriza por el mantenimiento estabulado de los animales, en hatos de tamaño mediano a grande, con alimentación en pesebre, basada en concentrados y forrajes o ensilados. Este sistema logra las más altas producciones; además, posee buenos niveles de incorporación tecnológica y sanitaria.*

*El semiespecializado se desarrolla fundamentalmente en el centro occidente del país y el altiplano, destacan los Altos de Jalisco, el Valle de México, la zona centro de Chiapas y Baja California, entre otros. Los animales se mantienen en condiciones de semiestabulación, en hatos pequeños, básicamente de raza Holstein y Pardo Suizo; obtiene producciones oscilantes entre 1,500 y 2,800 litros de leche por vaca, por lactancia. El esquema de alimentación se basa en el pastoreo, complementado con forrajes de corte y concentrados.*

*El sistema de producción familiar se desarrolla comúnmente en el traspatio de las viviendas rurales o periurbanas y se utiliza ganado criollo o especializado. La alimentación se basa en esquilmos del productor y en el pastoreo, cuando es posible, en las orillas de caminos. Los niveles de producción varían entre 1,500 y 2,000 litros de leche por vaca, por lactancia, además, las condiciones de incorporación tecnológica y sanitaria son pobres. A diferencia de los dos anteriores, la producción de este sistema está orientada básicamente al autoconsumo y a la venta directa del excedente al público, como leche "bronca". La ventaja de este sistema es su flexibilidad, pues depende poco de insumos externos y tiene bajos costos de producción, lo que lo hace menos vulnerable a variaciones en los mercados.*

*El sistema de lechería tropical emplea híbridos de razas cebuinas con Pardo Suizo, Holstein o criollo. Una característica importante de este sistema es que el objeto de producción no lo constituye únicamente la leche, sino también la carne; la racionalidad económica radica en su supervivencia, a través del aporte rutinario por el ingreso de la leche, mientras que la capitalización se logra por la venta de los becerros. Los animales se mantienen en condiciones de producción extensiva, su alimentación se basa en el pastoreo, con una complementación sustentada en subproductos*

agroindustriales. Este sistema logra producciones de alrededor de 900 litros de leche por vaca por lactancia.

## 2.2 Regiones productoras de leche en México.

Las principales cuencas lecheras del país son la Comarca Lagunera, Jalisco, Chihuahua, Guanajuato y Veracruz; las que en el año 2001 aportaron el 59% de la producción nacional<sup>5</sup>. Su respectiva participación se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Participación de las principales cuencas lecheras en la producción nacional de leche, año 2001**

<b>Cuenca</b>	<b>Participación Porcentual</b>
Comarca Lagunera	19
Jalisco	18
Chihuahua	8
Veracruz	7
Guanajuato	7
Estado de México	5
Aguascalientes	4
Hidalgo	4
Resto del país	28
Total	100

Fuente: ANGLAC, Revista México Holstein, 33: 4, 2002.

El sistema especializado ha contribuido fuertemente en que la producción de leche manifieste una tendencia de crecimiento, mientras que la ganadería lechera del trópico y el sistema semiestabulado no han sufrido grandes modificaciones en su producción, con excepción del ganado semiestabulado del estado de Jalisco.

## 2.3 Hato de bovinos de leche.

<sup>5</sup> ANGLAC, XXIII. Revista México Holstein, 33: 4. p. 6-9, 2002

*En el inventario nacional de ganado bovino lechero, también se ha apreciado un incremento en el hato, ya que según información del Centro de Estadística Agropecuaria de la SAGAR (CEA), en 1997 existían 1,720,568 cabezas, en 1998, 1,813,588 y en 1999, 1,863,977 cabezas; esto, representó un incremento del 8.33% respecto al año de 1997.*

#### 2.4 Producción de leche en México.

*En 1991, el 31% de la producción de leche provino de las explotaciones lecheras intensivas, pero para el año 1998, ésta alcanzó el 50.5% por ciento de la producción nacional, con 4,199 millones de litros de leche y solo ocho por ciento del hato bovino lechero mexicano. Este crecimiento estuvo influenciado principalmente, por la liberación del precio de la leche y por los precios bajos de los granos forrajeros. En el mismo año, el sistema semiespecializado aportó 20.3% del volumen nacional producido, con 1,688 millones de litros de leche; el sistema familiar participó con el 9.4% del volumen total nacional, con 781 millones de litros y, el sistema de doble propósito aportó cerca del 19.8% equivalentes a 1,646 millones de litros.*

*Según información del CEA- SAGAR, la producción nacional de leche de bovino ha venido observando un incremento constante en cada año durante la década de los noventa, salvo el año de 1994. Tal comportamiento se puede observar en el siguiente cuadro:*

**Cuadro 2. Producción nacional de leche de bovino 1991-2001**

<b>Año</b>	<b>Producción (miles de litros)</b>	<b>Variación anual (%)</b>
1991	6,717,115	-
1992	6,966,210	3.7
1993	7,404,078	6.3
1994	7,320,213	-1.1

1995	7,398,598	1.1
1996	7,586,422	2.5
1997	7,848,105	3.4
1998	8,315,711	6.0
1999	8,877,314	6.7
2000	9,311,444	4.8
2001	9,640,636	3.5

*Fuente: SIAP – SAGARPA, Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.*

*En el cuadro anterior se muestra que la producción nacional de leche se incrementó de forma importante ya que para el año 2001 se produjeron casi tres millones de litros más que en 1991, esto representó un porcentaje del 43.5%, durante el período mencionado.*

***El Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA), reconoce solo tres sistemas de producción, el intensivo, el familiar y el de doble propósito. El sistema semiespecializado lo considera dentro del sistema familiar. La aportación de cada sistema a la producción total nacional del año 2000 y su equivalente en litros se muestra en el siguiente cuadro:***

*Cuadro 3. Aportación por sistema productivo al total nacional (2000)*

<i>Sistema de producción</i>	<i>Aportación (%)</i>	<i>Producción (miles de litros)</i>
<b><i>Intensivo</i></b>	<b><i>54</i></b>	<b><i>5,028,179.7</i></b>
<b><i>Familiar</i></b>	<b><i>31</i></b>	<b><i>2,886,547.6</i></b>
<b><i>Doble propósito</i></b>	<b><i>15</i></b>	<b><i>1,396,716.7</i></b>
<b><i>Total</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>9,311,444.0</i></b>

*Fuente: FIRA, Boletín Informativo No. 317, Vol. XXXIII, 2001*

**El sistema intensivo mostró una variación en su aportación del 19.7% respecto al año 1998 mientras que el de doble propósito disminuyó su contribución con aproximadamente 249 millones de litros en el mismo período. El sistema de producción familiar (sin considerar al sistema semiespecializado) se ha beneficiado de los apoyos gubernamentales y por la tendencia de las compañías industriales a adquirir su producto a precios bajos.**

### 3. Mercado de leche de bovino.

En 1999, el 68% de la producción nacional de leche se vendió a la industria de productos lácteos, el resto, casi la tercera parte, se destinó al consumo de leche bronca y a la elaboración de derivados artesanales mientras que un fuerte sector de consumidores adquiere leche subsidiada por el Estado. El consumo de leche bronca representa un fuerte problema sanitario, en tanto el consumo de leche subsidiada implica una fuerte fuga de divisas y desestimula a los productores lecheros nacionales. La leche en polvo importada se destina el 61% a Leche Industrializada Conasupo (LICONSA), que la rehidrata para los programas de abasto social a precios subsidiados; el resto se destina a la industria de lácteos.<sup>6</sup>

La industria de lácteos destinó la producción de leche a: 54% leche pasteurizada envasada, 24% leche deshidratada y 22% para producir diversos productos lácteos, tales como queso, mantequilla, yoghurt, etc.

#### **3.1 Oferta nacional de leche.**

Gran parte de la oferta de leche en el país proviene de la producción nacional. Sin embargo, las variaciones en el volumen total han dependido de las importaciones de leche en polvo. Como se aprecia en el siguiente cuadro, en 1996, a pesar del incremento en la producción nacional la

---

<sup>6</sup> FIRA, Boletín Informativo, Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red de leche en México. No. 317, Vol. XXXIII, 2001, pp. 83-84.

disponibilidad de leche cayó de 9,489 millones de litros a 9,166, debido a la disminución de las importaciones.

**Cuadro 4. Oferta nacional de leche en México 1995 – 1999.**  
(millones de litros)

	1995	%	1996	%	1997	%	1998	%	1999	%
<b>Nacional</b>	7,399	78	7,586	83	7,848	82	8,316	81	8,827	83
<b>Importación</b>	2,090	22	1,580	17	1,740	18	1,950	19	1,850	17
<b>TOTAL</b>	9,489	100	9,166	100	9,588	100	10,266	100	10,677	100

*Fuente: SAGAR Y USDA, tomado de FIRA, Boletín Informativo No. 317, Vol. XXXIII, 2001*

En 1997 aumentaron las importaciones en un 10.9% y a la par el volumen total de leche en un 4.6%. En 1998 sucedió algo semejante y sólo en 1999 el incremento en la producción nacional de leche fue mayor a la disminución presentada en las importaciones por lo que el volumen disponible de leche en el país aumentó hasta llegar casi a los 10,680 millones de litros. Lo que es muy evidente es que cada vez la producción nacional está aportando un mayor porcentaje de la oferta total de leche en el país; esto es, mientras en 1995 la producción nacional contribuyó con el 78%, en 1999 aportó el 83%.

### 3.2 Precios internos.

*Para determinar el precio de la leche se consideran ciertos atributos de calidad y manejo, tales como el contenido de grasa, el contenido de proteína, premios por higiene, leche de invierno, calidad y volumen, caliente o refrigerada, reducción de los costos de transporte, amortización de los tanques fríos, etcétera.*

*El precio real de la leche es muy susceptible de afectación, generalmente se rezaga respecto al incremento general de precios, además, los precios son muy variables, aún en una misma región, en el cuadro 5 se presenta la evolución de los precios al productor del año 1993 al 2000.*

**Cuadro 5. Precio de leche pagada al productor.**

<b>AÑO</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
<b>Precio*</b>	1.04	1.08	1.47	2.34	2.60	2.86	2.97
<b>Precio real**</b>	3.45	3.35	3.00	3.74	3.59	3.33	3.08

*Fuente: Adaptado de CEA, SAGAR y SIAP, SAGARPA*

*\* Precio ponderado nacional, por litro de leche.*

*\*\* A pesos de 1999.*

*Es evidente que solamente en 1996 ha ocurrido un incremento en los precios reales pagados al productor, pero predomina una tendencia a la baja. En 1998, los precios fueron similares a los de 1994 y en 1999 fueron los más bajos observados en ese periodo. Dentro de esta tendencia general de baja del precio, hay quienes tienen muy buenos márgenes de ganancia y otros que no pueden cubrir los costos de producción, dependiendo de sus mercados y atributos de su producto.<sup>10</sup>*

*En el caso de las empresas integradas, propiedad de los productores, es donde se obtienen los mejores precios, dependiendo de la participación accionaria y eficiencia de la industria.*

*En el estado de Coahuila, la delegación estatal de la SAGARPA reportó para los años 1999 y 2000, precios por litro de leche de \$3.03 y \$3.06 respectivamente, esto representó solo un 0.9% de aumento en ese periodo.*

### **3.3 Consumo nacional.**

**En México se consumió en el año de 1999, un equivalente a 11.4 millones de toneladas de leche, considerando el contenido de leche de todos los productos lácteos consumidos. Esta cantidad representó un consumo promedio de 117 kg de leche por habitante al año, 320 gramos diarios. El 80% provino de la producción nacional y el 20%**



restante se importó (en este porcentaje no se considera el equivalente de leche de grasas butíricas ni el de sueros). En el mismo año, la producción de leche en México se destinó, en un 41.3% a la economía informal (leche bronca, queserías y artesanías), 26.8% a la elaboración de quesos, el 20.1% a leche pasteurizada y ultrapasteurizada, el 7.2% a leches industriales, el 1.1% a yoghurt y el restante 3.5% a otros derivados lácteos.

Durante el periodo 1993-1999, en promedio las importaciones han representado el 23% del consumo anual. En comparación con otros países, el consumo per cápita equivale a 2.6 veces el consumo promedio de los países subdesarrollados. Pero equivale a poco más de la mitad de lo que consumen los países desarrollados.

En México la disponibilidad de leche per cápita, descontando las importaciones, ha ido en descenso lo que refleja que la tasa de crecimiento poblacional ha sido superior a la tasa de crecimiento de la producción de leche.

#### 3.4 Importaciones de leche.

*Los principales productos lácteos que importa México son leche en polvo, quesos, grasa butírica y diversos tipos de sueros lácteos. En 1998, México era el principal importador de leche en el mundo, esto significó también, que fue el país que destinó más divisas para la compra de leche. Los bajos precios de la leche en polvo en los mercados internacionales y la política de mantener bajos salarios urbanos, estimularon al Estado a aumentar las importaciones de la leche en polvo por medio de LICONSA. Esta estrategia llevó a los pasados gobiernos a fijar precios tope para el producto y desestimular en consecuencia la producción lechera nacional.<sup>7</sup>*

##### **a) Déficit en el abasto.**

---

<sup>7</sup>LALA, S.A. DE C.V., El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región Lagunera. 5ª edición, 1998.

**“El fuerte crecimiento demográfico y la gran concentración de la población en núcleos urbanos así como la predilección por un patrón de consumo basada en la proteína animal, hace que la leche como producto alimenticio cobra cada vez más importancia, sin embargo, la producción nacional resulta insuficiente”.**<sup>8</sup>

**La FAO recomienda un consumo mínimo de 0.500 lts/día de leche por habitante, con este dato se estimó el consumo ideal nacional de lácteo para el año 2001, el cual fue de 20,083.91 millones de litros; en ese mismo año, la oferta nacional de leche fue de 11,636.58 millones de litros, lo que significó un déficit de 8,447.33 millones de litros equivalentes al 42.1% del consumo ideal o al 87.6% de la producción nacional en ese año.**

***b) Importaciones de leche en polvo.***

*Los industriales (en su mayoría transnacionales) tienen acceso casi irrestricto a la compra de leche en polvo de importación con precios altamente subsidiados y a veces con precios “dumping” por parte de los países exportadores, mismos que toman como base para imponer los precios de compra de leche nacional. “En el año 2001, se importaron de manera definitiva 181,450 toneladas con un precio promedio pagado de \$20.42 por Kg en leche descremada en polvo y de \$19.94 en leche entera en la misma presentación, lo que equivale, una vez rehidratadas a \$1.85/lit de leche descremada y \$2.31/lit en leche entera”.*<sup>9</sup>

*Con el incremento en la producción se ha conducido a una disminución en el volumen de las importaciones de leche en polvo, cuando en 1989 representaron casi el 30 por ciento del consumo nacional de leche, en 1998 se importaron 1,334.8 millones de litros, los cuales solo representaron el 13.8 por ciento del consumo nacional de*

---

<sup>8</sup> LALA, S.A. DE C.V., 2000. Op. Cit. Pág. 4

<sup>\*</sup> Dumping: práctica comercial que consiste en vender a precio antieconómico, con el fin de eliminar a los competidores y apoderarse del mercado.

<sup>9</sup> ANGLAC, Op. Cit. Pág. 8

leche. <sup>10</sup> Entre los factores que explican la baja importación de leche en polvo están el aumento de la producción nacional de leche fresca (la cual aumentó 19% en el periodo que va de 1993 a 1999) y la reducción de las importaciones de leche en polvo descremada por parte de LICONSA. Todo esto, es consecuencia básicamente de la liberación de precios tope en la leche y de programas oficiales de fomento a la lechería.

c) Sistema de distribución.

**Gran porcentaje de la distribución de las importaciones las lleva a cabo LICONSA en sus programas de abasto social, ya que es esta la mayor lechería del país, con una venta superior a tres millones de litros diarios. El rendimiento en el proceso de rehidratación es de 11 litros promedio por cada kilogramo de leche en polvo. Debido a que esta empresa está sujeta a una programa presupuestal asignado, le es más conveniente comprar 119,979 toneladas (1,319 millones de litros) de leche en polvo importada a un precio promedio de \$20.0 el kg (equivalente a \$1.85/lit) y solo alrededor de 30 millones de litros de leche fresca nacional a precio entre \$1.96 y \$2.30.**

4. La producción de leche en el estado de Coahuila.

*A nivel nacional, la Comarca Lagunera se caracteriza por ser una de las cuencas lecheras más importantes del país, esto es en gran parte debido a la calidad genética de su ganado Holstein, el cual ha mejorado notablemente. Este logro se debe en gran medida a las importaciones de vaquillas al parto y semen de los mejores toros de EUA y Canadá. Además, cuenta con las mejores explotaciones para ganado estabulado en el país, y de las más eficientes organizaciones de los productores para comercializar sus productos.*

#### **4.1 Cabezas de ganado**

---

<sup>10</sup> ASERCA-SAGAR. Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino. México,DF, 2000.

*El inventario estatal de bovinos ha mostrado una tendencia de aumento en los últimos dos años, ya que para el año 2000 aumentó de 619,150 a 644,232 cabezas. En este mismo período, el inventario de bovinos productores de leche ha representado aproximadamente el 30% del inventario total del estado, por lo que se puede concluir que también ha aumentado.*

#### **4.2 Regiones productoras.**

*En el año 2000, en el estado se produjeron 864,196,000 litros de leche de bovino, de los cuales el 94.5% (816,839,100 lts) provinieron de los municipios pertenecientes a la Comarca Lagunera: Torreón, Matamoros, Francisco I. Madero, Viesca y San Pedro. El resto de los municipios del estado produjeron 47,356,900 litros, volumen equivalente al 5.5% de la producción estatal total. <sup>11</sup>*

*En el mismo año, la región sureste del estado integrada por los municipios de Arteaga, General Cepeda, Parras, Ramos Arizpe y Saltillo, aportó 30,154,200 litros que representaron el 3.4% de la producción estatal. El municipio de Arteaga ocupó el 8º lugar en la producción estatal de leche y participó con 7,346,300 litros, que representaron 0.8% de la producción total del estado.*

#### **4.3 Sistemas de producción.**

*En los municipios de la Comarca Lagunera, la lechería se desarrollo bajo condiciones intensivas, siendo fundamentalmente especializada. Predomina el ganado de la raza Holstein que se encuentra en hatos manejados con un alto nivel tecnológico. En la actividad lechera regional participan dos sistemas de producción: el familiar y el intensivo, en 1999 el primero contaba con 609 productores, en tanto el segundo tuvo 965 productores lecheros.*

---

<sup>11</sup> INEGI. Anuario Estadístico 2001. Coahuila de Zaragoza. pp. 358

**En el municipio de Arteaga, donde se llevó a cabo el estudio, la producción de leche se lleva a cabo bajo el sistema familiar, solamente que difiere en gran medida al que se utiliza en la Laguna por el número de animales en el hato y el nivel de especialización.**

**En el municipio de Arteaga, Coahuila, las unidades de producción lechera, son de tipo familiar cuyas características lo definen, de acuerdo al FIRA, como un sistema con un nivel tecnológico tradicional, con menos de 70 vientres en explotación, un sistema de ordeña manual o portátil, con instalaciones rústicas, emplean forrajes de regular calidad y tienen una capacidad empresarial baja. Las demás características propias de este sistema se describirán en los capítulos siguientes.**

## **CAPÍTULO II**

### **UBICACIÓN DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS LECHERAS OBJETO DE ESTUDIO**

*La lechería familiar en el municipio de Arteaga, es un sistema que ofrece grandes posibilidades de desarrollo, para la producción con ganado especializado. Las unidades productivas estudiadas son muy similares en cuanto a su sistema de producción, manejo y recursos con que cuentan. Los productores de leche de la región tienen instalaciones rústicas, construidos principalmente con materiales de la región; uno que otro incluye bebederos, los cuales pueden ser de concreto, de láminas, toneles partidos a la mitad, llantas, etc. Muy pocas explotaciones presentan comederos de concreto; el forraje que se suministra se da en el mismo corral aunque los animales pastorean durante gran parte del día. Los corrales que tienen algún cobertizo son de los siguientes materiales: madera, desechos de algún aserradero y lámina. Con apoyo de los programas gubernamentales para el campo, cada vez son más los productores que son propietarios de máquinas de ordeña portátiles; estas se encuentran en instalaciones hechas de block o madera y trampas de desechos de hierro y corteza de aserradero, tienen pisos de tierra o de concreto.<sup>12</sup>*

#### **1. La ganadería de leche familiar.**

*La lechería familiar está formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de las familias rurales: mano de obra, cultivos forrajeros y residuos de cosecha producidos en sus pequeñas parcelas, con poco uso de insumos comprados a otros y poca inversión en mejoramiento de su infraestructura,*

---

<sup>12</sup> Arrijo Martínez Manuel, *Problemática en la producción lechera en el sureste del estado de Coahuila*. Monografía, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1994. pp. 12

*la ventaja de este sistema es su flexibilidad, pues depende poco de insumos externos y tiene bajos costos, lo que lo hace menos vulnerable a variaciones en el mercado. Por mucho tiempo, se le consideró erróneamente como una variante poco desarrollada de la lechería intensiva. Si bien es notoria su baja tecnificación y escala, la esencia es otra, con lógicas y objetivos diferentes.*

*Este sistema se basa en la explotación de ganado en condiciones de estabulación o semiestabulación, empleando mano de obra familiar en instalaciones muy cercanas a la vivienda de la familia. Las razas del ganado son Holstein, Pardo Suizo o cruza en proporciones cercanas a la pureza. Las instalaciones son adaptadas para la producción de leche, aunque en muchos de los casos resultan poco funcionales. La ordeña se realiza en forma más frecuente a mano que mecánica y pocas empresas cuentan con instalaciones para el enfriamiento de la leche.*

*La reproducción es por monta natural y en menor grado por inseminación artificial. Por lo general no se llevan registros productivos y reproductivos. La alimentación del ganado se basa en el pastoreo o mediante el suministro de forrajes, por lo general producidos en la propia empresa. En algunas regiones los esquilmos agrícolas constituyen la base de la alimentación. Cuando se proporcionan granos por lo general son producidos en la propia empresa y la compra de insumos forrajeros se realiza en la región. La mayor parte de las empresas realizan la crianza de sus propios reemplazos.*

### **1.1 Estacionalidad.**

*Debido a que este sistema de explotación basa la alimentación del ganado en el pastoreo o forrajes de corte en la época de lluvias y con esquilmos agrícolas en el verano, la producción está fuertemente influenciada por el régimen de lluvias, puesto que un gran número de productores cuentan con áreas para el pastoreo en la época de lluvias, la producción se eleva en esos meses. Sin embargo, aunque la alimentación*

*basada en ensilados es conocida por los productores, en la época de “secas” es poco aplicada.*

## **1.2 Mercado.**

*El 45% de la producción de leche de las unidades familiares se vende como leche bronca en las ciudades cercanas y el 55% se vende a la industria de lácteos. Las compañías industriales que acopian el producto en este mercado son aquellas dedicadas principalmente a la fabricación de yoghurt, quesos y dulces regionales, aunque la industria pasteurizadora capta volúmenes importantes, la tendencia es a la baja.*

*El precio de la leche proveniente de este sistema está basado en un precio base más pequeños pagos adicionales por calidad sanitaria y rendimiento industrial. El precio varía durante el año, ya que en la época de mayor producción los porcentajes de grasa y sólidos disminuyen, por lo que las industrias de quesos y otros derivados, disminuyen sus volúmenes de compras, dirigiéndose la producción en algunos casos a la leche en polvo. Otro aspecto importante para la determinación del precio es la calidad microbiológica de la leche, ya que ahora muchas industrias han establecido límites aceptables de colonias bacterianas, evitando la compra de leche caliente.*

## 2. Localización geográfica de los establos.

***Los establos se ubican en un valle importante que corre desde el ejido Los Llanos hasta San Antonio de las Alazanas, todos ellos dentro del municipio de Arteaga localizado al sureste del estado, entre las coordenadas 100° 36´ 23’’ y 100° 47´ 31’’ longitud oeste y entre las coordenadas 25° 15´ 55’’ y 25° 17´ 24’’ latitud norte.***



Este valle se localiza en el municipio de Arteaga que tiene una extensión de 1,818.6 km<sup>2</sup>, la cual representa el 1.20% de la superficie total del Estado y el 6.8% respecto a la superficie de la región sureste. La cabecera municipal está ubicada a 1,660 msnm, aunque en la parte de las sierras se alcanzan alturas superiores a los 3,000 msnm. Se ubica aproximadamente a 18 km de la ciudad de Saltillo, y la región de los Llanos y San Antonio de las Alazanas aproximadamente a 30 km.

***De acuerdo a datos del XII censo de población y vivienda 2000, realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI), en Arteaga existen 96 comunidades, de las cuales sólo 48 tienen más de 25 habitantes. Entre ellas se localizan 26 comunidades ejidales, 8 congregaciones, 13 colonias populares y un gran número de fraccionamientos campestres y pequeñas propiedades. Los sitios más importantes son: la Villa de Arteaga, San Antonio de las Alazanas, El Tunal, Huachichil, Bella Unión, Los Lirios, Mesa de las Tablas, Jamé y Escobedo.***

Las comunidades en los que se encuentran los 4 establos son: Los Llanos, San Ignacio de Arriba y 18 de Marzo, su localización respecto a la cabecera municipal se muestra en el siguiente mapa:

Figura 1. Ubicación de los ejidos en el municipio de Arteaga.





Fuente: Construido a partir de la cartografía del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información.

### 3. Población.

Los datos del XII censo de población y vivienda 2000, registran una población de 19,353 habitantes, de los cuales 9,881 son hombres y 9,472 son mujeres. La dinámica de la población ha mostrado en la década de 1980-1990, una variación negativa de más del 5%; para el periodo 1990-1995 el crecimiento de la población fue del 8.6%; sin embargo, la población rural ha observado una tendencia de disminución que en ambos periodos suma 10.1%. La población urbana sólo se considera en la cabecera municipal y ha mantenido una tasa de crecimiento constante.

### 4. Medio ambiente

#### 4.1 Clima

***El clima del municipio se clasifica como templado subhúmedo, con lluvias en el verano C(w), que presenta ligeras variaciones según la altitud. La temperatura media anual es de 12° a 16°C. Las temperaturas máximas se presentan entre el mes de mayo y el mes de agosto. Las mínimas en el mes de septiembre al mes de abril. La frecuencia anual de las heladas es de 40 a 60 días y se presentan del mes de octubre al mes de abril. La precipitación máxima es de 642 mm, la mínima de 356 mm con una media anual de 500 mm, con un régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre y enero; los vientos prevalecientes tienen dirección noreste con velocidad de 15 a 20 km/hr.***

#### 4.2 Hidrografía.

***Por ser una región montañosa, cuenta con numerosos arroyos en las cañadas, en donde nacen los grandes y pequeños manantiales, aunque el municipio es pobre en recursos acuíferos cuenta con manantiales muy importantes, entre ellos el llamado Ojo negro que nace en la Boca de Palomas, el manantial de los Álamos y el del Chorro; así mismo, existen cañadas como La Roja, La Carbonera y La Boquilla.***

#### 4.3 Orografía.

***Al este del municipio se localiza la Sierra de San Antonio, en el sureste las sierras de Los Lirios, Huachichil, Las Vigas y La Nieve; estas sierras en su conjunto reciben el nombre de Sierra de Arteaga y forman la Sierra Madre Oriental, la cual a lo largo del estado presenta grandes elevaciones, valles y cañones.***

#### ***4.4 Flora y Fauna.***

***En la región se encuentran los siguientes tipos de vegetación: bosque aciculifolio, pastizal mediano abierto, matorral inerme parvifolio y matorral crasirosulifolio espinoso. Las especies mas importantes son el pino, cedro, encino, oyamel, lechuguilla, álamo, abeto, tejocote, alamillo, sauz, palma, biznaga, maguey, pingüica, capulín, pirúl, nopal, membrillo, manzano, durazno, chabacano, nogal, orégano, menta, laurel. Lo más característico de Arteaga es el cultivo del manzano. La fauna está formada por coyote, zorrillo, tejón, conejo, liebre, ardilla, tlacuache, ardillón, venado, zorro, topo, osos, leoncillo, gato montés, lagartijo, camaleón, escorpión, víbora, perros llaneros y una gran variedad de aves como águila, lechuza, codorniz y gavián, entre otras.***

#### ***4.5 Clasificación y uso de los suelos.***

***Se distinguen tres principales tipos de suelo, que son predominantes en este municipio.***

- 1) Xerosol: Suelo de color claro y pobre en materia orgánica, el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos con baja susceptibilidad a la erosión.**
- 2) Regosol: No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.**
- 3) Feozem: Su capa superficial es suave y rica en materia orgánica y nutrientes, la susceptibilidad a la erosión depende del terreno en el que se encuentre.**

#### *4.5.1 Posibilidades de uso agrícola de la tierra.*

**Los terrenos de la región presentan posibilidades de uso agrícola en aproximadamente el 27% de su superficie total, ya que en ella dominan los sistemas montañosos, en los que por lo general no se pueden realizar labores agrícolas. Sólo en pequeñas áreas de estas sierras, es posible efectuar una agricultura de tipo manual estacional, pero con restricciones muy severas para el desarrollo de los cultivos y las prácticas de labranza, debidas a la poca profundidad del suelo, las pendientes y la abundante obstrucción.**<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> SPP – INEGI. Síntesis geográfica de Coahuila, 1983. pp. 70-74

#### *4.5.2 Posibilidades de uso pecuario de la tierra.*

***Todo el terreno de la subprovincia es apto, en mayor o menor grado, para el desarrollo de las actividades pecuarias. En una gran parte de las sierras se puede llevar a cabo únicamente el pastoreo extensivo de ganado caprino, pues las fuertes pendientes y la obstrucción superficial no permiten la introducción de otro tipo de ganado, además la poca profundidad del suelo limita severamente el desarrollo de las especies forrajeras. En el valle intermontano y en los terrenos menos abruptos de las sierras, es posible el pastoreo extensivo del ganado bovino sobre la vegetación natural del matorral y pastizal, ya que las pendientes y la obstrucción superficial no son tan severas como en el caso anterior, pero sí impiden el establecimiento de pastizales cultivados. En las bajadas, las condiciones son favorables para el establecimiento de praderas cultivadas y en las que se puede llevar a cabo el pastoreo intensivo de cualquier tipo de ganado. Sin embargo, existen áreas donde las pendientes y la obstrucción superficial propician una aptitud media para ello.***

#### 5. Características de la ganadería en la región.

En las unidades de producción rurales, se distinguen básicamente tres sistemas de manejo de ganado; estabulación, semiestabulación y pastoreo, los cuales de alguna manera reflejan el grado de especialización de la ganadería bovina. En esta región, encontramos que predomina la ganadería semiestabulada la cual consiste en concentrar el ganado en el

establo durante la noche y durante las labores de ordeño, en el día es sacado a pastorear y aprovechar esquilmos de cosechas o pastos que brotan a orillas de los caminos, carreteras o terrenos comunales.<sup>14</sup>

La producción de leche cuenta con una fuerte integración con la agricultura y la familia constituye el eje central de la toma de decisiones y aporte de la mano de obra; gran parte de los insumos utilizados son productos o esquilmos agrícolas producidos principalmente en la misma empresa. El pastoreo de forrajes o esquilmos ocurre en forma permanente o eventual y el uso de concentrados también es una práctica común. Predomina la raza de ganado Holstein, se utiliza la inseminación artificial y monta directa; un alto porcentaje de los reemplazos es desarrollado en la misma empresa. La administración es muy rudimentaria y los controles productivos y reproductivos son deficientes.<sup>15</sup>

La lechería familiar en la región de Arteaga Coahuila, se caracterizaba porque cada productor contaba con hato de ganado que iba desde los 3 a 8 animales, siendo estos la mayor parte criollos o de escaso potencial genético. Actualmente, los productores de la Sierra de Arteaga producen más de 10,000 litros diarios de leche, de los cuales un 70% son recolectados, enfriados y vendidos por la Cooperativa Lácteos Unidos de Arteaga a la empresa Lácteos NORMEX de Ramos Arizpe.<sup>16</sup>

### ***CAPITULO III***

#### **DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN UNIDADES LECHERAS FAMILIARES.**

---

<sup>14</sup> INEGI – COLPOS. La ganadería familiar en México, 1996.

<sup>15</sup> FIRA, Boletín Informativo. Num. 294, Vol. XXIX, 1997.

<sup>16</sup> Desarrollo Rural de Saltillo, A.C. Boletín Informativo. Octubre, 2001.

**La ganadería lechera familiar, enfrenta innumerables problemas, como la falta de recursos, la escasez de forraje, el bajo nivel tecnológico que muchas veces deja de lado el conocimiento de los costos en los que se incurre y los ingresos que genera, por ello con este estudio se pretende establecer estos importantes datos, mediante cuatro estudios de caso.**

## 1. La importancia de la determinación de los costos de producción.

La administración correcta de una empresa debe apoyarse en la determinación de parámetros que sirvan de comparación para medir la eficiencia con la que se opera. Estos parámetros deben valorar uniformemente los rendimientos de cada elemento; no se ha encontrado nada mejor que el valor de ellos en unidades monetarias; es por esto, que el cálculo de costos por insumos y la generación de ingresos son de gran valor práctico en la administración.

La finalidad de un control de costos es obtener una producción que esté en posibilidades de competir en el mercado y ofrecer al consumidor un producto al precio más bajo posible.

### 1.1 Limitantes de las unidades familiares para el cálculo de los costos de producción.

**En la mayoría de las unidades lecheras familiares no se llevan registros precisos de los gastos y rendimientos productivos durante sus ciclos de producción; esto representa una de las limitantes más importantes para obtener los costos de producción, así como para calcular algunos indicadores que muestren la situación económica de las unidades productivas.**

## 2. Teoría de los costos de producción..



## **2.1 Concepto de los costos de producción.**

Se entiende por costos de producción, las erogaciones que se realizan con el objeto de adquirir insumos para producir bienes o servicios; los costos de producción representan todas las operaciones realizadas desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en productos de consumo o de servicio. Existen diferentes métodos para determinar el costo de producción. Estos métodos varían sólo en los aspectos de operaciones matemáticas que se realizan, lo importante es cuantificar y registrar todo lo invertido en el proceso productivo. Las diferentes clasificaciones de los costos dependen de la finalidad y el punto de vista que se desee analizar.

## **2.2 Clasificación de los costos de producción.**

Para este estudio se ha utilizado la técnica del costeo directo, que se basa, desde el punto de vista económico, en la división de los costos en fijos y variables.

### **a) Costos fijos**

Son aquellos que son recurrentes en su valor y tiempo, es decir, permanecen constantes independientemente del volumen de la producción. A corto plazo los costos fijos totales no varían, aunque se produzcan unidades crecientes de producto, asimismo, y que están presentes, aún cuando la capacidad instalada de la empresa se encuentre totalmente ociosa, es decir, cuando el número de unidades producidas sea cero. Las depreciaciones que sufren los locales, el equipo con motor, así como los impuestos, cuotas fijas anuales de energía eléctrica, predial, agua y los pagos a los insumos que la empresa debe mantener independientemente del volumen de producción, son gastos que se realizan aún cuando la producción es cero.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Alonso Francisco A., *et al.* Economía zootécnica, 2ª edición. Ed. LIMUSA. México, D:F., 1989. pp. 379-380.

## **b) Costos variables.**

Son aquellas erogaciones sensibles a los volúmenes de producción, es decir, se da una relación directa entre el número de unidades que se producen y el costo que implica. Los costos variables teóricamente son inexistentes cuando el nivel de producción es igual a cero, pero se van incrementando cuando el nivel de las unidades producidas aumenta. El alimento para el ganado, la mano de obra eventual, los medicamentos, etc., son ejemplos de estos costos.

## **c) Costos totales.**

La suma de los costos fijos totales más los costos variables totales en cada nivel de producción constituyen los costos totales, es decir, es la suma del valor económico de todos los insumos directos e indirectos utilizados en la producción.

Para el propósito de este trabajo, se tomó en cuenta la información proporcionada por los productores para cada una de las partidas, se hicieron algunas estimaciones y proyecciones cuando la información completa no estuvo disponible.

## **3. Ingresos y beneficios.**

***Uno de los objetivos fundamentales de cualquier empresa es llevar al máximo sus ingresos o reducir sus pérdidas. El total de los ingresos que se obtienen depende de las unidades producidas, así como del precio que se recibe por unidad. En una explotación lechera, este rubro comprende la venta de leche, becerros y animales de deshecho, así mismo se incluye el valor de los animales de reposición, como un incremento en el patrimonio familiar. Los***

***beneficios comprenden la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de producción.***

**4. Análisis de los costos e ingresos.**

Para conocer e interpretar el uso que tienen los recursos dentro de las unidades productivas se utiliza como herramienta el cálculo de indicadores económicos; que asociados con las prácticas de manejo e indicadores de producción permiten concluir y emitir recomendaciones para mejorar.

**4.1 Relación Beneficio Costo.**

Al índice de rentabilidad que muestra la relación existente entre los ingresos totales y los costos se le llama relación beneficio – costo; es el cociente que resulta de la división de la suma del flujo actualizado de los ingresos entre la suma del flujo actualizado de los costos. Si el resultado de esta operación resulta menor que la unidad, el proyecto deberá rechazarse ya que es seguro que el capital invertido en ese proyecto tendrá un mayor rendimiento si se invierte en un banco sin riesgo alguno. Para que resulte provechoso invertir en alguna actividad el resultado de la relación beneficio/costo debe ser mayor a la unidad ya que por cada peso que se invierta, la unidad se recupera y el resto es ganancia.<sup>18</sup>

$$R\ B/C = \frac{IT}{CT}$$

R B/C = Relación Beneficio Costo

IT = Ingresos Totales

CT = Costos Totales

---

<sup>18</sup> Martínez Rodríguez Rita E., Modelo administrativo para el manejo del establo de la UAAAN, Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1995.

## **4.2 Punto de equilibrio.**

Es el nivel de operaciones del proyecto en el que el ingreso derivado de las ventas es exactamente igual a los costos y gastos, donde la utilidad de operaciones es igual a cero, es decir, El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables.<sup>19</sup>

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Para poder planear un negocio debemos saber que existen tres elementos, que son: los costos, el volumen de producción y los precios. En un estudio como este, deberemos analizar la conveniencia de producción del producto, determinando cual es la cantidad mínima que se tienen que fabricar y vender para obtener un beneficio en relación con la inversión efectuada. La importancia de este indicador radica en que es el complemento de la evaluación de proyectos, nos permite conocer el nivel mínimo de ventas, capacidad y producción necesarias para que la empresa pueda operar sin pérdidas.<sup>20</sup>

El método utilizado para su cálculo es el de contribución marginal, donde el margen de contribución por unidad es la diferencia entre el precio de venta unitario del producto y el costo variable por unidad del mismo. En el punto de equilibrio, el margen de contribución es igual a los costos fijos totales, por lo que, no hay utilidad ni pérdida. Si se conoce el margen de contribución por unidad producida, entonces el razonamiento se dirige a determinar cuántas unidades es necesario vender para alcanzar a cubrir los costos.

---

<sup>19</sup> Baca Urbina Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. 4ª edición. Ed. Mc Graw Hill. México, DF., 2001. pp. 171.

<sup>20</sup> Alonso Francisco A. *Aspectos económicos en el ganado lechero*. FMVZ, UNAM. México, DF, 1981. pp. 227

$$PE = \frac{CF}{PU - CVU}$$

PE = Punto de equilibrio

CF= Costo fijo

PU = Precio unitario

CVU = Costo variable unitario

## ***CAPITULO IV***

### ***ESTUDIOS DE CASO DE CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE LECHE, DEL MUNICIPIO DE ARTEAGA, COAHUILA.***

En este capítulo, se definirán en forma breve los factores que influyen en el proceso productivo de los establos lecheros, se describirá cada una de las unidades productivas, analizando los aspectos que influyen en sus etapas de alimentación, reproducción y sanidad, así como sus resultados. El enfoque del análisis es económico, para ello se utilizará la información de los costos en que se incurrieron y los ingresos que se generaron durante el año 2001.

Consideramos que la producción de leche en unidades de tipo familiar puede ser una opción viable de desarrollo rural en la región, debido a esto, el presente estudio tiene como objetivo determinar algunos indicadores económicos para cada uno de los establos y de esta

**manera emitir recomendaciones de carácter técnico y económico que contribuyan a mejorar y hacer más eficientes sus procesos productivos.**

#### 1. Proceso de producción.

Es el proceso mediante el cual el hombre desarrolla una fuerza de trabajo para transformar los recursos, aplicando medios de producción y generar productos que satisfagan las necesidades sociales.

Todos los establos presentan un proceso de producción y un sistema de manejo similar, obviamente se encontrarán pequeñas diferencias en las prácticas de manejo y en la incorporación de tecnología que influirán en los resultados de los análisis económicos. El análisis de las unidades se ha dividido en los siguientes aspectos:

##### **1.1 Alimentación.**

**Entre los innumerables factores que afectan la producción animal, el concepto de alimentación puede ser uno de los más importantes ya que es el insumo directo en relación a la cantidad de leche o carne producida, además representa el mayor porcentaje de los costos de producción.**

Los nutrientes que requieren los animales para sus funciones de mantenimiento, producción y reproducción pueden ser agrupados en cuatro categorías y un elemento vital que es el agua, éstos son: proteína, energía, vitaminas y minerales. De ellos, el agua es el elemento que se requiere en mayor cantidad y la energía es el nutriente más importante para lograr altos niveles de producción.

La nutrición del ganado no es solamente proporcionar un alimento cualquiera, con el objeto de saciar su apetito. Si se desea obtener niveles máximos de producción, haciendo uso óptimo de recursos que generalmente son poco disponibles y de alto costo, se deben distinguir

ciertos principios básicos que relacionen los requerimientos de nutrientes del animal y su nivel de producción con el contenido de nutrientes de los ingredientes disponibles. El balance y digestibilidad de estos nutrientes el consumo y utilización de éstos por el animal.<sup>21</sup>

Un alimento se puede definir como cualquier componente de una dieta que tiene una función útil. La mayoría de los alimentos proporcionan una serie de nutrientes, pero también se pueden incluir ingredientes para dar volumen, reducir la oxidación de nutrientes, emulsionar grasas o dar sabor, color y otros factores relacionados con la aceptabilidad. El esquema más común de clasificación de los alimentos destinados al consumo animal incluye forrajes, ensilados, concentrados energéticos, concentrados proteínicos, complementos minerales, complementos vitamínicos y aditivos alimentarios no nutritivos.<sup>22</sup>

Muchos tipos y combinaciones de alimentos para el ganado lechero darán como resultado buena salud y una producción elevada de leche. No es esencial ningún alimento en particular. En lugar de ello, es el balance apropiado de nutrientes (energía, proteína, minerales y vitaminas), que se ofrecen en forma apetitosa, lo que distingue una buena ración de otra mala.<sup>21</sup>

En el manejo de las unidades productivas se podrán apreciar dos raciones diferentes que coinciden con las temporadas de escasez y existencia de forraje para el pastoreo de los animales; esto es, durante el año el sistema de producción se combina en estabulación y semiestabulación.

En las encuestas de rentabilidad hechas por FIRA en 1999, en sistemas de lechería familiar el concepto de alimentación representó el 69% de los costos de producción del litro de leche, siendo el 54% el equivalente para granos y alimento concentrado y el 15% restante el de forrajes.

---

<sup>21</sup> Pérez D. M. Manual sobre ganado productor de leche. Ed. Diana. 1ª edición. México, 1984. pp. 86

<sup>22</sup> Church D.C., Pond W.G. y Pond K.R. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 2ª edición. Ed. Limusa. DF, México, 2002. pp. 324.

## **1.2 Reproducción.**

El proceso reproductivo es un complejo de procesos biológicos y es el de mayor influencia en la economía del hato lechero, lo que hace necesario mantener una eficiencia óptima que dé por resultado una producción estable.

Los principales factores que intervienen en el mantenimiento de una alta fertilidad en el ganado lechero son: control de las enfermedades, nutrición y prácticas de manejo. La ineficiencia reproductiva es uno de los principales problemas del manejo y el cual se traduce en pérdidas económicas, las principales causas incluyen defectos anatómicos y genéticos, factores fisiológicos, patológicos y de manejo.

A la representación numérica o estadística de cada uno de los valores cuantificables que arrojan los eventos del proceso reproductivo se les llama parámetros o estándares reproductivos, a través de ellos se puede conocer el comportamiento, la situación de los eventos aislados del proceso y la eficiencia. Estos parámetros se pueden calcular en función de un solo aspecto o se combinan matemáticamente para obtener un índice. Aunque existen varios tipos de ellos, algunos se consideran más significativos por reflejar el comportamiento del hato.<sup>23</sup>

Aspectos como la detección oportuna de celos, el número de servicios de inseminación artificial o de monta directa y el periodo de tiempo en el que se llevan a cabo, tienen una implicación muy importante dentro de los costos del establo y su comportamiento futuro, ya que determinarán, junto con otros aspectos de manejo el número de vacas que queden preñadas y se puedan integrar a la producción, o por el contrario, vacas secas improproductivas que sí generan costos de mantenimiento.

## **1.3 Sanidad**

---

<sup>23</sup> Fernández L., Reproducción aplicada en el ganado bovino lechero. 1ª edición. Ed. Trillas. D.F., México, 1993. pp. 24



El objetivo primordial de un programa de salud del hato es el incremento de los beneficios, mediante la limitación de la frecuencia de las enfermedades que tienen importancia económica. No hay ninguna justificación para aplicar un programa de control que cueste más que la enfermedad misma; por lo tanto, será importante anteponer la prevención de las enfermedades al tratamiento de las mismas dentro de los programas de la salud del hato ya que desempeñará un papel vital en incrementar la eficiencia de producción. El tratamiento es importante en lo que se refiere a la supervivencia de los animales individuales enfermos; sin embargo, en relación con la supervivencia de la unidad total de producción (beneficio en función de las pérdidas), la prevención es el método más conveniente de control de las enfermedades y por realizarse en forma constante independientemente del nivel de producción, este renglón debería considerarse dentro de los costos fijos; contrario a lo que sucede con la sanidad correctiva que se incluiría en los costos variables.

#### **1.4 Manejo general en las unidades productivas estudiadas.**

Es el conjunto de prácticas de manejo que se realizan durante los ciclos productivos encaminadas a mantener una producción constante del hato. Para este estudio se han considerado los siguientes cuatro aspectos principales.

##### **1.4.1 Alimentación.**

Durante el año, se pueden distinguir claramente dos épocas que influyen de la misma manera en el manejo alimenticio de los cuatro hatos estudiados: 6 meses de semiestabulación con pastoreo diario (esquilmos, zacates y hierbas en caminos o en monte) que coincide con el inicio de la época de lluvias y otros 6 meses de estabulación al comenzar las heladas y donde el forraje comienza a escasearse. El pastoreo diario de los animales se realiza acabando la ordeña de la mañana hasta después de medio día, en promedio dura entre 5 y 6 horas. En época de mayor disponibilidad de forraje, algunos productores vuelven a pastorear por la tarde. Solo el productor del establo No.

2 ensila maíz para alimentar en la época de escasez de forraje, el del establo No. 1, suele incluir nopal y maguey. La zanahoria, lechuga, papa y otras hortalizas de deshecho se llegan a proporcionar en esos dos establos cuando el precio de estos productos es bajo y existe disponibilidad de ellos. Los cuatro productores proporcionan agua en el corral, pero solo dos de ellos (establos No. 2 y 4) acarrean agua en tinacos hasta el lugar donde pastorean los animales

a) Alimentación de los animales de reemplazo.

**Los productores analizados no contemplan en su manejo, muchas etapas para sus animales de reemplazo, por lo que hemos considerado solo las siguientes:**

- **Becerras recién nacidas hasta el destete: se alimentan con el calostro de la madre, a partir del tercer día se les proporciona leche en dos tomas diarias (mañana y tarde) comenzando con 2 – 3 litros diarios hasta llegar a los 6 litros diarios (cerca de los 2 meses de edad) cuando se acercan al destete. Algunos productores comienzan proporcionando cantidades pequeñas de salvado de trigo o de concentrado.**
- **Becerras destetadas en desarrollo hasta vaquillas: se les permite pastorear con el resto del hato, algunos productores continúan apoyándolas con algo de concentrado. En caso de estar estabuladas reciben el mismo alimento que las vacas secas, en la mayoría de los casos es rastrojo de maíz y/o pacas de otros forrajes de regular o mala calidad.**

b) Alimentación de las vacas en producción.

**Durante la ordeña reciben una cantidad de concentrado que en la mayoría de los casos va asociado a su nivel de producción, esta cantidad puede variar desde los 4 kg (2 en c/ordeña) hasta los 8 kg diarios. Algunos productores incluso, las alimentan de acuerdo a la**

**etapa de lactancia de cada vaca. En caso de que dispongan de pacas de forraje de buena calidad, estos animales son los que reciben prioridad.**

c) Alimentación de las vacas secas.

**Este grupo de animales es el que recibe menos atención, principalmente porque los productores consideran que no la requieren debido a que no se encuentran produciendo. Generalmente pastorean con los demás animales pero en la época de estabulación reciben rastrojo de maíz y/o pacas de otros forrajes de regular o mala calidad.**

#### 1.4.2 Reproducción.

La edad al primer servicio varía desde los 20 meses hasta 2 años o más. Los productores usan ese criterio y el del desarrollo corporal para ser inseminadas o para recibir monta directa del toro. El promedio de partos de las vacas de estos establos es de siete, no siendo raro encontrar animales que rebasan este número. Tres de los productores (establos No. 1, 2 y 3) utilizan monta natural, los dos primeros poseen semental y el restante lo pide prestado. Solo los productores de los establos No. 2 y 4 llevan registros en cuanto a este renglón.

#### 1.4.3 Sanidad.

Todos los productores desparasitan, vacunan y aplican vitaminas a sus animales al menos una vez al año. Para los establo 2 y 4 el manejo sanitario lo llevan a cabo los técnicos de Desarrollo Rural de Saltillo, A.C., e incluye desparasitación interna y externa, vacuna triple y vitaminas A, D, E; este manejo se aplica a todos los animales del hato mayores de tres meses. Los productores no realizan pruebas de mastitis pero si la controlan aplicando antibióticos. Las pruebas de tuberculosis y brucelosis las lleva a cabo la SAGARPA una vez al año. La limpieza de los corrales se lleva a cabo como

sigue: Establo 1 una vez al mes, Establo 2 cada 6 meses, Establo 3 cada 15 días y Establo 4 cada 2 meses.

#### **1.4.4 Producción.**

Los cuatro productores estudiados ordeñan dos veces al día con intervalo de 12 horas aproximadamente. Los productores de los establos No. 1, 2 y 4 utilizan ordeñadora portátil, aunque el productor del establo No. 1 combina con ordeña manual el productor del establo No. 3 continúa ordeñando solo manualmente. La entrega de la leche se realiza una vez al día y comprende la leche obtenida de la ordeña de la mañana y la de la ordeña de la tarde del día anterior. Los productores de los establos 2 y 4 entregan su producto a la cooperativa de lácteos de la que son miembros, los restantes lo venden a fabricantes de queso provenientes de la ciudad de Saltillo. El pago en todos los casos se realiza quincenalmente. Solo en los establos No. 2 y 4 se llevan registros de producción diaria, además miden la producción individual cada 15 días; los productores restantes solo cuantifican su producción de acuerdo a los recibos de entrega de leche.

## ESTABLO NO. 1

### 1. Datos generales.

**Nombre del propietario: Humberto Torres Lizcano.**

**Localización:** Se encuentra ubicado en el ejido Los Llanos, municipio de Arteaga, Coahuila; a una latitud  $25^{\circ} 17' 24''$  N y longitud  $100^{\circ} 47' 31''$  W a una altura de 2,040 msnm. Al ejido se llega partiendo de la cabecera municipal por la carretera número 57 hacia México, D.F., aproximadamente a 2 kilómetros del cruce que va a San Antonio de las Alazanas a la orilla de la carretera. La unidad productiva tiene una ubicación céntrica dentro del ejido como se señala en la figura 1.

Figura 2. Localización del establo No. 1



Fuente: Construido en base a información de campo

### 2. Descripción de la unidad.

El establo se encuentra en un terreno plano y con poca pendiente. Presenta características típicas de las unidades productivas de la zona, ya que las construcciones

**son rústicas, además de que utiliza materiales existentes en la región para abaratar la inversión.**

## 2.1 Recursos con que cuenta.

**En este apartado se consideran las construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo, el terreno en donde se ubica la unidad, el hato de bovinos, la mano de obra familiar o jornales contratados además de todos los insumos que se utilizan en el proceso productivo.**

### a) Tierra.

**El terreno es pequeña propiedad y tiene una superficie de 2,500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m). De la superficie total aproximadamente 1,500 m<sup>2</sup> están destinadas a las instalaciones del establo, una parte de la superficie del terreno es destinada al almacén de rastrojo de maíz y para confinar a los becerros recién nacidos, el resto pertenece a la casa habitación.**

### b) Infraestructura para la producción.

Las construcciones e instalaciones no tienen una distribución planeada, pero si representan un cierto grado de funcionalidad para el manejo del ganado, aunque en algunos casos llegan a entorpecer la labor del productor. Las instalaciones son rústicas y anexos a la casa familiar, de la cual pueden aprovechar paredes y facilidades de servicios.

- **Bodega.**

Construida de block y concreto, con techo de lámina galvanizada, piso de concreto, puerta de madera, tiene una superficie de 14 m<sup>2</sup> (4 x 3.5 m) y una capacidad de almacenamiento de 35 m<sup>3</sup> (4 x 3.5 x 2.5 m). Ahí se almacenan principalmente los bultos de alimento concentrado y algunas pacas de forraje.

- **Cobertizo.**

Está construido con postes de madera y techo de lámina de asbesto; se encuentra a un costado de la bodega, tiene una superficie de  $10.5 \text{ m}^2$  ( $3.5 \times 3 \text{ m}$ ) y una altura de  $2.5 \text{ m}$ . Se utiliza para guardar pacas de forraje, implementos del tractor, etc.

- Sala de ordeña.

Construida con postes de madera, techo de vigas de madera con láminas de asbesto, paredes de tarimas de madera y láminas de asbesto y piso de tierra. El área que ocupa es de  $42.5 \text{ m}^2$  ( $5 \times 8.5 \text{ m}$ ), con  $2.5 \text{ m}$  de altura. Posee dos puertas rústicas, que están hechos de tarimas de madera amarradas a los postes, una diseñada para el acceso del ordeñador y otra dirigida hacia el corral para la entrada de las vacas. No cuenta con instalación eléctrica, la energía la toma directamente de la casa habitación.

- Corral.

Es de forma rectangular y ocupa una superficie de  $1250 \text{ m}^2$  ( $25 \times 50 \text{ m}$ ). Cuenta con una división destinada a las becerras y al semental. El cerco es de postes de madera (cada 2 metros) con cuatro hilos de alambre de púas. Posee un comedero muy rústico fabricado con vigas de madera colocadas horizontalmente que sostiene algunos tambos partidos por la mitad. Cuenta también con sombreadero (inconcluso) de madera y ramas. El bebedero es de concreto, tiene válvula y flotador y sus dimensiones son  $5 \times 1 \times 0.80 \text{ m}$  con  $0.5 \text{ m}$  de banqueta de concreto. La distribución de las construcciones sobre el terreno se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Distribución de las construcciones e instalaciones en el terreno del establo No. 1

Fuente: Construido con base a información de campo



El valor de las construcciones fue estimado considerando los tipos y cantidades de material, la mano de obra y las superficies que cada una de ellas ocupa, a precios corrientes de la región. La edad de las mismas varía al igual que su estado de conservación. La información sobre instalaciones se concentra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6. Construcciones e instalaciones del establo No. 1**

Descripción	Antigüedad	Area (m <sup>2</sup> )	Valor Total
<b>Bodega*</b>	<b>8 años</b>	<b>26.25</b>	<b>\$26,458.00</b>
<b>Sala de ordeño</b>	<b>1 año</b>	<b>42.50</b>	<b>\$4,062.00</b>
<b>Corral**</b>	<b>8 años</b>	<b>1,250.00</b>	<b>\$5,804.00</b>
<b>Terreno</b>	<b>-</b>	<b>2,500.00</b>	<b>\$20,000.00</b>
<b>Total</b>			<b>\$56,324.00</b>

\* Incluye el valor del cobertizo.

\*\* Incluye el valor del cerco, comedero, bebedero y el sombreadero.

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

**La bodega es la construcción que representa el mayor porcentaje de la inversión en este renglón, le corresponde el 46.9% del total.**

c) Maquinaria y equipo.

En este caso, el equipo existente cumple con su función dentro del proceso de producción, ya que facilita el trabajo y ayuda a realizarlo en menos tiempo. La ordeñadora portátil con dos juegos de pezoneras permite que uno de los productores ordeñe dos vacas a la vez mientras el otro ordeña manualmente a otra. La camioneta es usada para acarrear insumos como el rastrojo de maíz, pacas de forraje y hortalizas de deshecho. El nopal es un recurso natural existente dentro de la unidad productiva y de la zona y la chamuscadora le permite al productor usar este forraje, como alimento en temporadas de escasez, lo que permite bajar costos. Las características de estos equipos son las siguientes: ordeñadora portátil, marca CEREZO, modelo 2000, con motor eléctrico y 2 juegos de pezoneras. El equipo de transporte es una camioneta Ford modelo 1979. La chamuscadora tiene un



**tanque de gas y un soplete sencillo. El valor de estos equipos se presenta en el siguiente cuadro:**

**Cuadro 7. Maquinaria y equipo del establo No. 1**

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Valor Total
1	Ordeñadora portátil,	\$13,193	\$13,193.00
1	Equipo de transporte	\$20,000	\$20,000.00
1	Chamuscadora	\$550	\$550.00
		<b>Total</b>	<b>\$33,743.00</b>

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

El equipo que representa la mayor inversión es el de transporte, con el 59.2% del total, es una camioneta con más de 20 años de uso que se utiliza no solo para la actividad pecuaria sino también para las agrícolas.

c) Insumos para la producción.

**Se considera como parte de la inversión la existencia de insumos que como reserva tiene el productor; alimentos y medicinas principalmente.**

- **Alimento.**

Durante el año, se pueden distinguir dos épocas que influyen de la misma manera en el manejo alimenticio del hato: 6 meses de semiestabulación con pastoreo diario (esquilmos, zacates y hierbas en caminos o en monte) que coincide con el inicio de la época de lluvias y otros 6 meses de estabulación al comenzar las heladas y donde el forraje comienza a escasear. El pastoreo diario de los animales se realiza acabando el ordeño de la mañana hasta después de medio día, en promedio dura entre 5 y 6 horas. Cuando se práctica el pastoreo, éste constituye la principal y casi única fuente de forraje para los animales, en cambio, el alimento concentrado se mantiene administrando

durante todo el año especialmente a las vacas en producción; ésta práctica será la diferencia más evidente en los costos de alimentación durante el año.

Las existencias mensuales de insumos alimenticios al día 15 de diciembre del 2001, se muestran en el siguiente cuadro, el productor mantiene un stock permanente de 90 bultos de alimento concentrado, los cuales le representan un costo mensual de \$7,200. El rastrojo de maíz es producido por el propietario del establo y es proporcionado una vez que ha sido cosechado el grano. La existencia total no pudo calcularse; para este efecto se consideró un precio por tonelada de \$500.00, de acuerdo a los precios de la región.

**Cuadro 8. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 1**

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Bultos de alimento concentrado (40 kg)</b>	<b>90</b>	<b>80.00</b>	<b>\$7,200.00</b>
<b>Gavillas* de rastrojo de maíz</b>	<b>600</b>	<b>5.00</b>	<b>\$3000.00</b>
<b>Bultos de salvado de trigo (50 kg)</b>	<b>12</b>	<b>70.00</b>	<b>\$840.00</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>35.00</b>	<b>\$70.00</b>
			<b>Total = \$11,110</b>

\*Es una medida utilizada por los productores, que equivale a 10 kg aproximadamente.

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

Estas cantidades pueden variar durante los diferentes meses del año debido a la combinación de sistemas, para efectos de las estimaciones de este trabajo se utilizarán cantidades promedio calculadas a partir de la información levantada en las encuestas e información del precio en la región.

- Medicinas.

Los medicamentos más usados son antibióticos, vacunas y jeringas para el control de la mastitis. No existe un registro de un consumo mensual.

- **Mano de obra.**

Aunque las personas que participan en las labores del establo no reciben un salario, si se benefician con los ingresos de su pequeña empresa. Son dos personas las que participan en las actividades del establo, el dueño y un familiar. Ambos participan en las labores de ordeña, alimentación, limpieza de corrales, pastoreo, etc. En este estudio se decidió considerarla y cuantificarla al asignarle un valor, el cual será igual al salario medio regional equivalente a \$70.00 diarios.

e) Estructura del hato.

Todo el hato es de la raza Holstein sin registro, en general todos los animales han sido adquiridos en la región. Una característica importante es que la mayoría del ganado presenta una talla inferior a la de otros animales de registro de la misma raza, pero criado en explotaciones intensivas. La estructura del hato al día 15 de enero de 2002 era la siguiente:

**Cuadro 9. Estructura y valor del hato del establo No. 1**

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Animales de reemplazo			
<b>Becerras lactantes</b>	<b>0</b>	<b>1,500</b>	<b>\$0</b>
<b>Becerras destetadas (9 meses)</b>	<b>4</b>	<b>\$2,500</b>	<b>\$10,000</b>
<b>Vaquillas (2 años promedio)</b>	<b>2</b>	<b>\$7,000</b>	<b>\$14,000</b>
<b>Vaquillas preñadas (2 años promedio)</b>	<b>2</b>	<b>\$8,000</b>	<b>\$16,000</b>
Vientres en producción			
<b>Vacas 7 partos</b>	<b>0</b>	<b>\$3,500</b>	<b>\$0</b>

<b>Vacas 6 partos</b>	<b>0</b>	<b>\$4,143</b>	<b>\$0</b>
<b>Vacas 5 partos</b>	<b>3</b>	<b>\$4,786</b>	<b>\$14,357</b>
<b>Vacas 4 partos</b>	<b>7</b>	<b>\$5,429</b>	<b>\$38,000</b>
<b>Vacas 3 partos</b>	<b>10</b>	<b>\$6,071</b>	<b>\$60,714</b>
<b>Vacas 2 partos</b>	<b>3</b>	<b>\$6,714</b>	<b>\$20,143</b>
<b>Vacas 1 parto</b>	<b>1</b>	<b>\$7,357</b>	<b>\$7,357</b>
<b>Sementales</b>	<b>1</b>	<b>\$4,000</b>	<b>\$4,000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>\$184,751</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

NOTA: Para calcular los valores unitarios de los vientres en producción, se tomó como valor inicial de las vaquillas preñadas \$8,000 pesos y \$3,500 pesos como valor de deshecho al final de la vida productiva promedio de la zona, que es de siete partos. Los valores de los animales de reemplazo en sus etapas más tempranas, fueron proporcionados por los productores y son promedios de los encontrados en la región de acuerdo a la edad de los animales.

Los animales en producción representan el 73% del total del hato, los animales de reemplazo el 24% y el semental el 3%, estos porcentajes se acercan a las recomendaciones para explotaciones lecheras de poseer un 69% de vacas en producción (59% en línea de producción más 10% de vacas secas) y 31% de animales de reemplazo.<sup>24</sup> Los reemplazos representan el 21.7% del valor total del hato, mientras que los vientres en producción y el semental el 76.1% y 2.2% respectivamente.

## 2.2 Inversión total.

**Como inversión se considera el valor económico de las construcciones e instalaciones, el del equipo para el manejo del ganado, el valor total del hato y el valor de la existencia mensual de insumos alimenticios. La cantidad de inversión total es un reflejo directo del**

<sup>24</sup> Gasque G. R. Alojamiento e instalaciones lecheras: Principios, requerimientos y especificaciones para el diseño. Ed. CECSA, 1ª edición, D.F., México, 1985. p. 17

nivel de especialización del sistema de producción. La información se concentra en el siguiente cuadro 11.

**Cuadro 10. Inversión total del establo No. 1**

(pesos)

Concepto	Valor Total	%
<b>Construcciones e instalaciones</b>	\$56,324.00	<b>19.7</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$33,743.00	<b>11.8</b>
<b>Existencia de alimentos</b>	\$11,110.00	<b>3.9</b>
<b>Semovientes</b>	\$184,751.00	<b>64.6</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>\$285,928.00</b>	<b>100</b>

Fuente: Información obtenida de cuadros anteriores.

El concepto que ocupa el mayor porcentaje de la inversión total es el valor del hato con el 64.6% del total. La inversión total por vientre es igual a \$11,913.60. El bajo porcentaje que representa el valor de las construcciones e instalaciones, es reflejo de los materiales de construcción empleados en algunas de ellas, por lo que logran el objetivo de abaratar su inversión.

### 2.3 Costos de producción e ingresos.

#### a) Costos.

En el siguiente cuadro se concentran todos los costos generados en el establo. Se presentan desglosados en diferentes unidades: año, mes, día, unidad animal (UA) y su implicación dentro del costo de cada litro producido; además, se presenta una columna donde se muestra el porcentaje que cada renglón representa de los costos totales.

**Cuadro 11. Costos de producción del establo No. 1**

(pesos)

	ANUAL	MENSUAL	<b>DIARI</b>	<b>UA/DÍ</b>	<b>LITR</b>	<b>%</b>
			<b>O</b>	<b>A*</b>	<b>O**</b>	<b>CT</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>						
<b>SUELDOS Y SALARIOS</b>	<b>51,100.00</b>	<b>4,258.30</b>	<b>140</b>	<b>5.83</b>	<b>0.63</b>	<b>25.9</b>
<b>DEPRECIACIÓN DE EQUIPO</b>						

<b>E INFRAESTRUCTURA</b>	<b>7,360.00</b>	<b>613.30</b>	<b>20.16</b>	<b>0.84</b>	<b>0.09</b>	<b>3.7</b>
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>780.00</b>	<b>65.00</b>	<b>2.17</b>	<b>0.09</b>	<b>0.01</b>	<b>0.40</b>
<b>AGUA</b>	<b>360.00</b>	<b>\$30.0</b>	<b>0.99</b>	<b>0.04</b>	<b>0.004</b>	<b>0.18</b>
<b>GASOLINA</b>	<b>4,800.00</b>	<b>400.00</b>	<b>13.15</b>	<b>1.00</b>	<b>0.06</b>	<b>2.4</b>
TOTAL COSTO FIJO	64,400.0	5,366.70	176.47	7.35	0.79	32.7
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
<b>ALIMENTACIÓN</b>	<b>115,320.00</b>	<b>9,610.00</b>	<b>315.95</b>	<b>13.00</b>	<b>1.41</b>	<b>58.5</b>
<b>DEPRECIACIÓN Y BAJAS DE GANADO</b>	<b>15,432.00</b>	<b>1,286.00</b>	<b>42.28</b>	<b>2.00</b>	<b>0.19</b>	<b>7.84</b>
<b>MEDICINAS</b>	<b>1,800.00</b>	<b>150.00</b>	<b>4.93</b>	<b>0.21</b>	<b>0.02</b>	<b>0.91</b>
TOTAL COSTO VARIABLE	132,552.00	11,046.00	363.16	15.00	1.63	67.3
<b>COSTOS TOTALES (CF + CV)</b>	<b>196,952.00</b>	<b>16,413.00</b>	<b>539.59</b>	<b>22.48</b>	<b>2.42</b>	<b>100</b>

\* Se consideraron 24 unidades animal de promedio anual.

\*\* La producción de leche en ese año fue de 81,526 litros.

Fuente: Cálculos y estimaciones personales utilizando información proporcionada por el productor.

**Como lo señala la teoría, los costos variables son los que representan el mayor porcentaje dentro de los costos de producción, en este caso participaron con el 67.3% de los costos totales. Los costos fijos lo fueron con el restante 32.7% siendo los sueldos y salarios el renglón más elevado dentro de ese apartado al representar el 79.3% del total.. El concepto de alimentación representó el rubro más costoso con el 86.9% de los costos variables totales y el 52.8% de los costos totales.**

b) Ingresos.

**Uno de los objetivos fundamentales de cualquier empresa es llevar al máximo sus ingresos o reducir sus pérdidas. El total de los ingresos que se obtienen depende de las unidades producidas así como del precio que se recibe por unidad. En una explotación lechera, este renglón comprende la venta de leche, becerros y animales de deshecho; así mismo se incluye el concepto de los animales de reposición, que aunque no es un ingreso líquido, incrementa el patrimonio del productor y por lo tanto debe de ser registrado.**

## **Cuadro 12. Ingresos del establo No. 1**

(pesos)

INGRESOS	ANUAL	MENSUAL	<b>DIARIO</b>	<b>UA/DÍA</b>	<b>%</b>
VENTA DE LECHE (Litros)	\$203,815	\$16,984.6	\$558.40	\$23.27	80.24
VENTA DE BECERROS Y DESHECHOS	\$10,200	\$850.0	\$27.95	\$1.16	4.02
ANIMALES DE REPOSICIÓN	\$40,000	\$3,333.3	\$109.59	\$4.57	15.75
INGRESOS TOTALES	\$254,015	\$21,168	\$695.93	\$29.00	100.00

Fuente: Resultados generados con información proporcionada por el productor.

La leche vendida es el renglón que representa el mayor porcentaje de los ingresos, sin embargo, la venta de becerros y deshechos, además del incremento en el patrimonio por los animales de reposición, permiten al productor disponer de recursos en diferentes épocas del año.

c) Beneficios.

Los beneficios comprenden la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de producción.

**Cuadro 13. Beneficios del establo No. 1**

(pesos)

	ANUAL	<b>MENSUAL</b>	DIARIO	UA/DÍA
		<b>L</b>		
INGRESOS TOTALES	254,015.00	21,168.00	695.93	29.00
COSTOS TOTALES	196,952.00	16,413.00	539.59	22.48
BENEFICIOS	57,063.00	4,755.20	156.34	6.51

Fuente: Resultados generados con información de los cuadros 11 y 12.

En el cuadro anterior se observa que los ingresos totales por Unidad Animal/Día equivalen a \$29.00 y los costos totales por Unidad Animal/Día son iguales a \$22.48, esto resulta en una diferencia positiva de \$6.51 e indica que el establo genera ganancias. Un

indicador del porcentaje de ganancias que se obtienen por la cantidad de inversión es la tasa de ganancia, éste se calcula con la siguiente fórmula:

$$Tg = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversión}} = \frac{\$57,063.00}{\$285,928.00} = 0.20$$

El resultado indica que en esta unidad productiva se obtiene un 20% de ganancia en relación a la inversión total que se tiene.

d) Actividades productivas complementarias.

Además de la producción de leche el productor siembra maíz en sociedad con algunos familiares. La mayor parte del grano cosechado está destinado al consumo humano, mientras que el restante es transportado junto con el rastrojo al establo para alimentación del ganado.

e) Análisis económico.

Los dos indicadores que se calcularán en este apartado serán el punto de equilibrio y la relación beneficio – costo; ambos, mostrarán la situación económica de la unidad productiva y el uso que tienen los recursos dentro de ella.

a) Relación Beneficio Costo

Para que resulte provechoso invertir en alguna actividad el resultado de la relación beneficio/costo debe ser mayor a la unidad, ya que por cada peso que se invierte, la unidad se recupera y el resto es ganancia

$$R B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

Ingresos totales = \$254,015

Costos totales = \$ 196,952

$$R B/C = \frac{\$254,015}{\$196,952} = 1.28$$



**\$196,952**

Este dato nos indica que por cada peso invertido éste se recupera y se ganan 28 centavos.

b) Punto de equilibrio.

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

**Costo fijo = \$64,400**

**Costo variable unitario = \$1.63**

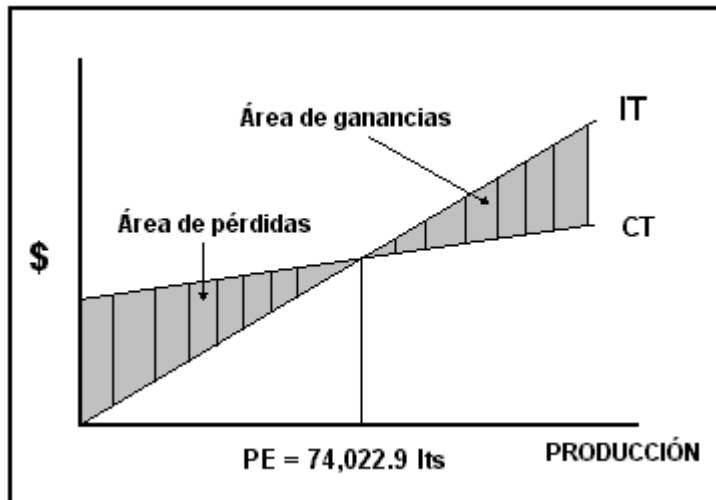
**Precio de venta (litro) = \$2.50**

$$\text{P.E.} = \frac{\$64,400.00}{\$2.50 - \$1.63} = \frac{64,400}{0.87}$$

**P.E. = 74,022.9 litros**

Este dato nos indica que para alcanzar el nivel de producción donde no se generan pérdidas ni ganancias, se deberían producir como mínimo promedio 202.8 litros diarios; y con un número de 20 animales en línea de producción equivaldría a tener que producir 10.1 litros por vaca por día. La representación gráfica de este dato se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 1



En la gráfica se aprecia que el nivel indicado de producción es donde los beneficios por ventas son iguales a los costos totales.

**c) Recuperación de la inversión.**

El resultado de este indicador se expresa en número de años y se calcula con la siguiente fórmula.

$$R.I. = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}}$$

$$R.I. = \frac{\$285,928}{\$254,015 - \$196,952}$$

$$R.I. = 5 \text{ años}$$

Este dato indica que la recuperación de la inversión total en esta unidad productiva sería a los 5 años.

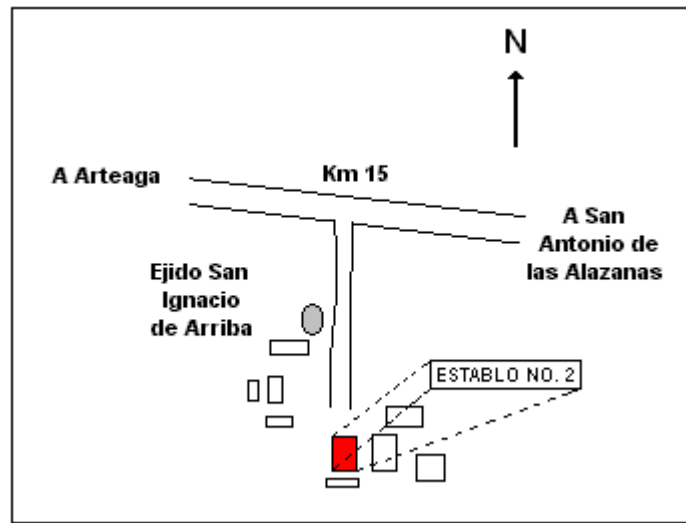
## **ESTABLO NO. 2**

### 1. Datos generales.

**Nombre del propietario: Gerardo Valdés Martínez**

**Localización: Se encuentra ubicado en el ejido San Ignacio de Arriba, municipio de Arteaga, Coahuila; a una latitud  $25^{\circ} 17' 36''$  N y longitud  $100^{\circ} 39' 6''$  W a una altura de 2,070 msnm. A la unidad productiva se llega partiendo de Arteaga, por la carretera No. 57 Saltillo – México; se toma la desviación hacia San Antonio de las Alazanas y el ejido se encuentra aproximadamente a 15 kilómetros de ese punto.**

**Figura 5. Localización del establo No. 2**



Fuente: Construido en base a información de campo.

## 2. Descripción de la unidad.

El establo se encuentra en un terreno plano y con poca pendiente. Presenta características diferentes a las unidades productivas de la zona, ya que este cuenta con construcciones e instalaciones de concreto y corrales de materiales resistentes como el acero.

### 2.1 Recursos con que cuenta.

En este apartado se describirán las construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo, el terreno en donde se ubica la unidad, el hato de bovinos, la mano de obra familiar o jornales contratados además de todos los insumos que se utilizan en el proceso productivo.

#### a) Tierra.

El terreno es pequeña propiedad y tiene una superficie de  $525 \text{ m}^2$  ( $35 \times 15 \text{ m}$ ) y está ubicado a una distancia aproximada de 200 m de la casa del propietario. El silo de trinchera

se encuentra separado de la unidad productiva y ocupa una superficie aproximada de 48 m<sup>2</sup>.

b) Infraestructura para la producción.

Las construcciones e instalaciones fueron hechas como parte de un proyecto y se contó con la supervisión de técnicos agropecuarios, proporcionan funcionalidad para el manejo del ganado; la edad de las mismas es similar al igual que su estado de conservación.

- **Bodega.**

**Construida de block y concreto, con techo de lámina galvanizada, piso de concreto, portón corredizo de 2 x 2 m y con un acceso a la sala de ordeño. Ocupa una superficie de 18 m<sup>2</sup> (3 x 6 m) y una capacidad de almacenamiento de 54 m<sup>3</sup> (3 x 6 x 3 m). Ahí almacena principalmente los costales de alimento concentrado, pacas de forraje, la leche después de las ordeñas, otros insumos, etc.**

- **Sala de ordeña.**

**Construida de block y concreto, techo de lámina galvanizada, piso de concreto, comedero de concreto recubierto con azulejo con trampa para 3 animales. La superficie que ocupa es de 32.4 m<sup>2</sup> (5.4 x 6) con 3 m de altura. Posee dos puertas de acero orientadas hacia el corral y cuenta con instalación eléctrica.**

- **Corral.**

Es de forma rectangular y de dimensiones tiene 23.5 x 15 m (352.5 m<sup>2</sup>) aproximadamente. Cuenta con dos divisiones una para las becerras y otra para las vacas secas y vaquillas, ambas cuentan con puerta. El cerco es de postes de acero (cada 2 metros) con cuatro varillas soldadas. Posee un comedero de concreto tipo canoa con dispositivo de contención de tubos de acero, de 19 m de largo por 1 m de ancho con 2.5 m de banqueteta y cubierto por un techo de lámina galvanizada sostenidas

por muros de concreto y vigas de madera. El bebedero es de concreto con dimensiones de 3 x 1 x .80 m.

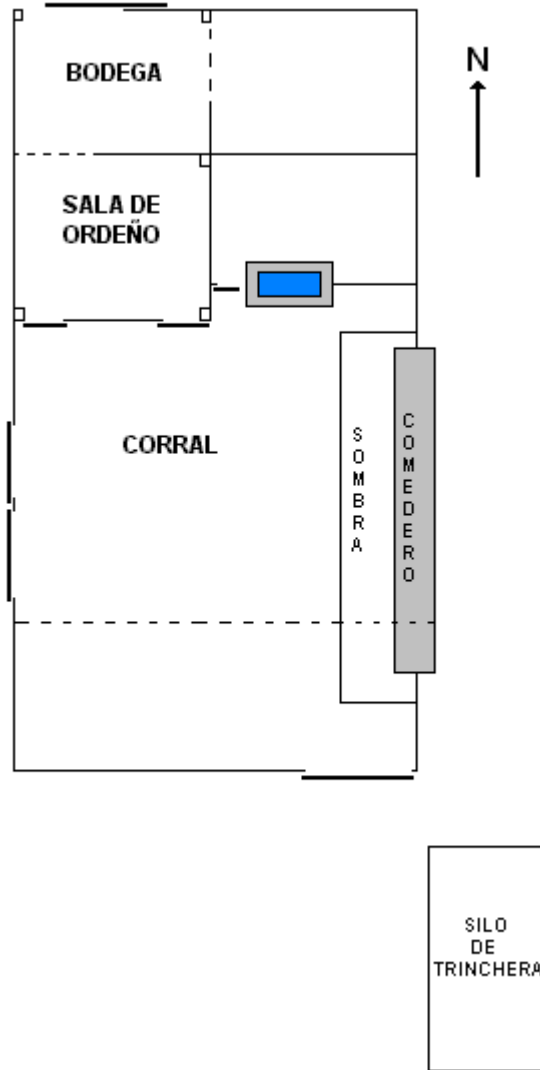
- **Silo de trinchera.**

Es rústico, de forma rectangular, las medidas aproximadas son: 4 m de ancho por 12 m de largo y 3 m de profundidad. Se encuentra separado del corral en un terreno que también pertenece a la familia del productor. Está construido en una pendiente y no cuenta con recubrimientos en las paredes y piso.

En el siguiente croquis se observa que la unidad cuenta con varios accesos para las diferentes instalaciones y construcciones, esto da la característica de funcionalidad en el manejo del ganado.

**Figura 6. Distribución de las construcciones e instalaciones del establo No. 2**

Fuente: Construido en base a información de campo



En el siguiente cuadro se muestra el valor de las construcciones, éste fue estimado considerando los tipos y cantidades de material, la mano de obra y las superficies que cada una de ellas ocupa a precios corrientes de la región.

**Cuadro 14. Construcciones e instalaciones del establo No. 2**

Descripción	Antigüedad	Area (m <sup>2</sup> )	Valor Total
<b>Bodega</b>	<b>6 años</b>	<b>18.0</b>	<b>\$31,649.00</b>
<b>Sala de ordeño</b>	<b>6 años</b>	<b>32.4</b>	<b>\$30,118.00</b>

<b>Corral**</b>	<b>6 años</b>	<b>180.0</b>	<b>\$31,418.00</b>
<b>Silo de trinchera</b>	<b>1 año</b>	<b>48.0</b>	<b>\$2,400.00</b>
<b>Terreno</b>	<b>-</b>	<b>525.0</b>	<b>\$20,000.00</b>
		Total inversión	\$115,585.00

\*\* Incluye el valor del cerco, bebedero, comedero y la sombra de este ultimo.

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

En este caso es muy evidente que la inversión en este renglón, es mayor que en el establo anterior, especialmente por el tipo de materiales utilizados.

c) Maquinaria y equipo.

La ordeñadora portátil cuenta con dos juegos de pezoneras y permite que una sola persona ordeñe dos vacas a la vez. Esta cuenta con motor eléctrico y de gasolina lo que permite su funcionamiento en caso de que alguna de las fuentes de energía falle. La camioneta es usada para acarrear insumos como el rastrojo de maíz, pacas de forraje, ensilado de maíz, agua para los animales que pastorean, etc. El cerco eléctrico portátil le permite al productor tener un aprovechamiento ordenado y gradual de los esquilmos agrícolas. El tinaco es montado en la camioneta y sirve para acarrear agua hasta el lugar donde pastorean los animales. Las características de estos equipos son las siguientes: Ordeñadora portátil, marca ORDEMEX, modelo 2001, con motor eléctrico y de gasolina; con 2 juegos de pezoneras. El equipo de transporte es una camioneta Ford modelo 1986, el tinaco es de plástico con capacidad para 1,100 litros y el cerco eléctrico es portátil y cuenta con 500 m de cable. Los valores de los equipos se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 15. Maquinaria y equipo del establo No. 2**

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Valor Total
1	Ordeñadora portátil	\$16,950.00	\$16,950.00
1	Cerco eléctrico portátil	\$3,000.00	\$3,000.00
1	Equipo de transporte	\$15,000.00	\$15,000.00
1	Tinaco	\$1,000.00	\$1,000.00



	<b>Total equipo</b>	\$35,950.00
--	---------------------	-------------

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

La información del cuadro anterior indica que los equipos que representar un mayor porcentaje de la inversión, son la ordeñadora portátil y el equipo de transporte al constituir el 88.8% de la inversión total en equipo.

d) Insumos para la producción.

- **Alimentos.**

Todo el año se proporciona concentrado a las vacas en producción. Durante la época de escasez de forraje, el productor alimenta con ensilado de maíz y en ocasiones con pacas de avena. A las vacas secas se les proporciona rastrojo de maíz picado. En la temporada semiestabulación, el pastoreo representa la única fuente de forraje para todos los animales del hato.

**Cuadro 16. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 2**

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>\$ Unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Bultos de alimento concentrado</b>	<b>40</b>	<b>90.00</b>	<b>\$3,600</b>
<b>Gavillas* de rastrojo de maíz</b>	<b>60</b>	<b>5.00</b>	<b>\$300</b>
<b>Bultos de salvado de trigo</b>	<b>10</b>	<b>70.00</b>	<b>\$700</b>
<b>Pacas de avena</b>	<b>20</b>	<b>35.00</b>	<b>\$700</b>
<b>Ensilado de maíz</b>	<b>43,200 kg</b>	<b>0.35</b>	<b>\$15,120</b>
		<b>Valor total = \$20,420</b>	

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

El productor mantiene una existencia permanente de 40 bultos de alimento concentrado los cuales representan el costo más elevado dentro de los insumos alimenticios. El ensilaje de maíz se programa para poderlo administrar en la temporada de escasez de forraje. Cada metro cúbico del silo equivale a una cantidad aproximada de 300 kg de ensilado de maíz.

- **Medicinas.**

Los medicamentos más usados son antibióticos, vacunas, jeringas para el control de la mastitis y oxitocina para tratar las retenciones de placenta. Normalmente no hay existencias permanentes, sino que se van adquiriendo en la medida que se van requiriendo.

- **Mano de obra.**

La mano de obra básica es la de la familia, la cual no recibe un salario, sino que participa en los beneficios de su pequeña empresa, como son la alimentación, alojamiento, educación y vestido.<sup>14</sup>

El propietario del estable es el que participa mayoritariamente en las labores, pero en ausencia de él, pueden colaborar 3 miembros más. Normalmente ellos participan en trabajos menores como registros de producción, entrega de leche, acarreo de insumos menores, pastoreo, etc.

c) Estructura del hato.

La mayoría del ganado es de la raza Holstein, solo una de las vacas está cruzada con Pardo Suizo; la mayor parte del hato ha sido adquirido en la zona. Para calcular el valor de los animales se usó el mismo método que en el caso anterior. La estructura del hato al día 19 de febrero del 2002 era la siguiente:

**Cuadro 17. Estructura y valor del hato del estable No. 2**

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Animales de reemplazo			
<b>Becerras lactantes</b>	<b>1</b>	<b>\$1,500</b>	<b>\$1,500</b>
<b>Becerras destetadas (5 meses)</b>	<b>3</b>	<b>\$2,000</b>	<b>\$6,000</b>
<b>Vaquillas (2 años promedio)</b>	<b>1</b>	<b>\$7,000</b>	<b>\$7,000</b>
<b>Vaquillas preñadas(2 años promedio)</b>	<b>3</b>	<b>\$8,000</b>	<b>\$24,000</b>
Vientres en producción			

<b>Vacas 6 partos</b>	<b>1</b>	<b>\$4,143</b>	<b>\$4,143</b>
<b>Vacas 4 partos</b>	<b>1</b>	<b>\$5,429</b>	<b>\$5,429</b>
<b>Vacas 3 partos</b>	<b>2</b>	<b>\$6,071</b>	<b>\$12,142</b>
<b>Vacas 2 partos</b>	<b>4</b>	<b>\$6,714</b>	<b>\$26,856</b>
<b>Vacas 1 parto</b>	<b>3</b>	<b>\$7,357</b>	<b>\$22,071</b>
<b>Sementales</b>	<b>1</b>	<b>\$8,000</b>	<b>\$8,000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>		<b>\$117,141</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

Al igual que en el caso anterior, los valores unitarios de los animales de reemplazo en sus etapas tempranas corresponden a los encontrados en la región. En este estable los animales en producción representan el 55% del total del hato y los animales de reemplazo el 40%; el semental ocupa el 5% restante. Los reemplazos se encuentran en un porcentaje mayor a lo recomendado, lo que probablemente indique planes de expansión o que se estén presentando bajas tasas de deshecho. Para aumentar el número de animales en el hato es necesario verificar la capacidad instalada de los corrales para determinar si es posible soportar una mayor cantidad. Los vientres en producción representan el 60.3% del total del valor del hato mientras que los reemplazos y el semental lo hacen con el 32.9% y 6.8% respectivamente.

## 2.2 Inversión total.

Como inversión se considera el valor económico de las construcciones e instalaciones, el del equipo para el manejo del ganado, el valor del hato y el de las existencias de insumos alimenticios. La información se concentra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 18. Inversión total del estable No. 2**

(pesos)

Concepto	Valor Total	%
----------	-------------	---

<b>Construcciones e instalaciones</b>	\$115,585.00	40.0
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$35,950.00	12.4
<b>Existencia de alimentos</b>	\$20,420.00	7.1
<b>Semovientes</b>	\$117,141.00	40.5
<b>Total</b>	\$289,096.00	100

Fuente: Información obtenida de los cuadros 14,15, 16 y 17.

En este caso se aprecia que la inversión en construcciones e instalaciones es más alta que en el establo anterior, ya que aquí representan el 40% del capital total invertido. Al igual que en el caso anterior el valor del hato ocupa el mayor porcentaje de la inversión. En esta unidad productiva, la inversión total por vientre es igual a \$26,281.4 la cual es superior en \$14,488.60 al establo anterior y es resultado de la mayor inversión en construcciones e instalaciones.

FIRA reportó en sus encuestas de rentabilidad realizadas en 1998 - 1999 sobre sistemas familiares de producción de leche, un activo fijo promedio por vaca de \$23,248 para el 25% de las empresas con mejor rentabilidad.

### 2.3 Costos de producción e ingresos.

#### a) Costos.

En el siguiente cuadro se concentran los costos generados en el establo durante el año 2001, el formato que se presenta es el mismo que en el caso anterior.

Cuadro 19. Costos de producción del establo No. 2  
(pesos)

COSTOS FIJOS	ANUAL	MENSUAL	<b>DIARI</b>	<b>UA/</b>	<b>LITR</b>	<b>%CT</b>
			<b>O</b>	<b>DÍA*</b>	<b>OS**</b>	

<b>SUELDOS Y SALARIOS</b>	<b>25,550.00</b>	<b>2,129.20</b>	<b>70.00</b>	<b>6.40</b>	<b>0.39</b>	<b>17.8</b>
<b>DEPRECIACIÓN DE EQUIPO E INFRAESTRUCTURA</b>	<b>8,867.00</b>	<b>738.90</b>	<b>24.29</b>	<b>2.20</b>	<b>0.13</b>	<b>6.2</b>
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>600.00</b>	<b>50.00</b>	<b>1.64</b>	<b>0.10</b>	<b>0.01</b>	<b>0.4</b>
<b>AGUA</b>	-	-	-	-	-	-
<b>GAS</b>	<b>29,970.00</b>	<b>2,497.50</b>	<b>82.11</b>	<b>7.50</b>	<b>0.45</b>	<b>20.9</b>
<b>TOTAL COSTO FIJO</b>	<b>64,987.00</b>	<b>5,415.60</b>	<b>178.05</b>	<b>16.20</b>	<b>0.98</b>	<b>45.2</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
<b>ALIMENTACIÓN</b>	<b>67,636.00</b>	<b>5,636.30</b>	<b>185.30</b>	<b>16.85</b>	<b>1.02</b>	<b>47.1</b>
<b>DEPRECIACIÓN Y BAJAS DE GANADO</b>	<b>7,073.00</b>	<b>589.40</b>	<b>19.38</b>	<b>2.00</b>	<b>0.11</b>	<b>4.9</b>
<b>MEDICINAS</b>	<b>3,000.00</b>	<b>250.00</b>	<b>8.22</b>	<b>1.00</b>	<b>0.05</b>	<b>2.1</b>
<b>INSEMINACIÓN ARTIFICIAL</b>	<b>1,000.00</b>	<b>83.30</b>	<b>2.74</b>	<b>0.20</b>	<b>0.02</b>	<b>0.7</b>
<b>TOTAL COSTO VARIABLE</b>	<b>78,709.00</b>	<b>6,559.10</b>	<b>212.90</b>	<b>19.35</b>	<b>1.18</b>	<b>54.8</b>
<b>COSTOS TOTALES (CF +CV)</b>	<b>143,696.00</b>	<b>11,974.70</b>	<b>393.69</b>	<b>35.79</b>	<b>2.17</b>	<b>100</b>

\* Se consideraron 11 animales en producción.

\*\* La producción ese año fue de 66,126 litros

Fuente: Cálculos y estimaciones personales utilizando información proporcionada por el productor.

Los costos variables representan más de la mitad de los costos totales de producción con el 54.8%, siendo el concepto de alimentación el más alto al ocupar el 85.9% de los mismos y el 47.1% de los costos totales. Los costos fijos ocuparon el restante 45.2% del total de los costos y dentro de ellos el concepto de gas fue el más alto representando el 46.1% de los costos fijos totales. El concepto de agua no se cuantificó porque en este caso es proporcionada con apoyo del gobierno por medio de pipas.

a) Ingresos.

Este renglón lo constituyen, al igual que en todos los casos, el volumen de leche vendida, la venta de becerros y animales de deshecho, además de los animales de reposición.

**Cuadro 20. Ingresos del establo No. 2**

INGRESOS	<b>ANUAL</b>	MENSUAL	DIARIO	UA/DÍA	%
VENTA DE LECHE	\$165,315	\$13,776.3	\$452.92	\$41.17	79.9
VENTA DE BECERROS Y DESHECHOS	\$5,100	\$425.0	\$13.97	\$1.3	2.5
ANIMALES DE REPOSICIÓN	\$36,500	\$3,041.67	\$100.0	\$9.1	17.6
INGRESOS TOTALES	\$206,915	\$17,243	\$566.89	\$51.54	100

Fuente: Resultados generados con información proporcionada por el productor y estimaciones.

La leche vendida es el renglón que representa el mayor porcentaje de los ingresos con el 79.9%, sin embargo, la venta de becerros y deshechos, además del incremento en el patrimonio por los animales de reposición, permiten al productor disponer de recursos en diferentes épocas del año.

c) Beneficios.

Los beneficios comprenden la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de producción.

**Cuadro 21. Beneficios del establo No. 2**

(pesos)

	ANUAL	<b>MENSUAL</b>	DIARIO	UA/DÍA
		<b>L</b>		
INGRESOS TOTALES	206,915.00	17,243.00	566.89	51.54
COSTOS TOTALES	143,696.00	11,974.70	393.69	35.79
BENEFICIOS	63,219.00	5,268.25.00	173.20	15.75

Fuente: Resultados generados con información de los cuadros 19 y 20.

En el cuadro anterior se observa que los ingresos totales por Unidad Animal/Día equivalen a \$51.54 y los costos totales por Unidad Animal/Día son iguales a \$35.85, esto resulta en una diferencia positiva de \$15.93 e indica que el establo genera ganancias. Un indicador del porcentaje de ganancias que se obtienen por la cantidad de inversión es la tasa de ganancia, éste se calcula con la siguiente fórmula:

$$Tg = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversión}} = \frac{\$63,219.00}{\$289,096.00} = 0.21$$

El resultado indica que en esta unidad productiva se obtiene un 21% de ganancia en relación a la inversión total que se tiene.

d) Actividades productivas complementarias.

Además de la producción de leche el productor siembra maíz y cebada, en sociedad con algunos familiares. La esposa del propietario fabrica pan una vez por semana para vender en la ciudad de Saltillo.

#### 2.4 Análisis económico.

En este apartado se calcularán algunos indicadores económicos que mostrarán la situación de la unidad productiva y el uso que tienen los recursos dentro de ella.

a) Relación Beneficio Costo.

$$R B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

Ingresos totales = \$206,915

Costos totales = \$ 143,696

$$R B/C = \frac{\$206,915}{\$143,696} = 1.43$$

Este resultado nos indica que por cada peso invertido éste se recupera y se ganan 43 centavos.

b) Punto de equilibrio.

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Costo fijo = \$64,987

Costo variable unitario = \$1.18

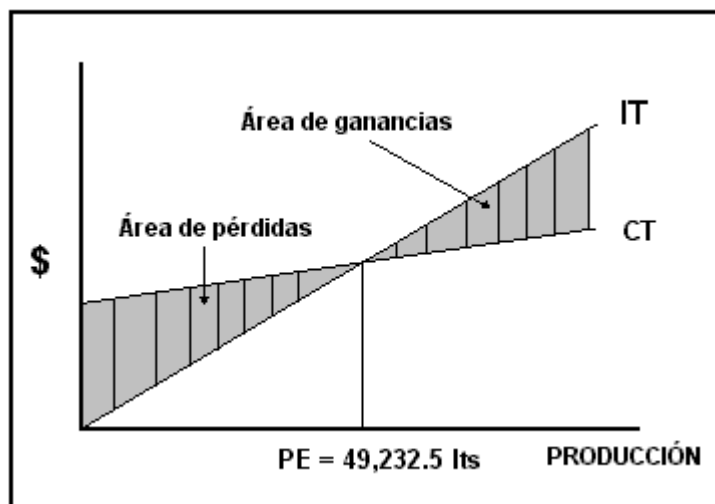
Precio de venta (litro) = \$2.50

$$\text{P.E.} = \frac{\$64,987}{\$2.50 - \$1.18} = \frac{64,987}{1.32}$$

**P. E. = 49,232.5 litros**

Este dato nos indica que para no sufrir pérdidas, como mínimo se deberían producir 134.8 litros diarios, los cuales, con un número de 10 animales en línea de producción equivaldrían a tener que producir 13.4 litros por vaca por día.

**Figura 7. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 2**





En la gráfica se aprecia que el nivel indicado de producción es donde los beneficios por ventas son iguales a los costos totales de producción.

**c) Recuperación de la inversión.**

El resultado de este indicador se expresa en número de años y se calcula con la siguiente fórmula.

$$\text{R.I.} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}}$$

$$\text{R.I.} = \frac{\$285,928}{\$206,915 - \$143,696}$$

$$\text{R.I.} = 4.5 \text{ años}$$

Este dato indica que la recuperación de la inversión total en esta unidad productiva sería a los 4.5 años.

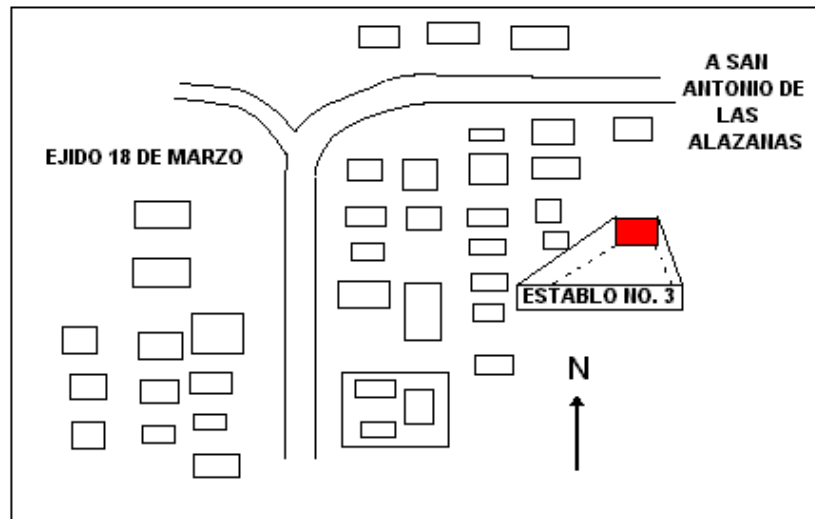
### **ESTABLO NO. 3**

1. Datos generales.

**Nombre del propietario:** Abraham Flores Gaona

**Localización:** Presenta una ubicación céntrica dentro del ejido 18 de marzo, municipio de Arteaga, Coahuila; a una latitud 25° 15' 55'' N y longitud 100° 36' 23'' W a una altura de 2,120 msnm. Al ejido se puede llegar partiendo de Arteaga con rumbo hacia San Antonio de las Alazanas, el ejido se encuentra a una distancia aproximada de 2 kilómetros del ejido San Antonio de las Alazanas y se llega por un camino de terracería.

**Figura 8. Localización del establo No. 3**



Fuente: Construido con base a información de campo.

## 2. Descripción de la unidad.

**El establo se encuentra en un terreno plano y con poca pendiente. Presenta características típicas de las unidades productivas de la zona, ya que las construcciones son rústicas y utiliza materiales existentes en la región para abaratar la inversión.**

### 2.1 Recursos con que cuenta.

**En este apartado se consideran las construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo, el terreno donde se ubica la unidad, el hato de bovinos, la mano de obra familiar o jornales contratados, así como los insumos que se utilizan en el proceso productivo.**

#### a) Tierra.

**El terreno es de tipo ejidal y tiene una superficie aproximada de 1250 m<sup>2</sup> (50 x 25 m). El establo está ubicado en la parte posterior la casa del productor.**

b) Infraestructura para la producción.

Las construcciones fueron hechas con una planeación deficiente, utilizando materiales en su mayoría de deshecho y disponibles en la zona; la mayoría están sub-utilizadas y no proporcionan funcionalidad para el manejo del ganado.

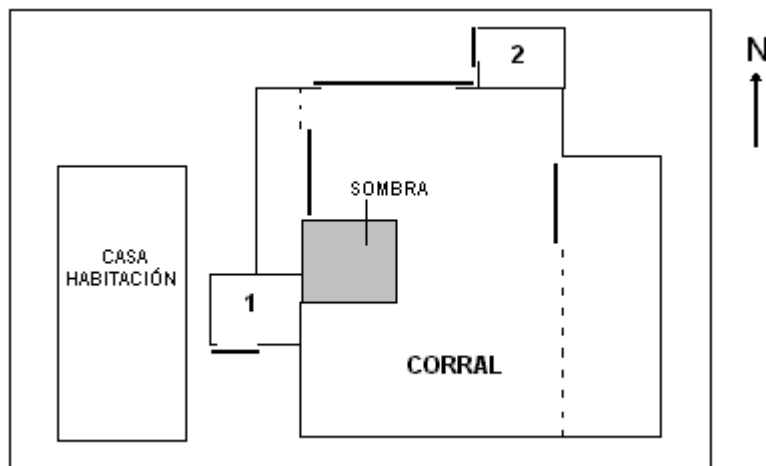
- **Bodegas.**

Son 2 pequeñas construcciones hechas de costerones de madera, techo de lámina galvanizada, piso de tierra, separadas una de otra. La primera ocupa una superficie de  $9 \text{ m}^2$  ( $3 \times 3 \text{ m}$ ) y 2 m de altura, con capacidad de  $18 \text{ m}^3$ ; la segunda tiene de área  $7.8 \text{ m}^2$  ( $3 \times 2.6 \text{ m}$ ) y 1.20 m de altura, con capacidad de  $9.3 \text{ m}^3$ . En la más grande almacena los costales de alimento concentrado y algunas pacas de forraje; en la más pequeña se almacena solo rastrojo de maíz.

- **Corral.**

Es de forma irregular y ocupa una superficie aproximada de  $640 \text{ m}^2$ . Todo el cerco es de costerones de madera colocados verticalmente, cuenta con dos divisiones una para las becerras y otra para las vacas secas y vaquillas. Cuenta con un pequeño cobertizo que se usa para ordeñar en caso de lluvia. Las vacas en producción se mantienen confinadas fuera del corral, amarradas a estacas. No existen comederos ni bebederos firmes ya que el agua y el concentrado son proporcionados en tambos partidos por la mitad; el forraje se administra en el suelo. La distribución de las construcciones e instalaciones sobre el terreno se muestra en el siguiente croquis:

**Figura 9. Distribución de las construcciones e instalaciones del**



### establo No. 3

Fuente: Construido con base a información de campo.

Nota: Los números 1 y 2 indican la ubicación de las instalaciones destinadas al almacén de insumos alimenticios.

El valor de las construcciones fue estimado considerando los tipos y cantidades de material, la mano de obra y las superficies que cada una de ellas ocupa, a precios corrientes de la región. La información sobre su valor se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 22. Construcciones e instalaciones del establo No. 3**

Descripción	Antigüedad	Area (m <sup>2</sup> )	Valor Total
<b>Bodegas y Corral</b>	<b>3 años</b>	<b>600</b>	\$6,525.00
		Total	\$6,525.00

Fuente: Levantamiento directo en la unidad

Debido a que las construcciones tienen la misma edad y son de la misma manufactura, la valorización se hizo en conjunto, en ambas se contabilizó el material utilizado a precios corrientes y la mano de obra requerida, tomando en cuenta el salario medio regional

c) Maquinaria y equipo.

El único equipo con el que cuenta es el de transporte, y es utilizado para acarrear los insumos a la unidad productiva. Es una camioneta Ford modelo 1977. A la fecha que se terminó la toma de datos en la unidad, el productor seguía ordeñando manualmente.

**Cuadro 23. Maquinaria y equipo del establo No. 3**

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Valor Total
<b>1</b>	<b>Equipo de transporte</b>	<b>\$15,000</b>	<b>\$15,000</b>

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

De las cuatro unidades productivas estudiadas, esta es la que menor inversión tiene por concepto de equipo para el manejo.

d) Insumos para la producción.

Se considera como parte de la inversión la existencia de insumos que como reserva tiene el productor; alimentos y medicinas principalmente.

- **Alimentos.**

Todo el año se proporciona concentrado a las vacas en producción. Durante la época de escasez de forraje, el productor alimenta con rastrojo de maíz y en ocasiones con pacas de avena. En la temporada semiestabulación, el pastoreo representa la única fuente de forraje para todos los animales del hato. En algunas ocasiones el productor tiene que pagar por tener derecho a pastorear en esquilmos o parcelas que no fueron cosechadas.

Las existencias mensuales de insumos alimenticios al día 25 de enero del 2002, se muestran en el siguiente cuadro, el productor mantiene una existencia permanente de 8 bultos de alimento concentrado, los cuales le representan un costo mensual de \$616.00. El rastrojo de maíz es producido por el dueño del establo y en ocasiones comprado; este es proporcionado una vez que ha sido cosechado el grano, su existencia total no pudo calcularse. Para efecto de los cálculos se consideró un precio por tonelada de \$500.00. La unidad de medida que los productores utilizan es la gavilla, la cual equivale a 10 kg aproximadamente.

**Cuadro 24. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 3**

<b>Insumo</b>	Cantidad	Precio Unitario	Valor total
<b>Bultos de alimento concentrado</b>	<b>8</b>	<b>\$77.0</b>	<b>\$616.00</b>
<b>Gavillas* de rastrojo de maíz</b>	<b>90</b>	<b>\$5.0</b>	<b>\$450.00</b>
<b>Bultos de salvado de trigo</b>	<b>4</b>	<b>\$77.0</b>	<b>\$308.00</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>\$35.0</b>	<b>\$70.00</b>
		<b>Total</b>	<b>\$1,444.00</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

Las existencias varían durante el año, especialmente cuando se cambia del sistema de estabulación al de semiestabulación. Los precios del kilogramo de alimento concentrado y salvado de trigo difieren de los demás productores, debido a que los bultos se adquieren con diferentes proveedores.

- **Medicinas.**

Los medicamentos más usados son antibióticos, vacunas y vitaminas, normalmente no existe una existencia permanente ni un registro de consumo.

- **Mano de obra.**

Es de tipo familiar y el propietario es el que atiende las labores del establo, su esposa normalmente participa en trabajos menores como la entrega de leche.

e) Estructura del hato.

La mayoría del ganado es de la raza Holstein, solo una de las vacas está cruzada con ganado cebuino. El ganado inicial fue adquirido en la zona. La estructura del hato al día 25 de enero de 2002 era la siguiente.

**Cuadro 25. Estructura y valor del hato del establo No. 3**

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Animales de reemplazo			
<b>Becerras destetadas (3 meses)</b>	<b>3</b>	<b>\$2,000</b>	<b>\$6,000</b>
<b>Vaquillas (2 años promedio)</b>	<b>3</b>	<b>\$7,000</b>	<b>\$21,000</b>
<b>Vaquillas preñadas</b>	<b>0</b>	<b>\$8,000</b>	<b>0</b>
Vientres en producción			
<b>Vacas 7 partos</b>	<b>1</b>	<b>\$3,500</b>	<b>\$3,500</b>
<b>Vacas 6 partos</b>	<b>1</b>	<b>\$4,143</b>	<b>\$4,143</b>
<b>Vacas 4 partos</b>	<b>2</b>	<b>\$5,429</b>	<b>\$10,858</b>
<b>Vacas 3 partos</b>	<b>2</b>	<b>\$6,071</b>	<b>\$12,142</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>\$57,643</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

El método de valorización utilizado fué el mismo que en los casos anteriores.

Los vientres en producción (incluyendo vacas secas) representan el 50% del hato y los reemplazos el restante 50%, los primeros representan el

53.1% del valor total del hato y los segundos el restante 46.9%. Los reemplazos se encuentran en un 20% por arriba de las recomendaciones, esto demuestra posibilidades de expansión o presencia de bajas tasas de deshecho. Para aumentar el número de animales en el hato es necesario verificar la capacidad instalada de los corrales para determinar si es posible el soporte de los mismos.

## 2.2 Inversión total.

Este rubro lo constituyen el valor total de las construcciones e instalaciones, el del equipo para el manejo y el del hato; además de las existencias de alimentos. La cantidad y la calidad de las inversiones es un reflejo directo del nivel de especialización del sistema de producción. La información se concentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 26. Inversión total del establo No. 3

Concepto	Valor Total	%
<b>Construcciones e instalaciones</b>	\$6,525.00	<b>8.1</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$15,000.00	<b>18.6</b>
<b>Existencias de alimento</b>	\$1,444.00	<b>1.8</b>
<b>Semovientes</b>	\$57,643.00	<b>71.5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$80,612.00</b>	<b>100</b>

Fuente: Información obtenida de los cuadros 22, 23, 24 y 25.

El valor del hato representa el mayor porcentaje dentro de la inversión total. En los casos anteriores la inversión en construcciones e instalaciones fue del 19% y 40% respectivamente, aquí no alcanza el 10% de la inversión total. En este caso no se considera el valor del terreno por ser de tipo ejidal. La inversión total por vientre es igual a \$13,435.30, un valor alto para el nivel de inversión y consecuencia del bajo número de vientres.

## 2.3 Costos de producción e ingresos.

### a) Costos.

El cuadro siguiente concentra todos los costos generados en este establo; el formato utilizado es el mismo que en los dos casos anteriores.

Cuadro 27. Costos de producción del establo 3.  
(pesos)

	ANUAL	MENSUAL	<b>DIARI</b> <b>O</b>	<b>UA*/D</b> <b>ÍA</b>	<b>LITR</b> <b>O**</b>	<b>%</b> <b>CT</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>						
SUELDOS Y SALARIOS	25,550.00	2,129.20	70.00	11.67	1.20	47.1
DEPRECIACIÓN DE EQUIPO E INFRAESTRUCTURA	2,922.00	243.50	8.01	1.33	0.14	5.4
ENERGÍA ELÉCTRICA	480.00	40.00	1.32	0.22	0.02	0.9
AGUA	420.00	35.00	1.15	0.19	0.02	0.8
GASOLINA	7,200.00	600.00	19.73	3.29	0.34	13.3
TOTAL COSTO FIJO	36,572.00	3,047.70	100.20	16.70	1.72	67.5
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
ALIMENTACIÓN	13,165.00	1,097.10	36.07	6.01	0.62	24.3
DEPRECIACIÓN Y BAJAS DE GANADO	3,858.00	321.50	10.57	1.76	0.18	7.1
MEDICINAS	600.00	50.00	1.64	0.27	0.03	1.1
TOTAL COSTO VARIABLE	17,623.00	1,468.60	48.28	8.05	0.83	32.5
<b>COSTOS TOTALES (CF + CV)</b>	54,195.00	4,516.30	148.48	24.7	2.55	100

\* En promedio se consideraron 6 unidades animal en producción durante el 2001.

\*\* La producción de leche en ese año fue de 21,766 litros.

Fuente: Cálculos y estimaciones personales utilizando información proporcionada por el productor.

En este caso los costos fijos superan en porcentaje a los costos variables al equivaler al 67.5% de los costos totales. El concepto que representa el porcentaje más alto de los costos totales de producción es el de sueldos y salarios con el 47.5%, esto se debe principalmente a que la inversión no es tan grande y los costos variables son bajos por el número de animales en el hato. El renglón de alimentación solo representa el 24.3% de los costos totales de este establo.

b) Ingresos.



Este renglón lo constituyen, al igual que en todos los casos, el volumen de leche vendida, la venta de becerros y animales de deshecho, además de los animales de reposición.

**Cuadro 28. Ingresos del establo No. 3**

INGRESOS	ANUAL	MENSUAL	DIARIO	UA/DÍA	%
VENTA DE LECHE (litros)	51,062.00	4,255.20	139.90	23.32	60.1
VENTA DE BECERROS Y DESHECHOS	6,900.00	575.00	18.90	3.00	8.1
ANIMALES DE REPOSICIÓN	27,000.00	2,250.00	73.97	12.00	31.8
TOTAL DE INGRESOS	84,962.00	7,080.20	232.77	38.80	100

Fuente: Resultados generados con información proporcionada por el productor.

Por la cantidad de leche que entrega diaria y tal vez por la calidad de la misma, este productor recibe un pago de \$2.40 por litro de leche que entrega a diferencia de los demás productores que recibieron \$2.50 por litro, este factor probablemente influya en los resultados de los análisis posteriores.

c) Beneficios

**Cuadro 29. Beneficios del establo No. 2**

(pesos)

	ANUAL	<b>MENSUAL</b> <b>L</b>	DIARIO	UA/DÍA
INGRESOS TOTALES	84,962.00	7,080.20	232.77	38.80
COSTOS TOTALES	54,195.00	4,516.30	148.48	24.7
BENEFICIOS	30,767.00	2,564.00	84.29	14.05

Fuente: Resultados generados con información de los cuadros 27 y 28.

En el cuadro anterior se observa que los costos totales e ingresos totales por Unidad Animal/Día equivalen a \$24.7 y \$38.8 respectivamente, esto resulta en una diferencia

positiva de \$14.05 e indica que el estable genera ganancias. Un indicador del porcentaje de ganancias que se obtienen por la cantidad de inversión es la tasa de ganancia, éste se calcula con la siguiente fórmula:

$$Tg = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversión}} = \frac{\$30,767.00}{\$80,612.00} = .38$$

El resultado indica que en esta unidad productiva se obtiene un 38% de ganancia en relación a la inversión total que se tiene.

d) Actividades productivas complementarias.

Además de la producción de leche el productor siembra maíz y en ocasiones avena. Durante algún periodo del año pasado el productor se empleó de tiempo completo en una empresa distribuidora de refrescos.

#### 2.4 Análisis económico.

En este apartado se calcularán algunos indicadores económicos que mostrarán la situación de la unidad productiva y el uso que tienen los recursos dentro de ella.

a) Relación Beneficio Costo

$$R B/C = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

Ingresos totales = \$84,962

Costos totales = \$54,195

$$R B/C = \frac{\$84,962}{\$54,195} = 1.56$$

Este resultado nos indica que por cada peso invertido éste se recupera y se ganan 56 centavos.

b) Punto de equilibrio.

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Costo fijo = \$36,572

Costo variable unitario = \$0.83

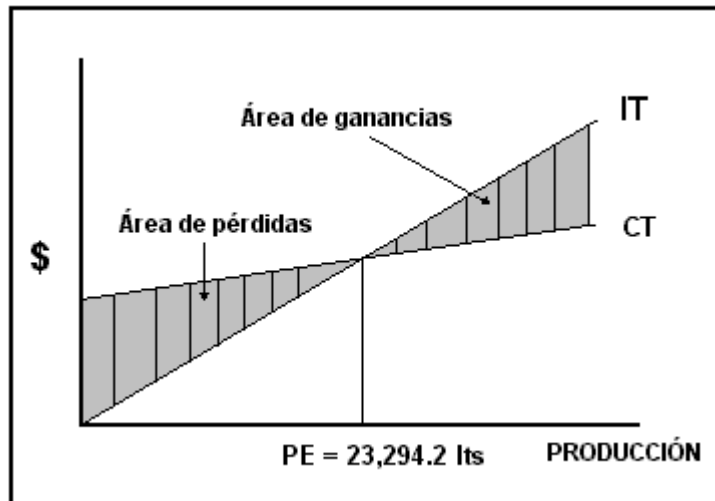
Precio de venta (litro) = \$2.40

$$\text{P.E.} = \frac{\$36,572}{\$2.40 - \$0.83} = \frac{36,572}{1.57}$$

**Punto de equilibrio = 23,294.2 litros**

Este dato nos indica que para que no existan pérdidas ni ganancias, como mínimo se deberían producir 63.8 litros diarios, y si el productor permaneciera con 5 animales en línea de producción tendría que producir 12.7 litros/vaca/día.

Figura 10. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 3



### c) Recuperación de la inversión.

El resultado de este indicador se expresa en número de años y se calcula con la siguiente fórmula.

$$\text{R.I.} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}}$$

- Inversión total = \$80,612

- **Ingresos totales = \$84,962**
- **Costos totales = \$54,195**

$$\text{R.I.} = \frac{\$80,612}{\$84,962 - \$54,195}$$

$$\text{R.I.} = 2.5 \text{ años}$$

**Este dato indica que la recuperación de la inversión total en esta unidad productiva sería a los 2.5 años.**

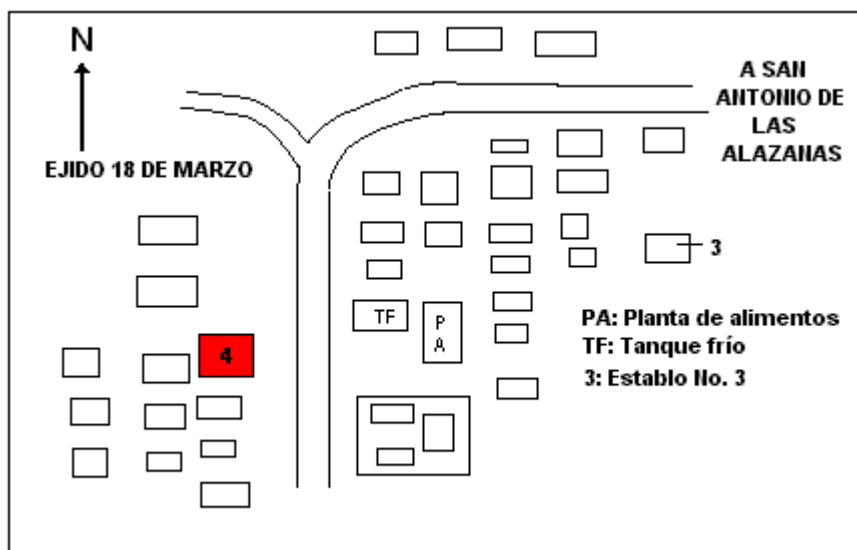
#### **ESTABLO NO. 4**

1. Datos generales.

**Nombre del propietario: José Luis Mata**

Localización: Se encuentra ubicado en el ejido 18 de marzo, municipio de Arteaga, Coahuila; a una latitud  $25^{\circ} 15' 55''$  N y longitud  $100^{\circ} 36' 23''$  W a una altura de 2,120 msnm. El establo es de fácil localización dentro del ejido ya que se encuentra frente a la planta de alimentos y al tanque frío de la Cooperativa Lácteos Unidos de Arteaga. Su ubicación en el ejido se muestra en el siguiente croquis:

**Figura 11. Localización del establo No. 4**



Fuente: Construido con base a información de campo.

## 2. Descripción de la unidad.

**El establo se encuentra en un terreno plano y con poca pendiente. Presenta características similares al establo No. 2 ya que cuenta con construcciones de concreto en combinación con otras hechas de materiales existentes en la zona**

### 2.1 Recursos con que cuenta.

#### a) Tierra.

**Es un lote de terreno rústico, plano, con poca pendiente y de tipo ejidal.. Tiene una superficie aproximada de 1250 m<sup>2</sup> (25 x 50 m).**

b) Infraestructura para la producción.

Las construcciones e instalaciones fueron hechas con planeación y materiales resistentes. La mayoría de ellas fueron construidas con apoyo de un programa de gobierno y proporcionan funcionalidad para el manejo del ganado. La edad de las mismas es similar al igual que su estado de conservación.

- **Bodega.**

**Construida de adobe y cimientos de piedra, con techo de lámina galvanizada, piso de tierra, portón de madera y con una conexión directa a la sala de ordeño, tiene una superficie de 20 m<sup>2</sup> (4 x 5 m) y 2.5 m de altura (50 m<sup>3</sup>). Ahí se almacenan los bultos de alimento concentrado y pacas de avena.**

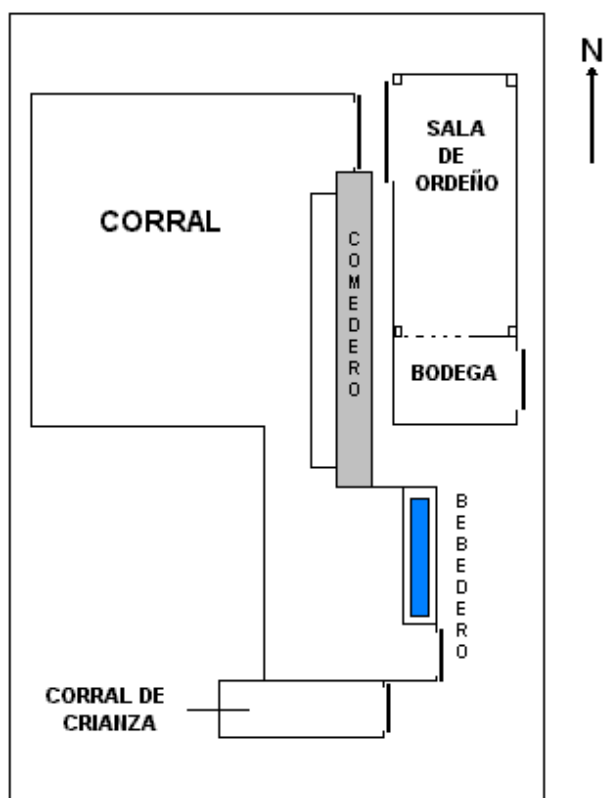
- **Sala de ordeña.**

**Construida de block y concreto, techo de lámina galvanizada, piso de concreto y con un comedero de concreto con trampa para 6 animales. Las dimensiones son de 8 x 5 (40 m<sup>2</sup>) x 3 m de altura. Posee una puerta de acero corrediza orientada hacia el corral. Cuenta con instalación eléctrica.**

- **Corral.**

Tiene forma irregular y ocupa una superficie aproximada de 400 m<sup>2</sup>. El cerco es de postes de acero (cada 3 metros) con cuatro hilos de acero trenzado. Posee un comedero de concreto tipo canoa con tubos de contención para 30 animales, de 16 m de largo por 1 m de ancho y 1.5 m de banqueta. El bebedero es de block y concreto con dimensiones de 6 x 1 x .70 m, cuenta con válvula y flotador. A un lado del corral principal se encuentra una pequeña división hecha con costerones y tarimas de madera, destinada para la crianza de becerras. La distribución en el terreno de las construcciones antes descritas se presenta en el siguiente croquis:

**Figura 12. Distribución de las construcciones e instalaciones del establo No. 4 sobre el terreno**



Fuente: Construido con base a información de campo.

**Cuadro 30. Construcciones e instalaciones del establo No. 4**

Descripción	Antigüedad	Area (m <sup>2</sup> )	Valor Total
<b>Bodega</b>	<b>10 años</b>	<b>20</b>	<b>\$16,074.00</b>
<b>Sala de ordeño</b>	<b>6 años</b>	<b>40</b>	<b>\$25,919.00</b>
<b>Corral*</b>	<b>6 años</b>	<b>400</b>	<b>\$30,928.00</b>
		<b>Total</b>	<b>\$72,921.00</b>

\*Incluye el valor del cerco, comedero, bebedero.

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

En este caso es muy evidente que la inversión es mayor que en el establo anterior y similar al establo No. 2, especialmente por el tipo de construcciones y de materiales

utilizados. El valor del corral ocupa el mayor porcentaje de la inversión con el 42.4% del total. No se considera el valor del terreno por ser de tipo ejidal.

c) Maquinaria y equipo.

La ordeñadora portátil cuenta dos juegos de pezoneras y permite que una sola persona ordeñe dos vacas a la vez, la camioneta es usada para acarrear insumos como el rastrojo de maíz, pacas de forraje, agua para los animales que pastorean, etc. El cerco eléctrico portátil le permite al productor tener un aprovechamiento ordenado y gradual de los esquilmos agrícolas. El tinaco es montado en la camioneta y sirve para transportar agua hasta el lugar donde pastorean los animales. Las características de estos equipos son las siguientes: Ordeñadora portátil, marca CEREZO, modelo 2000, con motor eléctrico y 2 juegos de pezoneras. El equipo de transporte es una camioneta Chevrolet modelo 1976, el tinaco es de plástico negro con capacidad para 1,100 litros, el cerco eléctrico es portátil y cuenta con 1000 m de cable. Los valores de los equipos se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 31. Maquinaria y equipo del establo No. 4**

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Valor Total
1	Ordeñadora portátil	\$13,193	\$13,193.00
1	Cerco eléctrico portátil	\$8,900	\$8,900.00
1	Tinaco	\$1,000	\$1,000.00
1	Equipo de transporte	\$15,000	\$15,000.00
	Total		\$38,093.00

Fuente: Datos levantados mediante entrevista y cotizados en el mercado local.

El valor del equipo de transporte y el de la ordeñadora portátil representan el 74% de la inversión total en equipo. Es evidente la mayor diversidad así como la cantidad de capital invertido si se compara con los establos No. 1 y 3.

d) Insumos para la producción.



Este renglón está conformado por el alimento, las medicinas y la mano de obra que en este caso también es de tipo familiar.

- **Alimentos.**

Todo el año se proporciona concentrado a las vacas en producción. Durante la época de escasez de forraje, el productor suele alimentar con pacas de avena. En la temporada de semiestabulación, el pastoreo representa la única fuente de forraje para todos los animales del hato.

**Cuadro 32. Existencia mensual promedio de alimentos durante el año en el establo No. 4**

<b>Insumo</b>	Cantidad	Precio Unitario	Valor total
<b>Bultos de alimento concentrado</b>	<b>40</b>	<b>\$90</b>	<b>\$3,600.00</b>
<b>Bultos de salvado de trigo</b>	<b>6</b>	<b>\$70</b>	<b>\$420.00</b>
<b>Pacas de avena</b>	<b>30</b>	<b>\$20</b>	<b>\$600.00</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>\$35</b>	<b>\$70.00</b>
			<b>TOTAL = \$4,690</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

El productor mantiene una existencia mensual promedio de 40 bultos de alimento concentrado y 30 pacas de avena, los cuales representan los costos más elevados dentro de los insumos alimenticios. Las pacas de avena son producidas en su mayoría por el productor, por lo que se consideró un precio inferior al encontrado en el mercado regional. Estas cantidades pueden variar durante los diferentes meses del año, especialmente cuando se cambia o combinan sistemas de producción. Una diferencia marcada es que el productor no proporciona rastrojo de maíz como los tres casos anteriores.

Para efectos de las estimaciones de este trabajo se utilizarán cantidades promedio calculadas a partir de la información levantada en las encuestas e información del mercado regional y local.

- **Medicinas.**

Los medicamentos más usados son antibióticos, vitaminas, vacunas, jeringas para el control de la mastitis y oxitocina para tratar las retenciones de placenta. No hay registros de consumo ni de existencias promedio.

- **Mano de obra.**

Es de tipo familiar ya que el propietario atiende el establo en la mayor parte del tiempo, solo 2 meses al año contrata un ayudante para que cuide el ganado durante el pastoreo y ayude en las labores del ordeño. Aunque el propietario no recibe un salario propiamente dicho, si se beneficia con los ingresos de su pequeña empresa.

e) Estructura del hato.

Todo del ganado es de la raza Holstein y ha sido adquirido en la región, mejorando su genética gradualmente mediante el uso de inseminación artificial. El productor suele contratar hasta dos servicios de inseminación artificial por vaca, en caso de no quedar preñadas pide prestado un semental. La estructura del hato al día 15 de enero de 2002 era la siguiente:

**Cuadro 33. Estructura y valor del hato del establo No. 4**

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Animales de reemplazo			
<b>Becerras destetadas (5 meses)</b>	<b>3</b>	<b>\$2,000</b>	<b>\$6,000</b>
<b>Becerras lactantes (mes y medio)</b>	<b>3</b>	<b>\$1,500</b>	<b>\$4,500</b>
<b>Vaquillas preñadas (2 años promedio)</b>	<b>5</b>	<b>\$8,000</b>	<b>\$40,000</b>
Vientres en producción			
<b>Vacas 3 partos</b>	<b>2</b>	<b>\$6,071</b>	<b>\$12,142</b>
<b>Vacas 2 partos</b>	<b>2</b>	<b>\$6,714</b>	<b>\$13,428</b>
<b>Vacas 1 parto</b>	<b>3</b>	<b>\$7,357</b>	<b>\$22,071</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>		<b>\$98,141</b>

Fuente: Cálculos personales con información proporcionada por el productor.

El método de valorización utilizado es el mismo que en los casos anteriores. Los animales en producción representan el 38.9% del total del hato y los animales de reemplazo el 61.1%, estos porcentajes no coinciden con las recomendaciones para explotaciones lecheras de poseer un 69% de vacas en producción (59% en línea de producción + 10% de vacas secas) y 31% de animales de reemplazo. Los reemplazos representan el 51.5% del valor total del hato, mientras que los vientres en producción el restante 48.5%.

f) Inversión total.

Este rubro lo constituyen el valor total de las construcciones e instalaciones, el del equipo para el manejo y el del hato; además de las existencias de alimentos. La cantidad y la calidad de las inversiones es un reflejo directo del nivel de especialización del sistema de producción. La información se concentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 34. Inversión total del establo No. 4

Concepto	Valor total	%
<b>Construcciones e instalaciones</b>	\$72,921.00	<b>34.1</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$38,093.00	<b>17.8</b>
<b>Stock de alimentos</b>	\$4,690.00	<b>2.2</b>
<b>Semovientes</b>	\$98,141.00	<b>45.9</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$213,845.00</b>	<b>100</b>

Fuente: Información obtenida de los cuadros 30, 31, 32 y 33.

En esta unidad productiva al igual que en las anteriores, la mayor inversión se concentra en el concepto del valor del hato al ocupar el 45.9% del total de la inversión. La inversión por vientre es igual a \$30,549.28, un valor mayor en \$4,267.88 al del establo No. 2 que presenta características similares, además, el más alto de los cuatro establos estudiados producto de la cantidad de capital invertido en maquinaria, equipo así como en las construcciones e instalaciones.

2.1 Costos de producción e ingresos.

En siguiente cuadro se concentran todos los costos generados en el establo. Se presentan desglosados en diferentes unidades: año, mes, día, unidad animal (UA) y su implicación dentro del costo de cada litro producido; además, se presenta una columna donde se muestra el porcentaje que cada renglón representa de los costos totales.

a) Costos.

El cuadro siguiente concentra todos los costos generados en este establo; el formato utilizado es el mismo que en los casos anteriores.

Cuadro 35. Costos e ingresos del establo No. 4  
(pesos)

COSTOS FIJOS	ANUAL	MENSUAL	<i>DIARI</i> <i>O</i>	<i>UA*/DÍ</i> <i>A</i>	<i>LITR</i> <i>OS**</i>	<i>%CT</i>
SUELDOS Y SALARIOS	29,550.00	2,462.50	80.96	11.57	0.80	31.1
DEPRECIACIÓN DE EQUIPO E INFRAESTRUCTURA	8,322.00	693.50	22.80	3.26	0.22	8.8
ENERGÍA ELÉCTRICA	240.00	20.00	0.66	0.09	0.01	0.3
AGUA	540.00	45.00	1.48	0.21	0.01	0.6
GAS	9,600.00	800.00	26.30	3.76	0.26	10.1
<b>TOTAL COSTO FIJO</b>	48,252.00	4,021.00	132.20	18.89	1.30	50.8
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
ALIMENTACIÓN	40,879.00	3,406.60	112.0	16.0	1.10	43.0
DEPRECIACIÓN Y BAJAS DE GANADO	4,501.00	375.10	12.33	1.76	0.12	4.7
MEDICINAS	1,440.00	120.00	3.95	0.56	0.04	1.5
INSEMINACIÓN	1,000.00	83.30	2.74	0.39	0.03	1.1
<b>TOTAL COSTO VARIABLE</b>	46,820.00	3,985.00	128.27	18.32	1.26	49.2

COSTOS TOTALES	95,072.00	7,922.70	260.47	37.20	2.56	100
----------------	-----------	----------	--------	-------	------	-----

\* Se consideraron 7 animales en producción.

\*\* La producción ese año fue de 37,110 litros

Fuente: Cálculos y estimaciones personales utilizando información proporcionada por el productor.

Al igual que en el caso anterior, los costos fijos superan en porcentaje a los costos variables al representar el 50.8% de los costos totales. El concepto que representa el porcentaje más alto de los costos totales de producción es el de alimentación con el 43.0%, seguido del de sueldos y salarios con el 31.1%, éste último representa el 61.24% de los costos fijos totales. El costo por Unidad Animal por día es igual a \$37.0.

b) Ingresos.

Uno de los objetivos fundamentales de cualquier empresa es llevar al máximo sus ingresos o reducir sus pérdidas. El total de los ingresos que se obtienen depende de las unidades producidas así como del precio que se recibe por unidad. En una explotación lechera, este renglón comprende la venta de leche, becerros y animales de deshecho; así mismo se incluye el concepto de los animales de reposición, que aunque no es un ingreso líquido, incrementa el patrimonio del productor y por lo tanto debe de ser registrado.

**Cuadro 36. Ingresos del establo No. 4**

(pesos)

INGRESOS	ANUAL	<b>MENSU AL</b>	DIARIO	UA/DÍA	%
VENTA DE LECHE (litros)	92,775.00	7,731.3	254.18	36.31	63.6
VENTA DE BECERROS Y DESHECHOS	4,700.00	391.70	12.88	2.00	3.2
ANIMALES DE REPOSICIÓN	48,500.00	4,041.60	132.88	18.98	33.2
TOTAL DE INGRESOS	145,975.00	12,165.00	399.93	57.1	100

Fuente: Resultados generados con información proporcionada por el productor.

La leche vendida es el renglón que representa el mayor porcentaje de los ingresos al ocupar el 63.5% de los ingresos totales.

c) Beneficios.

Los beneficios comprenden la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales de producción.

**Cuadro 37. Beneficios del establo No. 4**

(pesos)

	ANUAL	<b>MENSUA L</b>	DIARIO	UA/DÍA
<b>INGRESOS TOTALES</b>	145,975.00	12,165.00	399.93	57.1
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>95,072.00</b>	<b>7,922.70</b>	<b>260.47</b>	<b>37.2</b>
<b>BENEFICIOS</b>	<b>50,903.00</b>	<b>4,241.90</b>	<b>139.46</b>	<b>19.9</b>

Fuente: Resultados generados con información de los cuadros 35 y 36.

En el cuadro anterior, los ingresos totales por Unidad Animal/Día son iguales a \$57.1, esto, resulta en una diferencia positiva de \$19.9 por Unidad Animal por día al restarle los \$37.2 de los costos por UA/día e indica que el establo genera de alguna forma ganancias. Un indicador del porcentaje de ganancias que se obtienen por la cantidad de inversión es la tasa de ganancia, éste se calcula con la siguiente fórmula:

$$Tg = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Inversión}} = \frac{\$50,903.00}{\$213,845.00} = 0.23$$

El resultado indica que en esta unidad productiva se obtiene un 23% de ganancia en relación a la inversión total que se tiene.

d) Actividades productivas complementarias.

**Además de la producción de leche el productor siembra avena y en ocasiones cebada. Cuando no pueden ser cosechadas son utilizadas directamente por los animales.**

#### 2.4 Análisis económico.

**En este apartado se calcularán algunos indicadores económicos que mostrarán la situación de la unidad productiva y el uso que tienen los recursos dentro de ella.**

a) Relación Beneficio Costo.

$$\text{R B/C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

**Ingresos totales = \$145,975**

**Costos totales = \$95,072**

$$\text{R B/C} = \frac{\$145,975.00}{\$95,072.00} = 1.53$$

**Este resultado nos indica que por cada peso invertido éste se recupera y se ganan 53 centavos.**

b) Punto de equilibrio.

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

**Costo fijo = \$48,252**

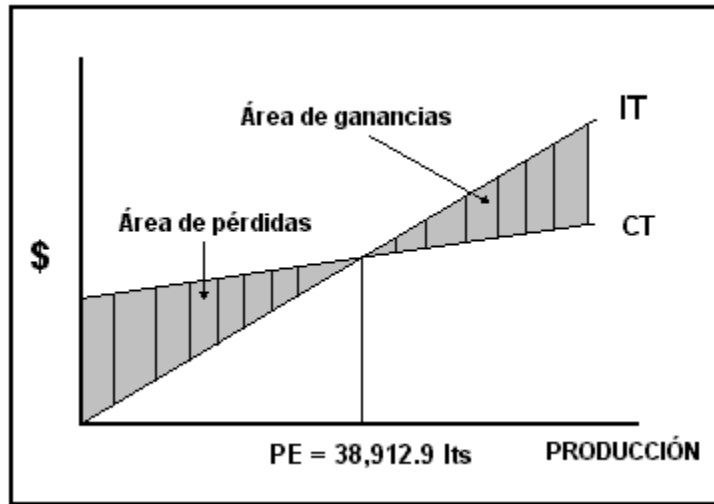
**Costo variable unitario = \$1.26**

**Precio de venta (litro) = \$2.50**

$$\text{P.E.} = \frac{\$48,252}{\$2.50 - \$1.26} = \frac{48,252}{1.24}$$

**Punto de equilibrio = 38,912.9 litros**

**Figura13. Gráfica del punto de equilibrio del establo No. 4**



En este nivel de producción no hay pérdidas ni ganancias, por lo tanto, como mínimo se deberían producir 106.6 litros diarios, o sea, 17.7 litros por vaca por día considerando 6 animales en línea de producción.

**c) Recuperación de la inversión.**

El resultado de este indicador se expresa en número de años y se calcula con la siguiente fórmula.

$$\text{R.I.} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}}$$

- Inversión total = \$213,845
- Ingresos totales = \$145,975
- Costos totales = \$95,072

$$\text{R.I.} = \frac{\$213,845}{\$145,975 - \$95,072} = 4 \text{ años}$$



\$145,975 - \$95,072

Este dato indica que la recuperación de la inversión total en esta unidad productiva sería a los 4 años.

### **ANÁLISIS COMPARATIVO.**

En este apartado se confrontarán los resultados obtenidos en cada una de las unidades productivas para poder concluir y emitir recomendaciones.

#### **a) Producción.**

Los niveles de producción de leche de cada unidad productiva, proporcionan información valiosa sobre la eficiencia que están teniendo los recursos así como de los ingresos que se generan.

En el siguiente cuadro solo se consideraron los vientres en producción de cada hato par calcular el valor de la segunda columna.

**Cuadro 38. Comparación entre establos de producción diaria e ingresos.**

<b>Establo</b>	<b>Vacas en producción</b>	<b>Litros/UA/día</b>	<b>Precio/litro</b>	<b>Ingresos/UA/día</b>
<b>1</b>	24	9.3	2.50	\$23.27
<b>2</b>	11	16.4	2.50	\$41.17
<b>3</b>	6	9.7	2.40	\$23.32
<b>4</b>	7	14.5	2.50	\$36.31

Fuente: Combinado de información e información proporcionada por el productor.

Es evidente que el establo No. 2 es el que obtiene mayor cantidad de ingresos por Unidad Animal en su hato seguido del establo No. 4; esto coincide con la tecnología adoptada y factores como la calidad de la alimentación y prácticas de manejo que permiten mantener la producción en la época de escasez de forraje.

**b) Costos.**

En el siguiente cuadro se comparan los costos fijos y variables y su implicación dentro de los costos totales de cada unidad productiva.

**Cuadro 39. Comparación entre establos de los diferentes costos generados.**

<b>Establo</b>	<b>CF</b>	<b>%</b>	<b>CV</b>	<b>%</b>	<b>CT</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	\$64,400	32.7	\$132,552	67.3	\$196,952	100
<b>2</b>	\$64,987	45.2	\$78,709	54.8	\$143,696	100
<b>3</b>	\$36,572	67.5	\$17,623	32.5	\$54,195	100
<b>4</b>	\$48,252	50.8	\$46,820	49.2	\$95,072	100

**Fuente: Combinado de información tomada de cuadros anteriores correspondientes.**

De acuerdo a la información del cuadro anterior, el establo No. 3 tiene el mayor porcentaje de los costos fijos, aún cuando en valor el establo No. 2 lo supera con un porcentaje de 78.3% (\$28,667); esto se presenta como consecuencia directa del alto valor que representa el renglón de sueldos y salarios respecto a los bajos costos de alimentación y al reducido número de animales en su hato. Por otro lado, el elevado número de animales y de los costos de alimentación que éstos generan, el establo No. 1 tiene el porcentaje más alto de costos variables

### c) Indicadores económicos.

- **Punto de equilibrio.**

Con la información de la cantidad de leche producida durante el año 2001, y la producción del punto de equilibrio, se puede observar cuales de los establos tuvieron pérdidas y cuales obtuvieron beneficios

**Cuadro 40. Comparación de la producción respecto al punto de equilibrio.**

ESTABLOS	PRODUCCIÓN 2001 (Litros de leche)		PUNTO DE EQUILIBRIO (Litros de leche)	
	ANUAL	DIARIA	ANUAL	DIARIA
1	81,526	223.3	74,022.9	202.8
2	66,126	181.1	49,232.5	134.8
3	21,276	58.2	23,294	63.8
4	37,110	101.6	38,912.9	106.6

Fuente: Combinado de información.

En el cuadro anterior se observa que solo los establos No. 1 y 2, tuvieron una producción por encima del punto de equilibrio, concluyendo así, que fueron los únicos que obtuvieron beneficios por venta de leche durante el año 2001. El establo No. 2 fue el que obtuvo mayor producción por encima del punto de equilibrio con 46.3 litros y el que más ingresos generó; este comportamiento se puede asociar con el hecho de que el productor fue el único que proporcionó ensilado de maíz durante la época de escasez de forraje, lo que seguramente provocó una producción sostenida durante todo el año. El establo No. 1 rebasó el punto de equilibrio diario con 20.5 litros y aseguró la obtención de ganancias.

- **Relación Beneficio – Costo**

En este indicador se consideran los ingresos totales, por lo que es probable encontrar que algunos establos que no generaron ingresos por venta de leche si presentan una relación beneficio – costo que indique la recuperación total de la inversión así como la obtención de ganancias.

**Cuadro 41. Comparación entre establos de la Relación Beneficio – Costo.**

<b>ESTABLOS</b>	<b>R B/C</b>	<b>RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.</b>
1	1.28	<b>5 años</b>
2	1.43	<b>4.5 años</b>
3	1.56	<b>2.5 años</b>
4	1.53	<b>4 años</b>

**Fuente: Combinado de información.**

Los resultados aquí concentrados muestran que por cada peso que invierten cada una de las unidades productivas, éstas lo recuperan y obtienen una ganancia. El establo que presenta una relación más alta es el No. 3, lo cual se puede explicar por la relativa poca inversión que posee y el nivel aceptable de ingresos por venta de leche y por el incremento en su patrimonio por la cantidad de animales de reposición. Esto no sucede con el establo No. 1 que presenta la relación más baja, producto de los bajos niveles de producción en sus animales y que se pueden explicar por la calidad del alimento que proporciona y por algunas prácticas de manejo posibles de realizar y que no lleva a cabo, un buen ejemplo es el de no acarrear agua hacia el lugar donde pastorean los animales y alimentar en la época de estabulación con forrajes muy toscos como el rastrojo de maíz.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en estas unidades de producción familiar de leche, muestran que su actividad bajo este sistema, permite relaciones beneficio costo de 1.28, 1.43, 1.56 y 1.53, lo que se traduce en una recuperación de la inversión en cinco años o menos; indicador aceptable para este tipo de explotaciones.

Solo dos de los establos estudiados (1 y 2) tuvieron una producción de leche por encima del punto de equilibrio calculado, esto significa que obtuvieron beneficios. Los restantes (3 y 4) no alcanzaron a cubrir sus costos totales de producción con los ingresos generados por la venta de leche.

La participación casi exclusiva de la mano de obra familiar representa porcentajes altos dentro de los costos fijos y totales, brinda a las unidades productivas flexibilidad para adaptarse a condiciones económicas adversas, ya que realmente no se produce un desembolso como tal, sino que la familia obtiene diversos beneficios.

La producción de leche permite a los productores, en la mayoría de los casos, obtener un ingreso quincenal continuo, que equivaldría o sería mayor a lo obtenido como trabajadores no calificados en otro lugar.

Los resultados obtenidos por el establo No. 2, muestran la posibilidad de mejorar el proceso productivo al reducir o hacer más eficientes los costos de alimentación mediante un mejor uso de los recursos forrajeros disponibles como lo es la conservación de forrajes mediante el ensilaje.

Debido al relativo corto tiempo en que se levantó la información, los resultados se obtuvieron en muchos casos usando como herramienta las estimaciones; esto, representa una gran posibilidad de haber sobrestimado algunos rubros durante el proceso de los cálculos

Los propietarios de los establos No. 2 y 4 pertenecen a una cooperativa de lácteos, este hecho representa la posibilidad de llegar a tener cierto control sobre los precios de su producto y a ser más competitivos. Estos establos son los que poseen mejor infraestructura para el manejo del hato y esto se ha logrado principalmente por los apoyos de asesoría técnica y de financiamiento provenientes del gobierno y otros organismos; logrados a través de esa unión de productores.

El precio por litro de leche vendida es bajo y es fijado en su mayoría por las empresas acopiadoras con argumentos, en ocasiones válidos, de la existencia de falta de higiene y elevada acidez en el producto. El acceder a nuevos mercados o diversificar sus productos mediante la industrialización podría ser la solución para atacar el problema de los bajos precios e incrementar así su margen de ganancias.

## **RECOMENDACIONES**

El mantener el uso de mano de obra familiar y su combinación con el uso y adopción de tecnología en los aspectos de manejo del ganado,

parece ser la opción para mantener productivas las unidades de producción que operan bajo este sistema.

Se requeriría realizar un análisis comparativo de los ingresos generados en otras actividades productivas de la zona para determinar si se continúa con el fomento de esta actividad.

La alimentación basada en ensilados es ampliamente conocida, por lo que debería aplicarse para manejar de forma eficiente la época de escasez de forraje.

Para obtener resultados más veraces se recomienda realizar un estudio de esta naturaleza monitoreando las unidades productivas durante todo un año, esto para poder registrar todas las erogaciones, ingresos y prácticas de manejo de los productores.

La integración a cooperativas rurales tiene varios beneficios, los productores que no pertenezcan a una deberían esforzarse en constituir alguna o registrarse en alguna ya existente.

Por las características del sistema, los productores podrían aprovechar los atributos de su producto y acceder a nuevos mercados de alto valor, como los “orgánicos” (ausencia de hormonas, antibióticos y alimentos transgénicos). Así mismo se deben mejorar las condiciones de higiene y sistemas de acopio del producto para evitar sanciones en el precio.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Aguilar, B . U., González, A. F., Rodríguez, M.A., Méndez, O.M.L. y Bueno, D.H. Doble Propósito: Costos de Producción y Rentabilidad GGAVATT-Chinampa. Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán, México, 1999.**

Alonso F. A. Aspectos económicos en el ganado lechero. FMVZ, UNAM. México, DF, 1981.

**Alonso, F.A., Bachtold, E., Aguilar, A., Juárez, J., Casas, V.M., Meléndez, J.R., Huerta, E., Mendoza, E., Espinoza, A. Economía Zootécnica. 2ª edición. Editorial LIMUSA. FMVZ-UNAM. México, D.F, 1989.**



**Alvarez, G., Herrera, J.G., Barcena, R., Portillo, M., Hernández, A. y Pérez, J., Rentabilidad y Calidad de la Alimentación en Granjas lecheras en Pequeña Escala del Sur del Valle de México. Memorias de la XXIX Reunión AMPA. Cd. Victoria, Tamaulipas, México, 2001**

**ANGLAC XXIII. Revista México Holstein, 33:4, 2002.**

**Arriola M. M., Problemática en la producción lechera en el sureste del estado de Coahuila. Monografía UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1994**

**ASERCA-SAGAR. Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino. México, DF, 2000.**

**Arriaga J. C., Espinoza O.A., Rojo G.H., Valdés M. J.L., Sánchez V.E. y Wiggins S. Aspectos socioeconómicos de la producción campesina de leche en el Valle de Toluca: I. Evaluación económica inicial. Revista Agrociencia Vol. 33, Número 4, 1999.**

**Baca U. G. Evaluación de Proyectos. 4ª edición. Ed. Mc Graw Hill. México, DF, 2001.**

**Bath D.L., Dickinson F.N., Tucker H.A. y Appleman R.D. Ganado lechero: principios, prácticas, problemas y beneficios. 2ª edición. Editorial Interamericana, México, D.F,1982.**

**Borgui, A. Construcción de establos para bovinos. Ed. CEAC, 1ª edición. Barcelona, España, 1989.**

**Brouk, M. “Diseñe las granjas de echaderos libres para hacer que las vacas coman más”, Revista Hoard’s Dairyman en español, agosto de 2000.**

**Castelán, O.O., Fawcett, R.H., Arriaga, J.C. y Herrero, M. Un Sistema de Apoyo a la toma de Decisiones para Campesinos Productores de Maíz y Leche del Valle de Toluca. Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán, México, 1999.**

**Cervantes, F., Santoyo, H. y Alvarez, A. La Viabilidad de los Pequeños Productores Lecheros en los Altos de Jalisco. Memorias de la XXIX Reunión AMPA. Cd. Victoria, Tamaulipas, México, 2001**

**Chagoya, F.J:L., González, C.B., Aguilar, B.U. y Román, P.H. GGAVATT Tepetzintla. Evaluación Técnica y Económica 1998. Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán, México, 1999.**

**Church D.C., Pond W.G. y Pond K.R. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 2ª edición. Ed. Limusa. DF, México, 2002.**

**Dávalos J. L.. La producción de leche en México: un enfoque socioeconómico. Revista Imagen Veterinaria, UNAM. Vol. 1, núm. 3, 2000.**

**Desarrollo Rural de Saltillo, A.C. Boletín Informativo, octubre, 2001.**

**Fernández L., Reproducción aplicada en el ganado bovino lechero. 1ª edición. Ed. Trillas. D.F., México, 1993.**

**FIRA, Criterios Actuales en el Análisis Financiero. FIRA, Boletín Informativo No. 249, Volumen XXV, 1993.**

**FIRA, Evaluación Económica de Proyectos de Inversión. Boletín Informativo No. 253, Volumen XXV, 1993.**

**FIRA, Oportunidades de la Lechería en México. Boletín Informativo No. 294, Volumen XXIX, 1997.**

FIRA, Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red de leche en México. Boletín informativo No. 317, Vol. XXXIII, 2001

Gasque G. R. Alojamiento e instalaciones lecheras: Principios, requerimientos y especificaciones para el diseño. Ed. CECOSA, 1ª edición, D.F., México, 1985.

INEGI. Anuario Estadístico, Coahuila de Zaragoza, 2001.

INEGI - COLPOS, La ganadería familiar en México, D.F., México, 1996.

**LALA, S.A. DE C.V., El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región Lagunera. 5ª edición, 1998.**

**LALA, S.A. DE C.V., El impacto social y económico de la ganadería lechera en la región Lagunera. 7ª edición, 2000.**

**Martínez R. R. E., Modelo administrativo para el manejo del establo de la UAAAN, Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1995.**

Medeles U. J. Determinación del punto de equilibrio en la producción de chile verde en el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1989

Medina C. M. Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. 1ª edición. Ed. Uteha, México, D.F., 1994.

**Núñez, O.J.M., Solís, S.A., Rodríguez, P.G.G., Blanco, D.R. Situación Actual del Productor Lechero de Menores Ingresos en el Estado de Jalisco. Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán, México, 1999.**

**Pedraza, F.A.M., Espinoza, O.A. y Arriaga, J.C. Análisis de Costos de la Producción de Leche en Pequeña Escala en Valle de Toluca, México. Memorias de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán, México, 1999.**

Pérez D. M. Manual sobre ganado productor de leche. Ed. Diana. 1ª edición. México, 1984.

**SPP – INEGI. Síntesis geográfica de Coahuila, 1983.**

SIAP, Resumen nacional: producción, precio y valor de la producción pecuaria, 1999-2000

**Soto I. E., De Haro D. A., Frisch G.U. y Ruiz B. J. Panorama de la ganadería mexicana. Centro Nacional de Investigaciones Agrarias. México, D.F, 1983.**

Vázquez H. C. Estudio de costos y rentabilidad de la producción de manzana (*Pyrus malus L.*) en la región de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, 1994

**Villeda R.R., Herrera H. J.G., Niño V.E., Bárcena G.R., Torres H.G. Opciones tecnológicas para la ganadería familiar de la región oriente del Valle de México. Revista Agrociencia Vol. 2, Número 3, 1992.**

## ANEXO 1

### 1. Memoria de cálculo del establo No. 1

En este apartado se incluyen los cálculos y el origen de cada uno de los conceptos mencionados en los cuadros 11 y 12. Los montos a desglosar son los concentrados en el siguiente cuadro:

- **Costos.**

**Cuadro 42. Resumen de los costos de producción del establo No. 1**

<b>Concepto</b>	<b>Costo anual</b>
1. Sueldos y salarios	\$51,100.00
2. Depreciación de equipo e infraestructura	\$7,360.00
3. Energía eléctrica	\$780.00
4. Agua	\$360.00
5. Gasolina	\$4,800.00
6. Alimentación	\$115,320.00
7. Depreciación y bajas de ganado	\$15,432.00
8. Medicinas	\$1,800.00
<b>Costos Totales</b>	<b>\$196,952.00</b>

**Fuente: Datos tomados del cuadro 11.**

1.- Sueldos y salarios..... \$51,100

Son 2 personas las que participan en las labores del establo. Se tomó en cuenta el salario medio de la región equivalente a \$70.00 diarios.

**2 x \$70.00 = \$140.00 diarios**  
**\$140.00 x 365 días = \$51,100 anuales**  
**\$51,100.00 / 12 = \$4,258.30 mensuales**

Nota: La mano de obra es de tipo familiar, sin embargo para efecto de la estimación del costo se valorizó el salario medio diario de la región.

2.- Depreciación del equipo e infraestructura.....\$7,360.00

Las construcciones se deprecian de acuerdo al artículo 44 de la ley del ISR, el cual indica el 5% anual. El valor de las construcciones se estimó por avalúo con ayuda de un perito valuador, tomando como referencia los valores comerciales actuales.

El equipo se deprecia al 20%; la ley (artículo 45 de la Ley del ISR) permite depreciar el equipo destinado a la agricultura y ganadería en un 25%. El valor de los equipos fue cotizado a precio actual. El método utilizado para el cálculo es el de depreciación constante o lineal, cuya fórmula es:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo original} - \text{valor residual}}{\text{Número de años de vida útil}}$$

Nota:

- Para todos los casos (construcciones, instalaciones y equipo), se consideró como valor residual, un 20% del valor total, ya que los productores aprovechan al máximo sus equipos.
- Para los casos de construcciones e instalaciones de materiales no convencionales se estimó la vida útil con apoyo de un perito valuador.

a) Construcciones.

- Bodega.....  $\frac{\$26,458.00 - \$5,291.60}{25 \text{ años}} = \$847.00$  anual
- Sala de ordeña.....  $\frac{\$4,062.00 - \$812.40}{5 \text{ años}} = \$650.00$  anual
- Corral.....  $\frac{\$5,804.00 - \$1,160.80}{5 \text{ años}} = \$464.00$  anual

**10 años**

**Depreciación anual total de construcciones e instalaciones = \$1,961**

b) Equipo

• Ordeñadora portátil.....  $\frac{\$13,193.00 - \$2,638.60}{5 \text{ años}} = \$2,111.00$  anual

• Camioneta.....  $\frac{\$20,000.00 - \$4,000.00}{5 \text{ años}} = \$3,200.00$  anual

• Chamuscadora.....  $\frac{\$550.00 - \$110.00}{5 \text{ años}} = \$110.00$  anual

**Depreciación anual total de maquinaria y equipo = \$5,399.00**

**Depreciación total = \$1,961.00 + \$5,399.00 = \$7,360.00**

3.- Energía eléctrica.....\$780.00

El costo de energía eléctrica se calculó a un costo mensual promedio de \$65.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$65.00 de energía eléctrica por mes

\$65.00 x 12 meses = \$780.00

4.- Agua.....\$360.00

El costo de agua se calculó a un costo mensual promedio de \$30.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$30.00 por mes

\$30.00 x 12 meses = \$360.00

5.- Gasolina .....\$4,800.00

El costo de gasolina se calculó a un costo mensual promedio de \$400.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$400.00 de gasolina por mes

\$400.00 x 12 meses = \$4,800.00

6.- Alimentación.....\$115,320.00

Este dato fue calculado a partir de información proporcionada por el productor. Comprende la alimentación en las dos épocas del año desglosadas de la siguiente forma:

**Cuadro 43. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de estabulación ( 6 meses) en el establo No. 1**

<b>Insumo</b>	Cantidad/día	\$ Unitario	\$ Día	\$ Mensual
<b>Concentrado</b>	<b>120 kg</b>	<b>2.00</b>	<b>240.00</b>	<b>7200.00</b>
<b>Gavillas de rastrojo de maíz</b>	<b>20</b>	<b>5.00</b>	<b>100.000</b>	<b>3000.00</b>
<b>Salvado de trigo</b>	<b>20 kg</b>	<b>1.40</b>	<b>28.00</b>	<b>840.00</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>35.00</b>	<b>2.30</b>	<b>70.00</b>
			<b>Total</b>	<b>\$11,110.00</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

Esta información nos muestra que el alimento concentrado es el que representa el mayor porcentaje de los costos mensuales al ocupar el 64% del costo mensual; el rastrojo de maíz, aunque es un forraje de regular a mala calidad, si representa un costo significativo (27%) debido al volumen proporcionado.

**Cuadro 44. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de semiestabulación (6 meses) en el establo No. 1**

<b>Insumo</b>	Cantidad	\$ Unitario	\$ Día	\$ Mensual
<b>Concentrado</b>	<b>120 kg</b>	<b>2</b>	<b>240.00</b>	<b>\$7200.00</b>
<b>Salvado de trigo</b>	<b>20 kg</b>	<b>1.40</b>	<b>28.00</b>	<b>\$840.00</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>2.30</b>	<b>\$70.00</b>
			Total	\$8,110.00

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.



En esta época, los costos de alimentación disminuyen en un 27% por el retiro del rastrojo de maíz de la dieta causado por la disponibilidad de forraje para el pastoreo. Debido a que el alimento concentrado tiene un suministro continuo, este representa el 88.7% del costo total mensual de alimentación.

Para calcular el costo total anual se hicieron las siguientes operaciones:

Época de estabulación = \$11,110 x 6 meses = \$66,660

Época de semiestabulación = \$8,110 x 6 meses = \$48,660

Total = \$115,320

7.- Depreciación y bajas.....\$15,432.00

Para el cálculo de este concepto se tomó como base el valor inicial de la vaca vientre, menos el valor de deshecho. Como valor inicial de la vaca vientre se consideró el valor promedio de la zona equivalente a \$8,000. El valor de deshecho es de \$7.00 kg en pié, y considerando un peso de 500 kg este es igual a \$3,500. El tiempo de depreciación en la zona es en promedio de 7 partos.

$$\$8,000 - \$3,500 = \$4,500 / 7 \text{ años} = \$643 \text{ por vaca.}$$

**3 vacas de 5° parto**

**7 vacas de 4° parto**

**10 vacas de 3er parto**

**3 vacas de 2° parto**

**1 vaca de 1er parto**

**24 animales**

$$24 \times \$643 = \$15,432.00$$

8.- Medicinas.....\$1,800.00

**El costo de medicinas se calculó a un costo mensual promedio de \$150.00. Este dato fue proporcionado por el productor.**

**\$150.00 de medicinas por mes**

**\$150.00 x 12 meses = \$1,800.00**

- Ingresos.

Venta de leche.....\$203,815.00

Este dato fue obtenido de los recibos de entrega de leche del productor, correspondiente a la producción del año 2001. En promedio produjo 223.3 litros de leche diarios *para venta*, se considera este aspecto porque se ha descontado la leche destinada a la alimentación de las becerras y becerros existentes, la cual puede variar de 4 a 6 lts/cabeza/día hasta los dos a cuatro meses de edad; además del volumen que se destina al consumo familiar el cual promedia 1 litro por día.

$$223.3 \text{ litros/ día} \times 365 \text{ días} = 81,526 \text{ litros/año}$$

$$81,526 \text{ litros} \times \$2.50/\text{lt} = \$203,815$$

Venta de becerros y animales de deshecho.....\$10,200.00

$$8 \text{ becerros} \times \$400/\text{animal} = \$3,200.00$$

$$2 \text{ vacas} \times \$3,500/\text{animal} = \$7,000.00$$

$$\text{Total} = \$10,200.00$$

Animales de reposición.....\$40,000.00

$$2 \text{ vaquillas preñadas de 2 años de edad } \$8,000.00 \text{ c/u} = \$16,000.00$$

$$2 \text{ vaquillas de 2 años de edad, } \$7,000.00 \text{ c/u} = \$14,000.00$$

$$4 \text{ becerras de edad promedio 9 meses: } \$2,500.00 \text{ c/u} = \$10,000.00$$

$$\text{Total} = \$40,000.00$$

Nota: El valor de las becerras y vaquillas vacías corresponden al del mercado regional, y se relacionan con la edad y no con el peso. Los productores no llevan registro del suministros de alimentos al ganado, ya que los reemplazos se alimentan de los forrajes para el resto del ganado, por ello, se incluye por separado como un ingreso que incrementa el patrimonio del productor.

## ANEXO 2

### 1. Memoria de cálculo del establo No. 2

*En este apartado se muestra el origen de cada una de las cantidades mostradas en los cuadros*

- **Costos**

Los montos a desglosar son los concentrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 45. Resumen de los costos de producción del establo No. 2**

Concepto	Costo anual
1. Sueldos y salarios	\$25,550.00
2. Depreciación de equipo e infraestructura	\$8,867.00
3. Energía eléctrica	\$600.00
4. Gas	\$24,960.00
5. Alimentación	\$66,324.00
6. Depreciación y bajas de ganado	\$7,073.00
7. Medicinas	\$3,000.00
<b>8. Inseminación artificial</b>	<b>\$1,000.00</b>
Costos Totales	\$143,696.00

Fuente: Datos tomados del cuadro No.

1.- Sueldos y salarios.....\$25,550.00

*Es una persona la que participa en las labores del establo. Se tomó en cuenta el salario medio de la región equivalente a \$70.00 diarios.*

**\$70.00 / día**

**\$70.00 x 365 días = \$25,550.00/año**

**\$25,550.00/ 12 meses = \$2,129.20/mes**

Nota: La mano de obra es de tipo familiar, sin embargo, para efecto de la estimación del costo se valorizó el salario medio diario de la región.

2.- Depreciación del equipo e infraestructura.....\$8,867.00

Las construcciones se deprecian de acuerdo al artículo 44 de la ley del ISR, el cual indica el 5% anual. El valor de las construcciones se estimó por avalúo con apoyo de un perito valuador, tomando como referencia los valores comerciales actuales. El equipo se depreció al 20%; la ley (artículo 45 de la Ley del ISR) permite depreciar el equipo destinado a la agricultura y ganadería en un 25%. El valor de los equipos fue cotizado a

precio actual. El método utilizado para el cálculo es el de depreciación constante o lineal, cuya fórmula es:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo original} - \text{valor residual}}{\text{Número de años de vida útil}}$$

Nota:

- Para todos los casos (construcciones, instalaciones y equipo), se consideró como valor residual, un 20% del valor total, ya que los productores aprovechan al máximo sus equipos.
- Para los casos de construcciones e instalaciones de materiales no convencionales se estimó la vida útil con apoyo de un perito valuador.

a) Construcciones.

- Bodega.....  $\frac{\$31,649 - \$6,329.8}{25 \text{ años}} = \$1,013.00$  anual
- Sala de ordeño.....  $\frac{\$30,118 - \$6,023.6}{25 \text{ años}} = \$964.00$  anual
- Corral.....  $\frac{\$31,418 - \$6,283.6}{25 \text{ años}} = \$1,005.00$  anual
- Silo de trinchera.....  $\frac{\$2,400 - \$480}{25 \text{ años}} = \$240.00$  anual

**Depreciación anual total de construcciones e instalaciones = \$3,222.00**

b) Equipo

- Ordeñadora portátil.....  $\frac{\$16,950 - \$3,390}{5 \text{ años}} = \$2,172.00$  anual
- Cerco eléctrico.....  $\frac{\$3,000 - \$600}{5 \text{ años}} = \$480.00$  anual
- Tinaco.....  $\frac{\$1,000 - \$200}{5 \text{ años}} = \$53.00$  anual

15 años

- Camioneta..... $\underline{\$15,000 - \$3,000} = \$2,400$  anual

5 años

Depreciación anual total de maquinaria y equipo = \$5,645

Depreciación total = \$3,222 + \$5,645 = \$8,867.00

3.- Energía eléctrica.....\$600.00

El costo de energía eléctrica se calculó a un costo mensual promedio de \$50.00 Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$50.00 de energía eléctrica por mes

\$50.00 x 12 meses = \$600.00

4.- Gas.....\$24,960.00

El costo de este combustible se calculó a un costo mensual promedio de \$2,080.00 Este dato fue proporcionado por el productor.

5.- Alimentación.....\$67,636.00

Este dato fue calculado a partir de información proporcionada por el productor y por la obtenida de los registros de consumo (año 2001) en la cooperativa a la que pertenece el mismo.

**Cuadro 46. Insumos alimenticios proporcionados en el establo No. 2 durante el año 2001**

<b>Insumo</b>	Cantidad/día	\$ Unitario	\$ Día	\$Mes	\$Año
Alimento concentrado y salvado de trigo	Variable	-	\$142.7	\$4,283.0	\$51,399
Ensilado de maíz	250 kg	0.35	87.5	\$2,625.0	\$14,437
Rastrojo de maíz	2 gavillas	5	10	300.00	\$1,800
				<b>Total</b>	\$67,636.00

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

La administración de alimento concentrado y salvado de trigo comprende todo el año; el ensilado de maíz solo comprende 5 meses y medio y el rastrojo de maíz se proporciona durante los 6 meses de estabulación.

6.- Depreciación y bajas.....\$7,073.00

**Para el cálculo de este rubro se tomó como base el valor inicial de la vaca vientre menos el valor de deshecho. Para el caso de las bajas no se tuvo información precisa por lo que se decidió no incluirla. Como valor inicial de la vaca vientre se consideró el promedio de la zona equivalente a \$8,000. El valor de deshecho es de \$7.00 kg, y considerando un peso de 500kg este sería igual a \$3,500. El tiempo de depreciación en la zona es en promedio de 7 partos.**

$$\$8,000 - \$3,500 = \$4,500 / 7 \text{ años} = 643 \text{ por vaca.}$$

**1 vacas de 6° parto**

**4 vacas de 4° parto**

**2 vacas de 3er parto**

**4 vacas de 2° parto**

**3 vacas de 1er parto**

**11 animales**

$$11 \times 643 = \$7,073.00$$

7.- Medicinas.....\$3,000.00

Este dato fue obtenido de los registros de consumo (año 2001) en la cooperativa a la que pertenece el productor. El desglose no fue posible obtenerlo.

8.- Inseminación artificial.....\$1,000.00

**El costo por servicio fue de \$200.00, se realizaron 5 servicios durante el año. Este dato fue proporcionado por los técnicos de Desarrollo Rural de Saltillo, A.C. y confirmada por el productor.**

- Ingresos.

Venta de leche.....\$165,315.00

Este dato fue obtenido de los recibos de entrega de leche del productor, correspondiente a la producción del año 2001. En promedio produjo 181.1 litros de leche diarios *para venta*, se considera este aspecto porque se ha descontado la leche destinada a la alimentación de las becerras y becerros existentes, la cual puede variar

de 4 a 6 lts/cabeza/día hasta los dos a cuatro meses de edad; además del volumen que se destina al consumo familiar y que promedia entre 1 y 2 litros por día.

**181.1 litros/ día x 365 días = 66,126 litros/año**

**66,126 litros x \$2.50/lt = \$165,315.00**

Venta de becerros y animales de deshecho.....\$5,100.00

**4 becerros x \$400/animal = \$1,600**

**1 vaca x \$3,500 = \$3,500**

Animales de reposición.....\$36,500.00

**3 vaquillas preñadas( 2 años promedio) x \$8,000 = \$24,000**

**1 vaquillas ( 2 años promedio) x \$7,000 = \$7,000**

**2 becerras destetadas ( 5 meses promedio) x 2,000 = \$4,000**

**1 becerro lactante (mes y medio de edad) x \$1,500 = \$1,500**

**Total = \$36,500.00**

Nota: El valor de las becerras y vaquillas vacías corresponden al del mercado regional, y se relacionan con la edad y no con el peso. Los productores no llevan registro del suministros de alimentos al ganado, ya que los reemplazos se alimentan de los forrajes para el resto del ganado, por ello, se incluye por separado como un ingreso que incrementa el patrimonio del productor.

**ANEXO 3**

**1. Memoria de cálculo del establo No. 3**

*El desglose de los dos cuadros 27 y 28 se presenta a continuación..*

- Costos.**

**Cuadro 47. Resumen de los costos de producción del establo No. 3**

<b>Concepto</b>	<b>Costo anual</b>
1. Sueldos y salarios	\$25,550.00
2. Depreciación de equipo e infraestructura	\$2,922.00
3. Energía eléctrica	\$480.00

4. Agua	\$420.00
5. Gasolina	\$7,200.00
6. Alimentación	\$13,165.00
7. Depreciación y bajas de ganado	\$3,858.00
8. Medicinas	\$600.00
<b>Costos Totales</b>	<b>\$54,195.00</b>

Fuente: Datos tomados del cuadro No. 27

1.- Sueldos y salarios.....\$25,550.00

*Es una persona la que participa en las labores del establo. Se tomó en cuenta el salario medio de la región equivalente a \$70.00 diarios.*

**\$70.00 /día**

**\$70.00 x 365 días = \$25,550.00/año**

**\$25,550.00/ 12 meses = \$2,129.20/mes**

Nota: La mano de obra es de tipo familiar, sin embargo, para efecto de la estimación del costo se valorizó el salario medio diario de la región.

2.- Depreciación del equipo e infraestructura.....\$2,922.00

**El valor de las construcciones se estimó considerando materiales y mano de obra, con apoyo de un perito valuador, tomando como referencia los valores comerciales actuales. El valor de los equipos fue cotizado en el mercado local.**

El equipo se deprecia al 20%; la ley (artículo 45 de la Ley del ISR) permite depreciar el equipo destinado a la agricultura y ganadería en un 25%. El valor de los equipos fue cotizado a precio actual. El método utilizado para el cálculo es el de depreciación constante o lineal, cuya fórmula es:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo original} - \text{valor residual}}{\text{Número de años de vida útil}}$$

**Número de años de vida útil**

**Nota:**



- Para todos los casos (construcciones, instalaciones y equipo), se consideró como valor residual, un 20% del valor total, ya que los productores aprovechan al máximo sus equipos.
- Para los casos de construcciones e instalaciones de materiales no convencionales se estimó la vida útil con apoyo de un perito valuator.

a) Construcciones.

- Bodega y corral.....  $\frac{\$6,525 - \$1305}{10 \text{ años}} = \$522.00 \text{ anual}$

b) Equipo

- Camioneta.....  $\frac{\$15,000 - \$3,000}{5 \text{ años}} = \$2,400.00 \text{ anual}$

**Depreciación total = \$522 + \$2,400 = \$2,922.00**

3.- Energía eléctrica.....\$480.00

El costo de energía eléctrica se calculó a un costo mensual promedio de \$40.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$40.00 de energía eléctrica por mes

\$40.00 x 12 meses = \$480.00

4. Agua.....\$420.00

El costo de agua se calculó a un costo mensual promedio de \$35.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$35.00 de agua por mes

\$35.00 x 12 meses = \$420.00

5.- Gasolina.. .....\$7,200.00

El costo de gasolina se calculó a un costo mensual promedio de \$600.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$600.00 de gasolina por mes

\$600.00 x 12 meses = \$7,200.00

6.- Alimentación.....\$13,165.00

Este dato fue calculado a partir de información proporcionada por el productor. Comprende la alimentación en las dos épocas del año y se desglosa de la siguiente manera:

**Cuadro 48. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de estabulación ( 6 meses) en el establo No. 3.**

<b>Insumo</b>	Cantidad	\$ Unitario	\$ Día	\$ Mensual
<b>Concentrado</b>	<b>10 kg</b>	<b>1.92</b>	<b>19.2</b>	<b>576.00</b>
<b>Gavillas de rastrojo de maíz</b>	<b>3</b>	<b>5.00</b>	<b>15.00</b>	<b>450.00</b>
<b>Salvado de trigo</b>	<b>4 kg</b>	<b>1.54</b>	<b>6.16</b>	<b>184.80</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>35.00</b>	<b>-</b>	<b>70.00</b>
<b>Total</b>				<b>\$1280.80</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

En esta época el costo mas elevado de la dieta lo representa el alimento concentrado con el 44.9% del valor total. Aunque es significativa la cantidad que se proporciona de forraje, la fuente es barata y de baja calidad, su valor representa el 35.1% del valor total.

**Cuadro 49. Insumos alimenticios proporcionados durante la época de semiestabulación ( 6 meses) en el establo No. 3**

<b>Insumo</b>	Cantidad	\$ Unitario	\$ Día	\$ Mensual
<b>Concentrado</b>	<b>10 kg</b>	<b>1.92</b>	<b>19.2</b>	<b>\$576.00</b>
<b>Salvado de trigo</b>	<b>4 kg</b>	<b>1.54</b>	<b>6.16</b>	<b>\$184.80</b>
<b>Piedras de sal</b>	<b>2</b>	<b>35.00</b>	<b>-</b>	<b>\$70.00</b>
<b>Total</b>				<b>\$ 830.00</b>

Fuente: Levantamiento directo en la unidad.

Con la disponibilidad de forraje para el pastoreo los costos de la dieta por temporada disminuyen en un 35.2% y el alimento concentrado cambia su implicación en los costos al 69.4%. Como se mencionó anteriormente, en ocasiones el productor tiene que realizar algún pago por tener derecho a pastorear en residuos de cosechas, debido a que se tuvo un registro de esa partida se decidió considerarla. Los costos totales de alimentación durante el año se derivan de los siguientes cálculos:

$$\text{Temporada de estabulación} = \$1,280.8 \times 6 \text{ meses} = \$7,684.8$$

Temporada de semiestabulación = \$830 x 6 meses = \$4,980

Pago por derecho a pastorear esquilmos agrícolas (3 meses) = \$500

Total = \$13,165

7.- Depreciación y bajas.....\$3,858.00

Para el cálculo de este concepto se tomó como base el valor inicial de la vaca vientre menos el valor de deshecho. Para el caso de las bajas no se tuvo información precisa por lo que se decidió no incluirla. Como valor inicial de la vaca vientre, se consideró el valor promedio de la zona equivalente a \$8,000. El valor de deshecho es de \$7.00 kg en pié, y considerando un peso de 500kg este sería igual a \$3,500. El tiempo de depreciación en la zona es en promedio de 7 partos.

$$\$8,000 - \$3,500 = \$4,500 / 7 \text{ años} = 643 \text{ por vaca.}$$

1 vacas de 7° parto

1 vacas de 6° parto

2 vacas de 4° parto

2 vacas de 3er parto

6 animales

$$6 \times 643 = \$3,858.00$$

8.- Medicinas.....\$600.00

Este rubro se calculó a un costo mensual promedio de \$50.00. Este dato fue proporcionado por el productor.

\$50.00 de medicinas por mes.

$$\$50.00 \times 12 \text{ meses} = \$600.00$$

- Ingresos.

Venta de leche.....\$51,062.00

Este dato fue obtenido de los recibos de entrega de leche del productor, correspondiente a la producción del año 2001. En promedio produjo 58.2 litros de leche diarios *para venta*, se considera este aspecto porque se ha descontado la leche destinada a la alimentación de las becerras y becerros existentes, la cual puede variar de 4 a 6 lts/cabeza/día hasta los dos a cuatro meses de edad; además del volumen que se destina al consumo familiar y que promedia entre 1 y 2 litros por día.

$$58.2 \text{ litros/ día} \times 365 \text{ días} = 21,276 \text{ litros/año}$$

$$21,276 \text{ litros} \times \$2.40/\text{lt} = \$51,062.00$$

Venta de becerros y animales de deshecho.....\$6,900.00

**2 toretes de 1 año de edad x \$1,500/animal = \$3,000.00**  
**1 becerro x \$400/animal = \$400.00**  
**1 vaca x \$3,500/animal = \$3,500.00**  
 Animales de reposición.....\$27,000.00  
**3 vaquillas de 2 años de edad, \$7,000 c/u = \$21,000.00**  
**3 becerras de 3 meses promedio, \$2,000 c/u = \$6,000.00**  
**Total = \$27,000.00**

Nota: El valor de las becerras y vaquillas vacías corresponden al del mercado regional, y se relacionan con la edad y no con el peso. Los productores no llevan registro del suministros de alimentos al ganado, ya que los reemplazos se alimentan de los forrajes para el resto del ganado, por ello, se incluye por separado como un ingreso que incrementa el patrimonio del productor.

## ANEXO 4

### 1. Memoria de cálculo del establo No. 4.

- **Costos.**

**Cuadro 50. Resumen de los costos de producción del establo No. 4**

Concepto	Costo anual
1. Sueldos y salarios	\$29,550.00
2. Depreciación de equipo e infraestructura	\$8,322.00
3. Energía eléctrica	\$240.00
4. Agua	\$540.00
5. Gas	\$9,600.00
6. Alimentación	\$40,879.00
7. Depreciación y bajas de ganado	\$4,501.00
8. Medicinas	\$1,440.00
<b>9. Inseminación artificial</b>	<b>\$1,000.00</b>
Costos Totales	\$95,072.00

**Fuente: Datos tomados del cuadro No. 36**

1.- Sueldos y salarios.....\$29,550.00

*Es una persona la que participa en las labores del establo todo el año, además, la contratación de una persona por 2 meses. Se tomó en cuenta el salario medio de la región equivalente a \$70.00 diarios o \$500 por semana.*

**\$70.00 /día**

**\$70.00 x 365 días = \$25,550.00 /año**

**\$2,000.00 por mes por 1 trabajador contratado x 2 meses = \$4,000.00**

**\$25,550.00 + \$4,000.00 = \$29,550.00**

Nota: La mano de obra en su mayoría es de tipo familiar, sin embargo, para efecto de la estimación del costo se valorizó considerando el salario medio diario de la región.

2.- Depreciación del equipo e infraestructura.....\$8,322.00

**El valor de las construcciones se estimó considerando materiales y mano de obra, con apoyo de un perito valuador, tomando como referencia los valores comerciales actuales. El valor de los equipos fue cotizado en el mercado local.**

El equipo se deprecia al 20%; la ley (artículo 45 de la Ley del ISR) permite depreciar el equipo destinado a la agricultura y ganadería en un 25%. El valor de los equipos fue cotizado a precio actual. El método utilizado para el cálculo es el de depreciación constante o lineal, cuya fórmula es:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo original} - \text{valor residual}}{\text{Número de años de vida útil}}$$

**Nota:**

- **Para todos los casos (construcciones, instalaciones y equipo), se consideró como valor residual, un 20% del costo original, ya que los productores aprovechan al máximos sus equipos.**

- Para los casos de construcciones e instalaciones de materiales no convencionales se estimó la vida útil con apoyo de un perito valuador.

a) Construcciones.

- Bodega.....  $\frac{\$16,074 - \$3,215}{25 \text{ años}} = \$514.00 \text{ anual}$
- Sala de ordeño.....  $\frac{\$25,919 - \$5,183.8}{25 \text{ años}} = \$829.00 \text{ anual}$
- Corral.....  $\frac{\$30,928 - \$6,185.5}{25 \text{ años}} = \$990.00 \text{ anual}$

**Depreciación anual total de construcciones e instalaciones = \$2,333.00**

b) Equipo

- Ordeñadora portátil.....  $\frac{\$13,193 - \$2,638.8}{5 \text{ años}} = \$2,111.00 \text{ anual}$
- Cerco eléctrico portátil.....  $\frac{\$8,900 - \$1,780}{5 \text{ años}} = \$1,424.00 \text{ anual}$
- Tinaco.....  $\frac{\$1,000 - \$200}{15 \text{ años}} = \$53.00 \text{ anual}$
- Equipo de transporte.....  $\frac{\$15,000 - \$3,000}{5 \text{ años}} = \$2,400 \text{ anual}$

**Depreciación anual total de maquinaria y equipo = \$5,988.00**

**Depreciación total = \$2,333.00 + \$5,988.00 = \$8,322.00**

3.- Energía eléctrica.....\$240.00

El costo de energía eléctrica se calculó a un costo mensual promedio de \$20.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.

\$20.00 de energía eléctrica por mes

\$20.00 x 12 meses = \$240.00

4.- Agua.....\$540.00

**El costo de agua se calculó a un costo mensual promedio de \$45.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.**

**\$45.00 de agua por mes**

**\$45.00 x 12 meses = \$540.00**

5.- Gas.....\$9,600.00

**El costo de gas se calculó a un costo mensual promedio de \$800.00. Este dato fue proporcionado por el productor conforme a su consumo.**

**\$800.00 de gas por mes**

**\$800.00 x 12 meses = \$9,600.00**

7.- Alimentación.....\$40,879.00

Este dato se obtuvo de los registros de consumo (año 2001) en la cooperativa a la que pertenece el productor, sin embargo, no se pudo obtener el desglose por insumo.

Alimento concentrado, salvado de trigo y pacas de avena (comprende lo consumido todo el año) = \$40,879

8.- Depreciación y bajas.....\$4,501.00

**Para el cálculo de este concepto se tomó como base el valor inicial de la vaca vientre menos el valor de deshecho. Para el caso de las bajas no se tuvo información precisa por lo que se decidió no incluirla. Como valor inicial de la vaca vientre se consideró el valor promedio de la zona equivalente a \$8,000. El valor de deshecho es de \$7.00 kg en pié, y considerando un peso de 500kg este sería igual a \$3,500. El tiempo de depreciación en la zona es en promedio de 7 partos.**

**$$\$8,000 - \$3,500 = \$4,500 / 7 \text{ años} = 643 \text{ por vaca.}$$**

**2 vacas de 3° parto**

**2 vacas de 2° parto**

**3 vacas de 1er parto**

**7 animales**

**$$7 \times 643 = \$4,501.00$$**

9.- Medicinas.....\$1,440.00

**Este rubro se calculó a un costo mensual promedio de \$120.00. Este dato fue proporcionado por el productor.**

**\$120.00 de medicinas por mes**

**\$120.00 x 12 meses = \$1,440.00**

10. Inseminación artificial.....\$1,000.00

**El costo por servicio fue de \$200.00, se realizaron 5 servicios durante el año. Este dato fue proporcionado por los técnicos de Desarrollo Rural de Saltillo, A.C. y confirmada por el productor.**

**\$200.00 por servicio**

**\$200.00 x 5 servicios/año = \$1,000.00**

- Ingresos.

Venta de leche.....\$92,775.00

En este caso, el dato se obtuvo de los registros de medición de la producción quincenal, llevada a cabo por el propietario, correspondiente a la producción del año 2001. En promedio produjo 101.6 litros de leche diarios *para venta*, se considera este aspecto porque se ha descontado la leche destinada a la alimentación de las becerras y becerros existentes, la cual puede variar de 4 a 6 lts/cabeza/día hasta los dos a cuatro meses de edad; además del volumen que se destina al consumo familiar y que promedia entre 1 y 2 litros por día.

**101.6 litros/ día x 365 días = 37,110 litros/año**

**37,110 litros x \$2.50/lt = \$92,775.00**

Venta de becerros y animales de deshecho.....\$4,700.00

**3 becerro x \$400/animal = \$1,200.00**

**1 vaca de deshecho x \$3,500.00/animal = \$3,500.00**

Animales de reposición.....\$48,500.00

**5 vaquillas preñadas de 2 años de edad, \$8,000 c/u = \$40,000**

**2 becerras destetadas (3 meses promedio) \$2,000 c/u = \$4,000**

**3 becerras lactantes (mes y medio) \$1,500 c/u = \$4,500**

**Total = \$48,500**

Nota: El valor de las becerras y vaquillas vacías corresponden al del mercado regional, y se relacionan con la edad y no con el peso. Los productores no llevan registro del suministros de alimentos al ganado, ya que los reemplazos se alimentan de los forrajes para el resto del ganado, por ello, se incluye por separado como un ingreso que incrementa el patrimonio del productor.