

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS
SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE:
PASTOREO Y CONFINAMIENTO**

Agosto, 2004

Contenido

Resumen

- 1. Introducción**
- 2. Objetivos**
- 3. Metodología**
- 4. Resultados**
 - 4.1 Características de los sistemas**
 - 4.2 Relaciones entre productividad, tecnología y rentabilidad**
 - 4.3 Economía de escala**
- 5. Conclusiones**
- 6. Recomendaciones**

Referencias

Cuadros

Resumen

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), dentro del marco del Proyecto Políticas Económicas y Desarrollo de Agronegocios (EPAD) financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID), ha realizado un estudio para la determinación de costos de producción de leche en dos fincas ganaderas que incorporan tecnología semi intensiva e intensiva, usando como variable de referencia el sub-sistema de alimentación utilizado.

Se seleccionaron dos fincas, una localizada en la cuenca lechera de Nagarote – La Paz Centro del Departamento de León y la otra en la cuenca lechera de Juigalpa – Acoyapa en el Departamento de Chontales; la primera utiliza el forraje como fuente alimenticia principal con ganado en semi confinamiento y la segunda utiliza el concentrado como balance nutricional de producción en régimen de confinamiento total.

El estudio se planteó como objetivo Identificar y cuantificar el efecto de dos tecnologías para alimentación animal en fincas lecheras (Sistema de confinamiento total y sistema de pastoreo), en cuanto a productividad, rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de leche.

Se estudiaron dos casos vivos utilizando el enfoque de sistema sugerido por QUIJANDRA, M.A.(1994); como parámetro de productividad se determinó la producción de leche por vaca y por área, la rentabilidad fue medida por el estado de resultado del ejercicio económico del año 2003 y la competitividad determinada de la resultante del costo unitario de producción del litro de leche, de acuerdo con HOLMANN, F. (1993).

Los datos encontrados reflejan que la finca con alimentación bajo confinamiento total resultó ser la más productiva tanto en productividad por vaca (14.8 vs. 9.15) como en productividad por área (3626 vs 878 L/mz); el análisis de rentabilidad demostró que el sistema semi intensivo presentó rentabilidad de C\$ 825 miles para el ejercicio económico del año 2003 en cuanto que el sistema intensivo arrojó pérdidas por el orden de C\$ 168 miles para el mismo período; el costo del litro de leche producido fue menor para el sistema semi intensivo: C\$ 3.49 vs C\$ 4.83/L.

Factores tales como la explotación de parte de los terneros machos en el sistema semi intensivo para incrementar los ingresos de la finca parecen indicar que esta finca está en proceso de transición de un sistema de doble propósito hacia una ganadería de leche; así también, la finca con sistema intensivo presenta un hato en proceso de evolución aún, por lo cual su costo fijo unitario podría presentarse mayor a lo deseado y no percibe ingresos de la venta de excedente de animales tal como sería el caso de un rebaño estable, v. gr. el caso del sistema semi intensivo.

Estudios de casos que incluyan rebaños poblacionalmente estables con sistemas de producción en que los ingresos provengan de lecherías típicas son requeridos para determinar con mayor objetividad y precisión los parámetros de productividad, rentabilidad y competitividad de la actividad lechera.

OBJETIVO GENERAL

Identificar y cuantificar el efecto de dos distintas tecnologías para alimentación animal en fincas lecheras (Sistema de confinamiento total y sistema de pastoreo), en la productividad, rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de leche.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar el nivel de productividad de dos sistemas de producción: Pastoreo y confinamiento total, expresado en producción de leche (Litro/vaca/día, Litro/vaca/año, Litro/vaca/manzana).
2. Analizar el efecto de estos dos sistemas en las condiciones de competitividad a través de determinar los costos unitarios de producción y determinar la rentabilidad sobre el capital invertido.
3. Analizar la relación entre productividad, rentabilidad y el nivel tecnológico utilizado en los sistemas de alimentación identificados.

1. Introducción

La ganadería vacuna representa el 7% del PIB de Nicaragua y la leche participa con 2% del PIB del país; así mismo las exportaciones de leche y derivados para el año 2001 fueron de 15.7 millones de dólares según datos de Saavedra y col. La ganadería bovina genera 130 mil empleos directos y estables, dadas las características de la actividad, siendo superado únicamente por el café como fuente generadora de empleo en el área rural. (III CENAGRO).

Los datos del III CENAGRO arrojan que la población bovina de Nicaragua es de 2.657 miles de cabezas y el total de vacas paridas es de 616 miles (23%); Gutiérrez M, P. y col. (1989 a y b) encontraron que para los sistemas de producción bovina de doble propósito en trópico seco e intermedio de Chontales, las vacas en ordeño representaban entre 21 y 24% del total del rebaño. De hecho, prácticamente todas las vacas en el país son ordeñadas, por lo tanto pertenecen al sistema de doble propósito, exceptuando las que pertenecen a razas especializadas de carne.

El sistema de doble propósito representa el modo de producción de leche en el país, sin embargo este sistema ha permanecido prácticamente inalterado en el tiempo, debido a que no han sido incorporadas variantes tecnológicas relevantes que permitan cambios en la productividad y eficiencia del sistema. Para el año 2001 el BCN (Banco Central de Nicaragua) estima que la producción anual de leche fue de 62,800 miles de galones (237,698 miles de litros), de lo que se deriva que la productividad anual fue de 386 L/vaca. Según el MAGFOR, citado por Saavedra y col. (2003), el costo directo de producción de litro de leche en Nicaragua es por el orden de 22 centavos de dólar y el costo total es de 40 centavos

El Proyecto EPAD (Proyecto de Políticas Sectoriales y Desarrollo de Agronegocios), financiado por la AID y ejecutado por el IICA en Nicaragua a través de su componente de agro negocios, ha apoyado agro empresas en alrededor de 16 líneas de productos agrícolas y ganaderos, en aspectos tanto productivos como de comercialización lográndose el incremento de los ingresos de los agro empresarios apoyados, inducidos por mayores tasas de rentabilidad en las que han influido sobre todo los mejores precios de venta, ya sea por mejoras en la calidad de los productos o por el establecimientos de contactos directos con agentes compradores externos y locales.

En el caso de la ganadería vacuna, la industria láctea ha sido una de las más apoyadas por este proyecto obteniéndose resultados positivos para los productores en lo relativo a procesamiento y comercialización de quesos y en la utilización de tecnologías de alimentación animal. El EPAD está interesado en mostrar a los productores alternativas para mejorar el desempeño de sus fincas, como podría ser el caso de introducir cambios tecnológicos en los sistemas de alimentación animal, a través de los cuales se puede generar **mayor productividad e ingresos así como mejoras en la competitividad a través de una reducción en los costos unitarios de producción**. Es por esa razón que se propone un **análisis de rentabilidad de sistemas de alimentación animal en**

fincas lecheras, partiendo del estudio de dos casos vivos con productores líderes voluntarios dedicados a la producción de leche. Dado que es posible realizar cambios tecnológicos que si bien aumentan productividad, también podrían incrementar los costos unitarios de producción con rendimientos no proporcionales, por lo que no necesariamente son más rentables, el objetivo de este estudio pretende determinar formas apropiadas para evaluarlos económicamente.

2. Metodología

Los datos provienen de dos estudios de casos vivos de fincas lecheras de tamaños similares, cada una de ellas con distintos sistemas de alimentación: Sistema de confinamiento total y sistema de pastoreo con suplementación. Las fincas fueron seleccionadas de los socios de la Fundación PROVIA que han experimentado con estas dos tecnologías, ambas poseen registros técnicos y contables que permiten estimaciones fidedignas de los indicadores de rentabilidad y competitividad buscados.

El estudio de casos considera las relaciones que intervienen entre insumos y productos para determinar costos y precios a nivel de finca siguiendo la metodología utilizada por Holmann F y col. 2003, para calcular:

- a) Costos de producción por manzana y por unidad de producto
- b) Ingresos brutos provenientes de la venta de leche
- c) Ingresos netos
- d) Indicadores de rentabilidad y productividad

En cada caso estudiado se hace un análisis de sistemas de producción, considerando los factores físicos, bióticos y antropológicos; Se efectuó análisis de los procesos de: producción de forraje, reproducción, y producción de leche, identificando las actividades y tareas y cuantificando los tiempos de las actividades y los costos de los componentes.

Los temas abordados para la caracterización de los sistemas están en concordancia con los datos mínimos sugeridos por Quijandra, B. (1994) para caracterización de sistemas. Entre las variables identificadas en cada sistema de producción se pueden considerar:

- Factores físicos: Clima, topografía, aguadas, instalaciones, maquinaria y equipo.
- Componente tierra: Suelo, tamaño, valor.
- Componente vegetal: Tipo, área, manejo, productividad.
- Componente animal: Hato, estructura, origen racial, manejo, eficiencia productiva y reproductiva.
- Factores antropológicos: Mano de obra directa e indirecta, experiencia, capacidad y división del trabajo.

Para la reconstrucción de los casos se efectuaron visitas a la fincas realizando recorridos en toda su extensión lo que permitió levantar un diagnóstico de los componentes tierra, cobertura vegetal, además del inventario de las instalaciones, maquinaria, equipos, útiles y herramientas. Se verificó y se levantó información del hato, fichas de producción, reproducción y sanidad animal. Se reconstruyó el manejo del hato por grupos, incluyendo manejo alimenticio, reproductivo, sanitario y manejos especiales.

Se elaboraron cuadros de cada caso para el levantamiento de la información técnica y de costos que incluyen:

- Clima
- Suelo
- Cobertura vegetal
- Alimentación a base de pastos y forrajes (verde, ensilaje y heno)
- Alimentación a base de suplementos adquiridos
- Hato
- Reproducción
- Eficiencia productiva
- Instalaciones, maquinaria, equipo, útiles y herramientas
- Mano de obra directa e indirecta: Salarios, alimentación, etc.
- Servicios básicos
- Costo de los insumos:
 - Salud animal
 - Higiene del ordeño
 - Reproducción
 - Agrícolas
 - Combustibles y lubricantes
- Rentabilidad
- Eficiencia del capital
- Costos de producción.

3. Resultados

3.1 Características de las fincas

Finca con sistema de alimentación basada en forraje (Sistema semi intensivo)

JARDIM, W.R. (1981) define que en el sistema semi intensivo ***“los animales son mantenidos en el establo durante las horas más calientes del día, saliendo a pastorear en las horas más frescas de la tarde. En algunos casos las vacas son sujetadas solamente para el ordeño y distribución de raciones, dos veces al día”***.

Ubicación

La finca que comprende el sistema semi intensivo está localizada en el municipio de Nagarote, en la cuenca lechera Nagarote - La Paz Centro, Departamento de León, las coordenadas son 86° 30´ W 12° 16´ N. Ver Cuadro # 1.

Características físicas

Clima

La finca está comprendida dentro de la zona de vida de clima tropical de sabana de acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdrige; la precipitación promedio anual es de 1484 mm distribuida en forma efectiva en 4 ½ meses de acuerdo con la información oral de los pobladores de la zona (15 de junio al 31 de Octubre). La temperatura promedio anual es de 27.5° C con humedad relativa del aire (HRA) de 75 % y velocidad del viento de 2.1 m/s Las características pluviométricas de la cuenca lechera son factor limitante para una explotación ganadera continua como es la lechería, lo que ha llevado al propietario de la finca al uso de riego y conservación de forraje para solventar la demanda alimenticia durante la estación seca.

Esta cuenca lechera está influenciada en sus características biofísicas por el lago Xolotlán, y durante el período de noviembre a abril los vientos alisios soplan con suficiente velocidad para reducir la humedad relativa del aire, razón por lo cual, a pesar que la temperatura ambiente aumenta durante la estación seca hay mejor intercambio de calor del animal con el ambiente, en consecuencia, el clima de confort para el ganado bovino es mejor durante esa época del año.

Suelo

El 83% de la topografía de la finca está comprendida entre 0 y 8% de rango de pendiente lo que la define como una finca con topografía plana a ligeramente ondulada según CATASTRO, 1972 lo que la hace apropiada para la explotación lechera desde el punto de vista del manejo de los animales. Ver cuadro # 2.

Los suelos son de origen volcánico, geológicamente recientes y con buena fertilidad química, pertenecen al orden vertisol en su mayoría, lo que los caracteriza como suelos con vocación agropecuaria con uso restringido debido a que presentan drenaje interno imperfecto durante el período lluvioso ocasionando encharcamiento, siendo éste un factor limitante para la adaptación ecológica de algunas de las especies forrajeras introducidas al sistema en la actualidad. Durante la estación lluviosa los animales son pastoreados en potreros de mayor altitud y en aquellos que presentan mejor drenaje.

En cuanto al uso del suelo, en un 94% está destinado para la ganadería siendo acorde con su uso potencial. Las riberas del riachuelo que pasa por la finca, son utilizadas como reserva natural (11 mz), además existe un rodal de árboles maderables que comprende 5 mz de cedro real (*Cedrela odorata*), madero negro (*Glyricidia sepyum*) y pochote (*Bombacopsis quinatum*).

Instalaciones y equipo

En cuanto a instalaciones, la finca cuenta con cuarenta y tres unidades relacionadas con la administración y confort del personal, manejo y alimentación del ganado, almacenes para forraje, leche refrigerada, y otros (Cuadro # 3); De estas instalaciones las relacionadas a vivienda probablemente están sobre dimensionadas porque la hacienda antaño fue mucho mayor. Cuenta además con un embalse con capacidad aproximada de 945 metros cúbicos de agua, etc. En cuanto a instalaciones productivas contempla 29 potreros y 157 divisiones de potreros, gran parte de ellos con cerca eléctrica. Posee servicios básicos (agua, energía eléctrica, teléfono, y camino de acceso de todo tiempo, incluyendo unos 6 kilómetros de caminos internos de macadán de 2ª categoría. Los silos con que cuenta son suficientes para cubrir las necesidades del período de verano

Entre los equipos e implementos están tractores, trailers, y cosechadora de forraje relacionados con las labores agropecuarias, especialmente las destinadas al sistema de alimentación animal, además de transporte interno, almacenamiento de la leche, labores varias. Cuadros # 4 y 5. Aún cuando existe el equipo de riego por aspersión éste no se utiliza debido a los elevados costos de la energía eléctrica. También hay el equipo básico para inseminación artificial.

Sub-sistema de alimentación

El área total de la finca es de 439 mz. de éstas 416 son cubiertas de pasto. La principal fuente de alimentación es el forraje, ya sea en forma de pasto o forraje servido; el área destinada a pastoreo y forraje de corte comprende 416 manzanas, de las cuales el 63% la constituyen once tipos de pastos introducidos de nueve especies y un híbrido (Cuadro # 6). Los pastos naturales están representados por tres especies, dos de las cuales hacen parte de los potreros de riego. El 47% restante la conforman pastos naturales, predominando el zacate de gallina (*Cynodon dactylon*), melenillo (*Aratrum quartinianus*) y aceitillo (*Aristida jorullensis*), 37%.

El sistema de riego (147 Mz que corresponde al 42% del área ganadera) es por inundación, siendo entonces las áreas más bajas las explotadas bajo estas condiciones, lo que asociado al drenaje imperfecto de los suelos hace que la mayoría de las especies forrajeras introducidas que actualmente conforman los pastizales presenten problemas de adaptación, ya sea en forma de corte o pastoreo, razón por la cual dos de las especies naturales son predominantes en las áreas de pastoreo bajo riego.

Entre las especies arbustivas existen dos que presentan valor forrajero como son el jícaro sabanero (*Crescentia alata*) y el guásimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*), los cuales son aprovechados en la alimentación animal durante la estación seca, ya sea por recolección directa de los animales (guácimo) o servido (jícaro).

El 73% del área forrajera se da en forma de pastos (304 mz), y es responsable del soporte de la carga animal durante el período lluvioso, el restante 27% (112 mz) es forraje de corte destinado principalmente a balancear el déficit de pasto durante el período seco. En el cuadro # 7 se detallan las prácticas de manejo realizadas en los pastos.

El número de potreros en total comprende 157 divisiones lo que da un tamaño promedio de 2.7 mz por potrero soportando una carga promedio de 1.32 cabezas/manzana equivalente a 1.05 unidades ganaderas por manzana tomando como referencia la unidad ganadera de 400 Kg y el peso promedio del ganado en sus diferentes categorías. La gran cantidad de divisiones que presenta la finca posibilita el manejo del ganado lechero en 9 lotes, dos lotes de ganado brahman y un lote de ganado caballar.

La categorización de los pastos utilizada, obedece más que todo, al tipo de manejo de los potreros, más que al origen de los mismos ya que en un mismo potrero se pueden encontrar hasta tres especies forrajeras con un mismo sistema de manejo. A continuación se detalla:

Pastoreo rotacional intensivo, es el más importante desde el punto de vista cuantitativo ya que representa el 55% del área ganadera y soporta la mayor parte de la carga animal (340 U.G.) durante la estación lluviosa (Cuadro # 8). Incluye los pastos jaragua, tanzania, gamba, *Brachiaria* spp, angleton, estrella y pastos naturales. Unas 120 mz son irrigadas por inundación y parte de éstas son fertilizadas con estiércol. El sistema de

cercas es eléctrico y la cantidad de pequeños potreros permite un uso intensivo del recurso forrajero.

Pastoreo convencional y Pastoreo extensivo, Las especies comprendidas son el pasto jaragua, *Brachiaria* spp y pastos naturales; juntos comprenden el 18% del área y soportan 73 U.G. durante el período de lluvias siendo poco relevante durante la sequía; las cercas son de púas y los pastos no reciben ningún manejo más que el de control mecánico de malezas.

Pasto de corte fresco, con 45 manzanas, ofrece 89 U.G. durante todo el año equivalente al 20% de la demanda forrajera. Todos los pastos son fertilizados con urea y reciben chapea química y manual. La especie establecida es Taiwán que presenta dificultad de adaptación a las condiciones de humedad y suelo por lo que el desarrollo de las macollas es pobre habiendo que resembrarlo constantemente, también están en esta lista el tanzania y caña de azúcar.

Pasto de corte para ensilaje y Pasto de corte para heno, Por la cantidad es más importante el pasto ensilado, con 59 mz. comparadas con 8 mz. henificadas. Para la elaboración de silo se cuenta con pasto gamba, tanzania, *Brachiaria* spp y mombasa. El manejo consiste en chapea química y mecanizada, además de fertilización orgánica. Los pastos son utilizados para ensilaje dos veces al año y el resto del período de crecimiento vegetativo son aprovechados **en pastoreo**. La finca cuenta con el equipo necesario para el procesamiento de ensilaje y cinco silos para su almacenamiento. Durante el período seco el ensilaje se convierte en el principal alimento de las vacas en producción.

Los potreros destinados a henificarse son de jaragua y estrella; reciben un manejo similar al descrito anteriormente; aunque la finca no cuenta con el equipo requerido para henificar, alquila los servicios de henilaje a la Asociación de Ganaderos de Nagarote a precios módicos.

Sub-sistema de reproducción

El lote de hembras aptas a la reproducción son las vaquillas que alcanzan 300 Kg. de peso vivo en torno de los tres años de vida aproximadamente y las vacas con más de 60 días post parto. El celo puede ser natural o inducido, en este último caso se utilizan vitaminas, minerales y hormonas, usando diferentes métodos.

La técnica reproductiva utilizada es la inseminación artificial (IA), representando el 82% de los productos nacidos, se utiliza el método de hasta tres servicios por IA, posteriormente se utiliza un toro repasador nacido del mismo hato. La eficiencia de IA es de 1.6 servicios por parto, siendo superior al parámetro generalmente aceptado de 2 servicios por parto. Ver cuadro # 9.

El intervalo entre partos (IEP) es de 464 días y la tasa de parición anual de 79%, no obstante, la edad al primer parto es de 44.3 meses debido a que históricamente la ternera ha recibido una alimentación a base de forraje y la leche residual del ordeño, aunque hay que resaltar que en los últimos dos años se presenta una mejoría en este

parámetro debido a la suplementación alimenticia que están recibiendo las hembras en desarrollo; La fertilidad tardía es un fenómeno que también se refleja en el IEP del 1º al 2º parto que es de 535 días, 20% más que el IEP promedio debido a que la vaca de primer parto requiere de nutrientes para completar su desarrollo, siendo esto repetitivo en los IEP 2º-3º y 3º-4º con 476 y 421 días respectivamente hasta estabilizarse en el 5º parto cuando la vaca alcanza su plena madurez, repitiendo así las condiciones prevalecientes en la naturaleza donde las vacas alcanzan su pleno desarrollo al 5º o 6º parto.

La edad promedio del hato en producción es de 6.7 años, con un promedio de 3.2 crías por vaca; de acuerdo a los datos reproductivos reflejados anteriormente, la causa de este bajo índice podría estar influenciado por la tardía edad al primer parto, así mismo la edad promedio de las vacas esta ligeramente por encima de la aceptable (5 a 6 años), lo que también incide en que el progreso genético sea más lento debido a intervalos generacionales más prolongados.

Sub-sistema de producción de leche

El sistema de ordeño es manual, dos veces al día con intervalos de 12 horas entre faenas, bajo techo y en box individuales diseñados para tal fin, durante éste las vacas reciben un ración de concentrado elaborado artesanalmente (Cuadro 11). El ordeño se efectúa con la presencia del ternero en el 67% de los casos, esto es, todas las terneras y aproximadamente la mitad de los terneros machos, estas crías reciben la leche residual o “postrera”. El ordeño con apoyo del ternero se da en los casos en que las vacas no den leche sin la presencia de la cría, de lo contrario los machos son eliminados.

Cada jornada de ordeño dura 3 ½ horas (210 minutos) y participan cinco ordeñadores, con un promedio de 28 vacas por ordeñador, lo que corresponde a un tiempo promedio de 7 ½ minutos por vaca, incluyendo el tiempo necesario para la ubicación de la vaca, enrejado, higiene de la ubre, ordeño propiamente dicho y liberación de la vaca.

La higiene del ordeño inicia con la división del trabajo; las labores de enrejado, ordeño, apoyo del ternero y manipulación de la leche son realizadas por personas diferentes, reduciendo así la contaminación del producto. La ubre es lavada con agua corriente y agua clorada a razón de 0.05% y secada con papel toalla, después del ordeño de cada vaca el vaquero se lava las manos; El apoyo del ternero posterior al ordeño, reduce las posibilidades de mastitis ya que extrae la leche residual y limpia el pezón.

Los baldes utilizados para el ordeño son de aluminio, aunque no especiales, y al llenarse son entregados a un obrero receptor que se encarga de trasegar y filtrar la leche dos veces antes de pasarla a los tanques de enfriamiento. La sala de recibo es hermética y de acceso únicamente para el manipulador de la leche. Los tanques de enfriamiento mantienen la leche a 2º C y cumplen con las características técnicas para tal fin.

Características del rebaño y su manejo

El rebaño se origina de vacas mestizas que han sufrido absorción por cruzamiento con razas lecheras, particularmente de las razas pardo suizo y holstein, especialmente esta última. Las vacas en producción con $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de encaste con razas lecheras representan el 4%, 18% y 78%, respectivamente. O sea que la mayoría del ganado presenta en promedio dos generaciones de cruzamiento absorbente con razas lecheras, presentando sin embargo rusticidad suficiente para enfrentar las condiciones ambientales, lo que se pudo observar en la excelente condición corporal que presentan, la relativamente elevada tasa de fertilidad y la facilidad para ingerir alimentos y pastorear en las horas de mayor temperatura del día. Ver cuadro # 10.

El hato está organizado en 9 lotes de acuerdo a las categorías y así es el manejo que reciben; en todos los casos se ofrecen minerales libremente, hay control de parásitos externos cada 2 o 3 semanas, según la incidencia, e internos cada 3 meses; se realizan vacunaciones contra ántrax y pierna negra cada 6 meses. El cuadro # 10 resume las prácticas de manejo relacionadas con la alimentación.

1. Terneros recién nacidos. En la primeras tres horas maman el calostro de la madre, de lo contrario son ayudados para que lo hagan. Se realiza corte y desinfección del ombligo y se revitaliza con 1 cc de vitamina AD3E, además se aplica 1 cc de ivermectina (desparasitante de alto espectro). Entre cinco y ocho días las madres son incorporadas al grupo de ordeño, cuando el sexo de las crías es macho, y pueden producir sin la presencia de éstos, son sacrificados.

2. Terneros lactantes de 8 a 60 días, Los terneros son separados de las madres y reciben diariamente:

1 lb. de concentrado
 Mamanto de la leche residual (postrera)
 Pasto verde *ad libitum*
 Minerales con promotor de crecimiento *ad libitum*
 Minerales coloidales inyectados, una vez
 Desparasitaciones internas, mensuales
 Vitaminación AD3E

3. Terneros de 60 a 365 días o destetados,, reciben un manejo similar al grupo anterior con la diferencia que van a los potreros y no consumen concentrado comercial, sino uno elaborado artesanalmente conteniendo:

Pollinaza	70%
Maíz	20%
Maní	10%

4. Vaquillas en desarrollo, Comprende las hembras desde un año hasta que alcanzan el peso de 300 Kg. Son manejadas en base a pastos con minerales ofrecidos libremente. En período seco reciben suplementación de forraje ensilado, gallinaza y melaza

5. Vaquillas aptas a la reproducción, Es el grupo de vaquillas a partir de 300 Kg de peso vivo, en este lote las hembras son observadas sistemáticamente y las que presentan celo son inseminadas. Cuando se confirma la gestación (60 días posterior al servicio) son transferidas al lote de gestantes.

6. Hembras gestantes, Comprende las vaquillas y vacas con gestación confirmada hasta 8 meses de gestación. Son mantenidas en potreros cercanos a los comederos ya que reciben forraje servido durante la estación seca, además de minerales de forma libre. Durante el verano las vaquillas en desarrollo son juntadas con este lote para facilitar el manejo alimenticio.

7. Hembras gestantes próximas, Comprende al lote de vacas con 8 meses de gestación hasta el parto, las cuales reciben un manejo alimenticio similar al anterior. 15 días antes de la fecha esperada de parto son vitaminadas con AD3E para reducir posibles dificultades durante el parto.

8. Vacas recién paridas, El proceso de parto es vigilado y las intervenciones se dan solamente cuando el tiempos de espera técnicamente aceptables se han agotado

9. Vacas de alta y media producción, En el grupo de vacas de alta producción están comprendidas aquéllas con el primer tercio de lactancia (primeros 100 días) y todas las que producen más de 13 libras diarias de leche (5.7 L/d). Este grupo comprende un promedio de 80 cabezas y recibe 3.75 lb. diarias de concentrado comercial para vaca lechera. Este grupo es ordeñado de primero; el segundo lote de vacas son las que presentan más de 100 días de lactancia o producen menos de 5.7 L/d. El control preventivo de mastitis se realiza a las vacas recién paridas que van a ser incorporadas al rebaño y rutinariamente una vez al mes.

Administración

Comprende veintiséis trabajadores, entre éstos el administrador que posee licenciatura en zootecnia. Existe un mandador que se encarga de coordinar las actividades de campo; además hay dos celadores, y dos cocineras para un total de seis personas de tiempo completo en la parte administrativa. Se contratan los servicios de un técnico encargado de asistir la parte reproductiva con visitas una vez a la semana.

La producción de leche es atendida por nueve personas, de las cuales seis están en el ordeño (incluyendo un rotativo), dos encargados de los terneros y uno en la sala de recibo de leche.

En labores varias un tractorista, un ayudante de tractorista y cinco jornaleros cuya ocupación principal gira en torno de la alimentación del ganado. Para el manejo del ganado horro (vaquillas en desarrollo y vacas gestantes secas, más dos lotes de ganado brahama) hay dos vaqueros.

Esta finca tiene una tradición ganadera que data de más de un siglo y ha venido transfiriéndose generacionalmente a miembros de una misma familia, de tal suerte que su propietario tiene basta experiencia en ganadería.

Finca con sistema de confinamiento total

De acuerdo con JARDIM, W.R. (1981), este sistema ***“es apropiado para vacas de alta producción, pues los alimentos fibrosos y concentrados deben ser ofrecidos en el comedero. Los animales son mantenidos en confinamiento.”***

Ubicación

Ubicada en el municipio de Juigalpa, en la costa de lago Coxibolca y en el corazón de una zona ganadera por excelencia. Sus coordenadas son 11°59' LN y 85°26' LW. Ver cuadro # 1.

Características físicas

Clima

Pertenece a la zona de vida de Clima tropical seco (Holdrige) y la precipitación promedio anual es de 1070 mm distribuida en seis meses (15 de mayo al quince de Octubre), presentando canícula moderada entre julio y agosto. La temperatura promedio anual es de 26.4 °C con humedad relativa del aire (HRA) de 77 % y velocidad del viento de 3.4 m/s. Cuadro # 2.

La finca cuenta con un sistema de aclimatación artificial para reducir el estrés calórico instalado en la nave de alimentación; el sistema consistente en un componente de nebulización, alternado con otro de ventilación, dispuestos en forma lineal en el área de alimentación del ganado, de tal suerte que el ganado que está alimentándose recibe los beneficios del sistema reduciendo así el estrés, incrementa el apetito y, consecuentemente, la producción de leche.

Suelo

La topografía de la finca es totalmente plana en lo que respecta al área ganadera, siendo parte de la franja costera oriental del lago Coxibolca. Pertenecen al orden vertisol (Cuadro # 2), con arcilla del tipo montmorilonítica, lo que implica en que la fertilidad química es intermedia, en verano se agrieta por la alta expansividad, impidiendo su explotación, salvo con riego y presenta limitantes de drenaje interno imperfecto durante el período lluvioso por lo cual su uso está limitado a pocos cultivos como el arroz, sorgo y ganadería siempre, que haya suficiente humedad.

Instalaciones y equipos

Esta finca ha evolucionado de una hacienda ganadera extensiva, cuyo tamaño original era de **30,000** Ha. al tamaño actual de 1100, por tanto algunas de las estructuras encontradas coinciden más con la realidad de aquella época. Se inventariaron **veintiuna** instalaciones relacionadas con la administración y confort del personal, manejo y alimentación del ganado, almacenes para elaboración y protección de alimentos, talleres para mantenimiento, sala para almacenamiento de leche refrigerada, etc. Cuadros # 12.

Entre los equipos destaca un sistema de aclimatación que consiste en un nebulizador de disposición lineal en cada lado de la nave de alimentación asociado con una batería de ventiladores que funcionan de manera alterna para absorber el calor corporal y retirarlo respectivamente, mejorando así las condiciones de confort climático al ganado.

Cuenta además con equipos de tractores, camión, trailers, y cosechadora de forraje destinados a las labores de producción, conservación y servicio de alimentación animal y transporte de personal; tanques para refrigeración y almacenamiento de la leche, equipos para determinación de la calidad de la leche, equipo de riego por inundación y equipo de oficina. Existe un sistema de ordeño mecánico para cuatro animales simultáneos pero debido a su edad es frecuente que operen sólo tres. Hay un equipo básico para inseminación artificial. Cuadro # 13

Sub-sistema de alimentación

La alimentación del ganado obedece al suministro de forraje de corte y concentrados. El forraje de corte consiste en ensilaje de sorgo el que es sembrado principalmente en postrera, de secano, de forma mecanizada y con fertilización, obteniéndose rendimientos de unas 18 TM/mz de materia verde en un solo corte. Las condiciones de suelo y clima imperantes hacen con que el sorgo manifieste sus características fotoperiódicas al momento de su madurez fisiológica, madurando de manera uniforme durante la cosecha lo que trae problemas de heterogeneidad de la calidad del ensilaje al no poder procesarse tan rápidamente como lo demanda la planta.

El pasto alemán se sirve como único forraje verde, está plenamente adaptado a las condiciones agroecológicas locales y recibe riego complementario cuando lo amerita. Sus ciclos de corte son de 35 días, haciéndose unos 10 corte por año con una producción anual de unas 50 TM/mz. También recibe heno de gramíneas, especialmente pasto estrella en pequeñas cantidades ofrecido en heniles dispuestos en las salas de alimentación.

Todas las categorías animales reciben alimentos balanceados en el sistema de ración total, que incluye una dieta mezclada de forraje fibroso y concentrado (Cuadro -# 14). En el lote de vacas en producción existen nueve categorías, entre los terneros tres, y animales en desarrollo comprende tres lotes de hembra y dos de machos, además hay tres grupos de vacas gestantes para un total de 21 categorías animales.

Sub-sistema de reproducción

Las vaquilla son incorporadas al hato reproductivo a los 14 meses de edad con 450 Kg. de peso vivo, así también las vacas con más de 60 días post parto. El celo tiende a ser natural y sólo es inducido en aquellas vacas que reinciden sin preñarse. Se utiliza inseminación artificial (IA) en las primeras tres manifestaciones de celo, sin embargo las vacas afectadas por IBR han sido servidas innumerables veces por lo que los productos nacidos por I.A. representan el 64% de los productos nacidos. Cuadro # 9.

Hace tres años (2003) esta ganadería fue afectada por IBR, lo que prácticamente redujo la población de vacas a la mitad y la población de leche a menos de 1/3, inclusive las sobrevivientes fueron afectadas en su condición reproductiva afectando negativamente los indicadores que aquí se presentan. Entre otros eementos encontramos que la ganadería presenta una población en proceso de desarrollo ya que de 135 vacas que se ordeñaban hace tres años el promedio actual es de 81. La producción de ese entonces era de 500 gln/d y los datos registrados arrojan 300. La disminución de los indicadores de fertilidad hacen que el hato de reempalzo (vaquillas en desarrollo y de vientre) sea de 25% en cuanto que la proporción de hembras en el sistema semi intensivo es de 42% a pesar que la tasa de fertilidad es menor en la actualidad.

El intervalo entre partos (IEP) es de 434 días y la tasa de parición anual de 84%, siendo este un excelente indicador para una lechería especializada en clima tropical; entre los factores de este suceso están la existencia de un sistema de nebulización y ventilación que ayuda a las vacas a perder calor corporal, manejo sanitario y alimenticio apropiados ya que en condiciones normales según Domínguez (1981), las vacas en climas tropicales reducen su fertilidad debido a reabsorción embrionaria, celos silenciosos, reducción del apetito, etc.

Este rebaño cambió su manejo a confinamiento total a partir del año 2001, desde entonces las hembras en todas sus categorías reciben alimentación balanceada, dando como resultado que la edad promedio de las vaquillas al primer parto sea de 28 meses, lo que implica que en promedio se están gestando a los 19 meses de edad. La excelente condición corporal en que las vaquillas paren se refleja también en otros parámetros como el retorno al celo post parto, menor intervalo entre el primero y segundo parto, productividad, etc. si comparados con los mismos indicadores del sistema semi intensivo.

En promedio del hato en producción tiene 5.7 años, con un promedio de 2.7 lactancias por vaca, dato este que se vio negativamente afectado por la incidencia de IBR en el ganado, aún con todo la edad promedio del rebaño lo identifica como un lote joven especialmente porque la proporción de vacas de 1º y 2º parto es de 52%. Al momento de realizar este diagnóstico existe control total sobre la enfermedad mediante inmunización del hato lo que incide en la tasa reproductiva actual, prácticamente todo el rebaño en condiciones reproductivas está servido y en su mayoría gestante.

Sub-sistema de producción de leche

El sistema de ordeño es mecánico, tres veces al día con intervalos de 8 horas entre ordeños. La sala de ordeño tiene cuatro unidades simultáneas, sin embargo debido a su edad es frecuente que se trabaje con tres; durante el ordeño las vacas reciben una libra de concentrado balanceado. Cada jornada de ordeño dura 3 ½ horas

La higiene del ordeño incluye lavado de la ubre con agua corriente y secada con tohaya, después del ordeño los pezones son sellados con agua yodada. La incidencia de mastitis es muy baja, y vacas con glándulas mamarias atrofiadas por problemas de mastitis son poco frecuentes.

La organización del hato en función de la producción de leche inicia 90 días antes del parto cuando las vacas son mejor alimentadas para que para en buena condición corporal que le permitan alta productividad y rápido retorno al celo post parto. Las vacas en producción conforman nueve grupos, los criterios para la formación de lotes incluyen **la categoría animal** ya que vacas de primer parto presentan mayores exigencias nutricionales para su desarrollo; **el estado de lactación** debido a que las vacas son más productivas en los primeros 90 días de lactancia pero inclusive la velocidad con que cae la curva de producción después de alcanzar su pico máximo depende del manejo que se de en los primeros 90 días; **el nivel de producción**, de acuerdo a la productividad de cada animal le es asignada una categoría correspondiente. Estos criterios buscan maximizar la producción de leche y racionalizar el uso de alimentos concentrados.

Características del rebaño y su manejo

El rebaño en producción está constituido por vacas encastadas con razas lecheras, particularmente de la raza holstein. Las vacas en producción con $\frac{3}{4}$ y $\frac{7}{8}$ de encaste con razas lecheras representan el 46 y 54% del lote, respectivamente. Esto implica que el ganado presenta dos a tres generaciones de cruzamiento absorbente con razas lecheras. Cuadro # 10.

El hato en su totalidad se presenta en confinamiento total, las vacas están bajo techo, las categorías en desarrollo están a campo abierto, salvo los terneros lactantes que están en jaulas individuales.

A pesar que las condiciones climáticas presentadas en el cuadro # 2 no favorecen la producción de leche, la existencia de una sala con confort climático, permite que el ganado mantenga su apetencia, no presente jadeo, y posibilite que la producción, la condición corporal, y la tasa de fertilidad del ganado se mantengan en condiciones técnicamente apropiadas.

El hato está organizado en 20 lotes de acuerdo a las categorías y así es el manejo que reciben; en todos los casos se ofrecen forrajes, concentrados y minerales libremente, hay control de parásitos externos e internos según la incidencia; se realizan vacunaciones contra ántrax, IBR, tuberculosis y pierna negra cada 6 meses. El cuadro # 14 refiere las categorías para efectos alimenticios.

1. Terneros recién nacidos, En la primeras tres horas deben mamar el calostro de la madre, de lo contrario son ayudados para que lo hagan. Se realiza corte y desinfección del ombligo y se revitaliza con 1 cc de vitamina AD3E, además se aplica 1 cc de ivermectina (desparasitante de alto espectro). Entre cinco y ocho días las madres son incorporadas al grupo de ordeño; cuando el sexo de las crías es macho, proviene de buenos padres y presenta buenas condiciones fenotípicas son criados para sementales, de lo contrario son sacrificados.

2. Terneros lactantes de 8 a 60 días, Los terneros son separados de las madres y reciben de cuatro hasta seis litros de leche y concentrado iniciador para terneros ad libitum. En esta categoría son mantenidos en jaulas portátiles que se desplazan diariamente para reducir las posibilidades de infestación.

3. Terneros de 60 a 150 días,, reciben concentrado libremente, ensilaje y heno en corral a campo abierto.

4. Terneras de 150 días a la pubertad (14 meses), En esta categoría las hembras están separadas de los machos, se otorga un promedio de 4 lb. de concentrado de desarrollo, forraje y minerales libremente, y son observadas las manifestaciones de celo.

5. Vaquillas aptas a la reproducción (14 a 19 meses), Comprende las vaquillas ciclando; se inseminan al 3º celo y tienen un régimen alimenticio consistente en 8 lb. de concentrado diariamente, forraje y minerales libres.

6. Vaquillas gestantes, Comprende el lote con preñez confirmada (45 días posterior al servicio) hasta los 180 días de gestación. Este grupo recibe una dieta similar que los anteriores grupos de vaquillas.

7. Terneros de 150 días hasta un año, Reciben una dieta promedio de 4 lb. de concentrado diariamente con forraje y minerales libremente.

8. Futuros sementales añojos, Este grupo lo comprenden los machos enteros a la venta y reciben 8 lb/día de concentrado.

9. Hembras gestantes, Comprende las vaquillas y vacas con gestación confirmada a partir de 7 meses de gestación las cuales son sub divididas en **tres** grupos: i) Las de 90 a 60 días antes del parto; ii) De 60 a 30 días y iii) De 30 a 0 días. Reciben 4, 9 y 20 lb. de concentrado respectivamente.

10. Vacas en producción,

Las vacas en producción comprende **nueve** lotes de animales, divididos en dos grupos: Vacas de 1º parto con cuatro lotes y vacas de 2º o más partos con cinco lotes. Los lotes incluyen:

Vacas de 1º parto

Alta producción
Recién paridas
Nivel 1
Nivel 2

Vacas de 2º o más partos

Alta producción
Recién paridas 1
Recién paridas 2
Nivel 1
Nivel 2

Administración

Esta empresa, ha sufrido grandes transformaciones en cuanto a tamaño, propósitos y tecnologías, en los últimos diez años ha pasado de 8000 mz a 1100 mz en la actualidad, de una ganadería típicamente extensiva a otra intensiva, de una ganadería de crianza para carne a una ganadería especializada en leche.

La hacienda tiene más de un siglo de pertenecer a la misma familia y los trabajadores de campo en su gran mayoría han nacido ahí y no conocen otra relación laboral. Esta relación social ha llevado a que las decisiones de recorte de personal sean muy difíciles de tomar. El año correspondiente al período analizado aún habían muchas personas, lo que repercute en los costos de producción.

En la actualidad la empresa cuenta con tres actividades económicas: Venta de servicios de mecanización, acopio de leche, y producción de leche, las cuales se manejan como un solo centro de costos. Del total de la finca, el área destinada a la lechería circunda las 120 mz. y 180 mz. más de pastos no son utilizadas actualmente debido al tamaño del hato, así mismo, el resto de la extensión está comprendida por un bosque de pinares en desarrollo y los costos administrativos de estas actividades de cierta manera inciden en la estructura de costos de la actividad lechera.

Comprende veinte trabajadores, entre éstos cuatro en labores administrativas: Administrador, dos auxiliares y un encargado de producción. Hay dos asesores externos: Uno en veterinaria y otro en nutrición animal. En la producción de leche, trabajan: un receptor de leche que a su vez funge como bodeguero, tres trabajan en alimentación del ganado, dos ordeñadores, un inseminador, dos corraleros, un cortador de zacate, un chofer, dos ayudantes, uno de limpieza.

El total de personas que sobre cargan la administración son 45, de los cuales 25 trabajan para la hacienda Santa Isabel, en donde alquilaban pastos. A esta fecha ya se ha hecho la separación para sacar los costos reales, y se ha venido recortando el personal hasta un punto de cubrir las necesidades esenciales para producir con eficiencia.

El propietario tiene nivel universitario y toda su vida de experiencia en ganadería, no obstante el sistema de producción de confinamiento total tiene tres años de haber sido introducido en la finca y no está generalizado en el país.

5.1 Relaciones entre productividad, tecnología y rentabilidad

A continuación se describen y relacionan las tecnologías utilizadas en los dos sistemas de producción y su relación con la productividad por área o por vaca en producción y la relación de las tecnologías utilizadas con la rentabilidad de los sistemas.

Sistemas de pastoreo

En los dos casos estudiados (sistema de pastoreo y sistema de confinamiento total) el sub-sistema de forraje verde de corte con o sin riego es el más productivo con receptividades de 2.0 y 3.4 unidades ganaderas por manzana para los sistemas de pastoreo y confinamiento, respectivamente probablemente debido a que permiten que se hagan varios cortes al año (Cuadro # 15). En el caso de los subsistemas de corte para ensilaje la productividad fue de 1.2 u.g./mz. en ambos casos estudiados, esto porque en el sistema intensivo, a pesar que se utilizan pastos corrientes, se hacen dos cortes y en el sistema intensivo el sorgo se utiliza apenas una vez; los subsistemas de pastoreo (extensivo, convencional e intensivo), utilizados en la finca semi tecnificada resultaron ser los menos productivos con receptividades de 0.6, 0.7 y 1.1 u.g./mz. respectivamente, sin embargo el sistema rotacional intensivo se aproxima mucho en productividad al sistema de corte para ensilaje con la ventaja que no onera en costos de procesamiento ni de administración del forraje.

Otra importancia de los subsistemas de corte está relacionada con la posibilidad de mantener una carga animal durante todo el año; la receptividad de estos sub-sistemas representan el 56% de la oferta total de forraje en el período seco aunque sólo 18% durante la estación de las aguas, lo que implica que esta tecnología permite incrementar la receptividad del rebaño entre 53% continuo a 68% más durante el verano, a pesar que el área forrajera destinada a corte representa el 27% del total.

En cuanto a ingresos, el subsistema de confinamiento total vs el de pastoreo permiten producciones de leche de 3,646 y 878 L/mz. respectivamente (Cuadro # 16). Asumiendo un mismo valor promedio para el litro de leche de C\$4.00, los ingresos brutos/mz. ascienden a C\$ 14,585 y C\$ 3,511 córdobas respectivamente, lo que significa un redimiento del uso de la tierra de 415%.

Uso de concentrados, Esta tecnología marca una diferencia clara en los dos casos estudiados; en el sistema semi intensivo el uso de concentrados está restringido a vacas en producción y la categoría de terneros en cuanto que en el sistema de confinamiento está presente en todas las categorías (Cuadro # 11 y 14). Tomando como referencia las vacas en producción, la cantidad de alimentos concentrados varía de 3 a 8 lb/v/d en el sistema semi intensivo comparado con 9.5 a 20 lb/d del sistema intensivo. Usando el parámetro nutricional del % de concentrado en relación al peso vivo de las vacas en producción este presenta rangos de 0.4 a 0.9% del peso vivo en el sistema semi-intensivo, y 0.9 a 1.8% para el de confinamiento total. Los criterios de decisión utilizados para determinar la cantidad de concentrado a administrar van de un criterio en el sistema semi-intensivo a cuatro criterios en el de confinamiento.

Los tres parámetros técnicos descritos en el párrafo anterior (lb. de concentrado por vaca por día, cantidad de concentrado en relación al peso vivo y cantidad de criterios utilizados para la administración de concentrados) demuestran que el límite máximo del sistema semi-intensivo pasa ser el límite mínimo del sistema intensivo. En este caso, las tecnologías pueden evidenciarse pero no compararse.

Estudios realizados por Preston y col. sugieren que en condiciones tropicales las vacas maximizan los suplementos concentrados cuando las cantidades diarias oscilan entre 4 a 6 lb/d; a partir de ahí, la eficiencia de conversión de concentrado a leche decrece de manera inversa a la productividad por vaca. En los casos en estudio el promedio de concentrado por vaca/día es de 6.4 y 15.9 para una producción de leche diaria de 9.15 y 14.8 L, por tanto la eficiencia del uso de alimentos es de 0.7 y 1.1 lb. de concentrado por litro de leche producido para los sistemas semi intensivos e intensivos respectivamente. Esta realidad, evidentemente se ve reflejada en los costos de producción.

Los sistemas de producción estudiados presentan dos lógicas productivas distintas, el semi intensivo enfoca su productividad orientado a las pasturas expresado en función de leche por manzana y el intensivo orienta su productividad orientado al animal, expresado en la productividad por vaca, lo que se evidencia con el porcentaje que representa el alimento concentrado en el peso del animal en cada uno de los sistemas. El hecho que el sistema semi intensivo hace mayor uso de los recursos **forrajeros** producidos en la propia finca los hace más eficiente (**C\$ / L de leche**) y al mismo tiempo, menos vulnerable a fluctuaciones de precio **del concentrado** imperantes en el mercado

Reproducción

En ambos sistemas se utiliza inseminación artificial con eficiencia en cuanto a las dosis por concepción y niveles de fertilidad muy por encima del promedio nacional; en los dos casos hay asistencia técnica externa especializada, no obstante el sistema de confinamiento total se vio afectado en el campo reproductivo debido a la incidencia de IBR en el rebaño, la cual deja como secuelas en las vacas sobrevivientes bajos índices de concepción teniendo que hacerse uso frecuente de la monta natural. La condición de confinamiento del ganado incide en la contaminación debido a que es una enfermedad viral y por tanto contagiosa, presentándose como desventaja ya que para reducir los riesgos de nuevos contagios se ha tenido que incurrir en costos para inmunizar mediante vacunas.

La lógica de producción basada en el animal tiene ventajas de tiempo sobre la que se basa en las pasturas; esto queda en evidencia en el período en que las vaquillas alcanzan su primer parto, esto es, el momento en que inicia su vida productiva que para los casos estudiados es de 27.9 y 44.3 meses respectivamente, lo que indica una diferencia de 16.4 meses equivalentes, en la práctica, a una lactancia y un producto; El gasto de concentrados de una vaquilla para alcanzar el 1º parto a los 28 meses es de unas 5700 lb. a un valor aproximado de C\$ 9500/cbz, este costo representa el 72% del ingreso bruto de una lactancia en el sistema semi intensivo y el 46% del mismo indicador en el de confinamiento total, aparte está el valor de la vaquilla misma y del producto.

De acuerdo al promedio de vida de los rebaños estudiados que oscila entre 5.7 y 6.7 años, más la diferencia de 16.4 meses para alcanzar el 1º parto, totaliza un 38% menos de intervalo generacional entre sistemas. El uso de la inseminación artificial es una herramienta que presupone incrementa el progreso genético, sin embargo este depende de la calidad de los progenitores y del intervalo entre generaciones, en este caso, la diferencia aparente de progreso genético entre generaciones en ambos sistemas podría ser de hasta un 20%.

5.2 Efecto del cambio tecnológico sobre la competitividad, rentabilidad y eficiencia.

Eficiencia técnica

El sistema intensivo resultó ser más eficiente en cuanto a la productividad de leche diaria en 62%, y 52% para la lactancia por vaca; para la productividad por vaca año la eficiencia del sistema intensivo incrementa a 68% debido a que es también más eficiente en términos reproductivos. Ver Cuadro # 16

La receptividad de carga para el sistema intensivo es 37% mayor que el semi intensivo y la producción anual de leche por manzana año es mayor en más del 400%, lo que supone que el incremento de la productividad del sistema se deba a la productividad por vaca. De hecho, el volumen de producción anual de leche para el sistema intensivo es 15% mayor que en el semi intensivo, pero ostenta la mitad del rebaño en producción.

El sistema semi intensivo **es más** eficiente en cuanto al uso de concentrado para producción de leche, ya que requiere el 64% de la cantidad necesaria en el sistema intensivo, esto debido a que el pasto es su plan base nutricional.

Competitividad

El parámetro para medición de la competitividad utilizado es el sugerido por Holmann y col. referido al costo unitario para producción de un litro de leche; en ese sentido, el sistema semi intensivo representa costos de C\$ 3.49/L, de los cuales el costo fijo representa C\$ 0.95 (28%) y el costo variable es de C\$ 2.55; en el sistema intensivo estos costos representan respectivamente: C\$ 4.83/L para costo total, C\$ 1.20 para costo fijo (25%) y C\$ 3.62 para costo variable, 75% del valor total (ver detalle en los cuadros # 17 y 18).

La diferencia de costos entre ambos sistemas es de C\$ 1.29/L de leche producido, o sea que el sistema intensivo operó con costos por el orden del 36% superiores comparado con el otro sistema. (Valores en córdobas a diciembre, 2003). En la estructura de gastos del sistema intensivo, los rubros que tienen más participación están: Alimentación animal, salarios, energía eléctrica con 47, 16 y 11% respectivamente, que sumados hacen el 75% del costo total. En términos comparativos los gastos de salarios administrativos son equivalentes en los dos sistemas, no así los gastos en alimentación animal, energía eléctrica y víveres. Los precios de venta del litro de leche son: Para el sistema semi intensivo de C\$ 3.95/L y C\$ 4.15 para el intensivo, lo que implica que el primero tiene un margen de utilidad de C\$ 0.41/L y el segundo está operando con pérdidas de C\$ 0.68/L.

Rentabilidad

Los estados de resultados arrojan que el sistema semi intensivo presenta una utilidad operativa para el ejercicio 2003 de C\$ 825 miles, que representan el 60% de rentabilidad del capital de trabajo. Para el otro sistema hay una pérdida de C\$ 168 miles. Además de la diferencia de costos presentada por los dos sistemas, existe otra relacionada a los momentos de evolución en que se encuentran ambas fincas al momento del estudio; en cuanto la finca del sistema semi intensivo se permite ingresos por el orden del 31.5% en venta de animales, este tipo de ingresos corresponde a 2.5% en el sistema intensivo dado que el hato del sistema semi intensivo se encuentra estable en cuanto que el otro modelo está en evolución debido a la disminución de su hato por mortalidad.

En el caso del sistema intensivo, la alta tasa de mortalidad y morbilidad ocurrida tres años atrás lo presenta en proceso de desarrollo en el momento del diagnóstico, lo que explica el por qué venden el excedente de pastos y forrajes y no hay venta de hembras, o sea que hay una capacidad instalada sub-utilizada, tanto productiva como de infra estructura, lo que incide en los costos fijos, razón por la cual su propietario tiene planes de adquirir más vaquillas. A pesar que no está disponible el cálculo de la tasa de disfrute de ambos hatos, es deducible que la finca semi intensiva ha llegado a la estabilidad del rebaño, lo que se refleja

en el balance ajustado de carga animal, por lo que se permite vender el excedente de animales.

Eficiencia del capital

Este análisis presupone comparar el capital invertido con la utilidades del ejercicio, en ese sentido sólo es posible analizar el caso del sistema semi intensivo que presenta una inversión de C\$ 8,358 miles con utilidades para el año 2003 de 826 miles, o sea que el rendimiento del capital fue prácticamente del 10%, lo que es atractivo en las condiciones económicas del país, ya que si tomamos como parámetro de comparación de inversión de capital el ahorro, la tasa de interés activa actual oscila en un rango del 3 al 5%. Ver cuadros # 21 y 22.

Al relacionar el volumen de capital existente con la cantidad de vacas en producción y área física de ambos sistemas (Cuadros 9 y 10), encontramos que la inversión de capital por manzana es de 75 mil y 20 mil córdobas para el sistema intensivo y semi intensivo respectivamente y para cada vaca en producción este mismo parámetro es de 102 mil y 59 mil córdobas.

La estructura de los activos también es interesante, ya que en ambos casos, el inventario bovino representa el 45%, en el caso del capital invertido en equipos, la estructura porcentual es de 21% y 6% para el sistema intensivo y semi intensivo respectivamente lo que supone está asociado con el mayor uso de tecnología del primero.

Sin embargo, el volumen de capital invertido en instalaciones y equipamiento relacionados con la alimentación, particularmente para la producción de forraje es superior en el sistema semi intensivo, como puede apreciarse en los cuadros 4A, 5A y 12A.

3.3 Economía de escala

El sistema semi intensivo presenta un tamaño económico acorde con la tecnología que utiliza y su estrategia de crecimiento está en función de intensificar la productividad de los pastos, lo que es posible hacerlo al reemplazar los pastos naturales de riego por pastos mejorados adaptados a las condiciones locales tales como pasto alemán vc rastrero, angleton, etc.

La finca cuenta con 174 mz de riego por gravedad sin mayores costos de operación, salvo el mantenimiento de los canales de riego, lo que podría permitirle un incremento neto de 2 u.g./mz, (350 u.g.), equivalente a un incremento del 80% de la producción actual a mediano plazo. Al aumentar la producción en base a pastos se presume que los costos fijos se reducirían y por ende el costo total del litro de leche, incrementando así los ingresos netos y la eficiencia económica de la actividad.

En el caso del sistema intensivo, presenta una lógica productiva de carácter industrial, en el cual la estrategia de rentabilidad pasa por incrementar la producción en base al número de vacas productoras incorporadas al plantel; de hecho el sistema alcanza el punto de equilibrio con un incremento de 14% de las vacas actualmente en producción. (Cuadro # 23). Si se optimizan las instalaciones de la nave de alimentación, podrán caber 100% más del ganado actualmente en ordeño, lo que reduce los costos fijos a C\$ 0.60/L y el costo total, entonces será viable (C\$ 3.78/L) dejando una utilidad de 12.5% (Cuadro # 24), sin embargo, todavía el litro de leche es más caro que en el sistema semi intensivo.

5. Conclusiones

Los datos observados demuestran que es posible incrementar la producción por vaca de 9 a 13 veces en comparación con el promedio nacional de 380 L/v/lactancia, en función del sistema que se adopte para incrementar la productividad, utilizando vacas con encaste de $\frac{1}{2}$ a $\frac{7}{8}$ con razas lecheras sobre una base de genes cebú.

Así mismo, la productividad de la tierra también puede incrementarse varias veces utilizando tecnologías como el uso intensivo de los potreros, riego complementario y pastos de corte que permiten incrementar la receptividad de carga animal y la producción de leche por unidad de área a 878 L/mz para el sistema semi intensivo y 3646 L/mz para el sistema intensivo.

En los dos sistemas de producción, las condiciones de alimentación fueron estándar todo el año, no habiendo diferencias de productividad de leche por animal entre la estación seca y la lluviosa, antes bien, en el caso del sistema intensivo la mayor tasa de concepción se alcanza durante la estación seca. Este fenómeno les permite vender la leche al mismo precio durante todo el año, no sufriendo así los altibajos de precio a que están sometidos los productores lecheros en general.

Las normas de higiene de la leche obedecen a un sistema tecnificado en ambos casos, por tanto la calidad de leche vendida es tipo A, lo cual es posible cuando se tienen servicios de agua potable y energía eléctrica instaladas obteniendo así un precio superior al promedio nacional.

La tecnología reproductiva en ambos casos es a base de inseminación artificial, contratando los servicios de profesionales externos para atender este tema. Se hace especial atención al uso de sales minerales en ambos casos. Los parámetros reproductivos duplican los indicadores del país

Existe personal técnico permanente para la administración de la finca. Los registros técnicos son actualizados y se utilizan como herramientas para el proceso de toma de decisiones. En ambos casos se observó que este proceso es participativo e incluyente. La existencia de teléfono hace más efectiva la participación de los propietarios en el quehacer diario a pesar que no viven en la finca.

Desde el punto de vista técnico el sistema intensivo es más eficiente en cuanto a la productividad por animal, uso de la tierra, eficiencia de uso del tiempo, no así en la conversión de concentrado a leche y costo de producción de la leche.

Como actividad económico, sólo el sistema semi intensivo presenta rentabilidad y consecuentemente es el único que presenta eficiencia de uso del capital, dicho sea, por encima de la tasa de interés pasiva bancaria de inversión de capital

El sistema intensivo parece pertenecer a una escala económica mayor que la observada en el caso en estudio, ya que al proyectarlo a 14% y 100% del tamaño actual alcanza el punto de equilibrio y rentabilidad, respectivamente; sin embargo, el costo de producción del litro de leche continua siendo mayor que el sistema semi intensivo. Cuadros 23 y 24.

La participación de los costos de alimentación en la estructura de costo total del litro de leche producido representa el 42% para el sistema semi ntensivo y 60% para el intensivo, equivalente a C\$ 1.48/L y C\$ 2.89/L, respectivamente. Cuadros 25 y 26. Es de esperarse que los costos de alimentación sean mayores en el sistema intensivo tanto en la estructura porcentual como en el valor absoluto del costo mismo ya que depende más del concentrado para producir que el sistema semi intensivo.

El incipiente desarrollo de la actividad lechera a escala industrial encarece los costos de los insumos debido a la poca deversificación de la oferta de insumos, pocos servicios profesionales especializados, alta dependencia de productos importados, etc. lo que dificulta el proceso de gestión eficiente y encarece la actividad.

6. Recomendaciones

Para determinar con objetividad la eficiencia económica de los sistemas semi intensivo e intensivo de producción de leche se requiere profundizar los estudios iniciados dirigidos hacia fincas que comprendan lecherías especializadas, esto es, que el ternero macho no se recree para de esta forma poder medir la productividad animal (leche total/vaca) y determinar ingresos derivados de la actividad lechera que no incluya ingresos/egresos derivados del propósito carne.

Es menester que los rebaños en estudios presenten estabilidad, esto es, que las fincas hayan alcanzado su desarrollo biológico para poder medir con mayor claridad los costos, especialmente los costos fijos y de esta manera expresar mejor la capacidad de competitividad de los sistemas.

Si posible, que las fincas presenten la lechería como única actividad y/o registros contables a nivel de centros de costo son deseables para poder determinar con la mayor precisión posible la eficiencia y efectividad de los sistemas intensivos y semi intensivos de producción de leche

Referencias

BCN. Indicadores económicos. 2002. Banco Central de Nicaragua. Managua. Nicaragua.

CATASTRO. 1975. Guía para la interpretación de mapas de suelo.

Domínguez, O. 1981. Elementos de zootecnia tropical. Librería Nobel S.A. 5ª ed. Sao Paulo. Brasil.

Gutiérrez M., P. Y col. 1989. Análisis de sistema de producción de leche en la zona seca del Departamento de Chontales: Juigalpa y Acoyapa. Tesis. UCA. Managua. Nicaragua.

_____. 1989. Análisis de sistema de producción de leche en la zona intermedia del Departamento de Chontales: Santo Tomás y Villa Sandino. Tesis. UCA. Managua. Nicaragua.

Holmann, F y col, 2003. Evolución de los sistemas de producción de leche en el trópico latinoamericano y su interrelación con los mercados: Un análisis del caso colombiano.

Jardim, W.R., Sistemas de criação In: Curso de bovinocultura. INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENCINO AGRÍCOLA. 4ª edicao. 525 pp. 1981. Brasil

Preston T., y col. Alternativas de sistemas de producción animal en el trópico. Instituto de Estudios Tropicales. Colombia. 1995.

Quijandra, M.A. 1994. Minimum data required for characterizing systems. In: Animal production systems research: Methodological and analytical guidelines. San José. C.R.: IDRC:IICA:RISPAL. P 53-64.

Saavedra, D., Urrutia, C y Téllez, R. 2003. Estudio de la cadena de comercialización de la leche. IICA. Managua, Nicaragua. 121p.

www.clima

III CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario). 2001. MAGFOR. Managua, Nicaragua.

ANEXOS

Cuadro Nº 1

Características generales de las fincas objeto de estudio

Concepto	Unidad medida	Sistema Semi intensivo	Sistema Intensivo
Ubicación			
Coordenadas			
Longitud	Grados	86°30"	85°26
Latitud	Grados	12°16"	11°59
Ubicación geopolítica			
Departamento		León	Chontales
Municipio		Nagarote	Juigalpa
Zona de Vida (Holdrige)		Clima tropical de sabana	Clima tropical seco
Clima			
Temperatura media anual	°C	27.5	26.4
Humedad relativa del aire media anual	% de Saturación	75	75
Precipitación pluviométrica media anual	mm	1484	1070
Duración de la estación lluviosa	mes	4.5	6,0
Servicios básicos			
Agua de acueducto		Sí	Sí
Energía eléctrica		Sí	Sí
Teléfono		Sí	Sí
Vía de acceso, todo tiempo		Sí	Sí

Cuadro Nº 2

Uso del suelo

Concepto	Características	Unidad Medida	Sistema Semi intensivo		Sistema Intensivo	
			U.F.	%	U.F.	%
Topografía			439	100	120	100
Plana	0 a 3%	Mz	306	69.55	120	100.00
Ondulada	3 a 8%	Mz	103	23.36	0	0.00
Quebrada	8 a 15%	Mz	31	7.09	0	0.00
Vocación de los suelos			439	100.00	120	100.00
Agricultura		Mz		0.00		0.00
Ganadería	Suelos vertisol	Mz	416	94.55	120	100.00
Agroforestería		Mz		0.00		0.00
Reserva natural	Planicies inundables	Mz	11	2.50		0.00
Otros		Mz	13	2.94		0.00
Uso actual del suelo			439	100.00	120	100.00
Agricultura		Mz	0	0.00		0.00
Ganadería	Pastos	Mz	416	94.55	120	100.00
Silvopasturas		Mz	0	0.00		0.00
Bosques	Bosque de galería	Mz	11	2.50		0.00
Otros	Caminos internos, etc.	Mz	13	2.94		0.00
Confrontación de uso						
Agricultura,		Mz				
Ganadería,	Uso ganadero	Mz		100.00		100.00
Agroforestería		Mz				
Bosque	Reserva forestal	Mz		100.00		100.00

Cuadro # 3
Instalaciones Sistema semi intensivo

#	Descripcion	Características	E	Unidad Medida	Cantidad
1	BEBEDERO SANTANA	CEMENTO, 0.6X0.3	B	m	18
2	BEBEDEROS SANTANA(8)	CEMENTO	B	m	15
3	BODEGA/ALIMENTOS	ZINC/CHILTEPE/CEMENTO	R	m ²	56
4	BODEGA/IMPLEMENTOS	ZINC/CHILTEPE/CEMENTO	B	m ²	39
5	CABALLERIZA	ZINC/CHILTEPE/CEMENTO	B	m ²	112
6	CASA/MANDADOR	NICALIT/CHITETPE/CHILTEPE	B	m ²	38
7	CASA/PRESA	ZINC/CHILTEPE/SUELO	R	m ²	56
8	CASA/SANTANA	TEJA/CHILTEPE/CHILTEPE	B	m ²	118
9	CASA/TRABAJADORES	ZINC/CHILTEPE/CEMENTO	B	m ²	59
10	CASA/VAQUERO	ZINC/CHILTEPE/CHILTEPE	B	m ²	64
11	COCINA	TEJA/CHILTEPE/CHILTEPE	B	m ²	160
12	COCINA SANTANA	TEJA/CHILTEPE/CHILTEPE	R	m ²	10
13	COMEDERO SANTANA	CEMENTO, 0.7 X 0.2	B	m	18
14	COMEDERO DOBLE SANTANA	CEMENTO, 0.6 X 0.3X59.4	R	m	59,4
15	COMEDERO/PRESA	MADERA 0.8X0.4X16.4	B	m	20
16	COMEDEROS INDIVIDUALES	CEMENTO.TRABA.1.06X0.57X0.18	B	m	114,48
17	CORRAL/PRESA	ALAMBRE, 6 HILADAS 426 m	R	m	180
18	CORRAL/SANTANA	ALAMBRE.7 HILADAS 1680 m ²	B	m	160
19	CORRALITO/SANTANA	ALAMBRE.6 HILADAS. 737 m ²	R	m	128
20	CUARTO/ALMACEN-LECHE	ZINC/CHILTEPE,AZULEJO/LADRILLO	B	m ²	38
21	CUARTO/PICADORA	ZINC/CHILTEPE/CHILTEPE	B	m ²	27
22	CUARTO/PLANTA ELECTRICA	ZINC/CHILTEPE/CEMENTO	B	m ²	6
23	CUBÍCULOS PARA ORDEÑO	METÁLICOS.ALIMENTADOR AUTOMATICO	B	Unidad	6
24	ESTABLO/COBERTIZO	ZINC/CEMENTO	B	m ²	540
25	GARAJE/TRACTORES	ZINC/MINI CANTERA/SUELO	B	m ²	96
27	OFICINA	TEJA/CHILTEPE/CHILTEPE	B	m ²	116
28	PILA MELACERA	ZINC.CONCRETO 33m ³	B	m ²	31
29	PILA RECEPTORA AGUA SANTANA	CEMENTO. 18m ³	M	m ²	26
30	PILA RECEPTORA DE AGUA	CONCRETO 48m ³	B	m ³	48
31	POZO EXCAVADO	SIN REVESTIMIENTO	B	m	12
32	PRESA	945m ³	B	m ²	51
33	SALA DE ORDEÑÑO	ZINC/CEMENTO	B	m ²	393
34	SILO/FOSA (2)	REVESTIDO	B	TM	238
35	SILO/TRINCHERA # 1	EXCAVADO S/R.114 TM	B	m ³	229
37	SILO/TRINCHERA # 2	EXCAVADO S/R.90 TM	B	m ³	180
38	SILO/TRINCHERA # 3	EXCAVADO S/R.15 TM	B	m ³	31
39	SILO METALICO	ZINC.30 qq	R	Unidad	1
40	TANQUE AGUA	ACERO.2000gln	B	gln	1
41	TANQUE LECHE	ALFA LAVAL.ACERO.REFRIGERANTE.AGITADOR. 800 gln	B	gln	1
42	BEBEDERO	PLASTICOS. 1500 L.	B	Unidad	3

Cuadro # 3.A

Sistema semi intensivo

#	Descripcion	E	U M	Cant	CU	COSTO TOTAL	Vida útil residual	Depreciación anual
1	BODEGA/ALIMENTOS	R	m ²	56	63,20	3.539,20	2	1.769,60
2	COMEDERO SANTANA	B	m	18	31,60	568,80	2	284,40
3	COMEDERO DOBLE SANTANA	R	m	59,4	31,60	1.877,04	2	938,52
4	COMEDERO/PRESA	B	m	20	15,80	316,00	1	316,00
5	COMEDEROS INDIVIDUALES	B	m	114,48	18,96	2.170,54	2	1.085,27
6	CUARTO/PICADORA	B	m ²	27	31,60	853,20	2	426,60
7	PILA MELACERA	B	m ²	31	94,80	2.938,80	2	1.469,40
8	SILO/FOSA (2)	B	m ³	238	94,80	22.562,40	2	11.281,20
9	SILO/TRINCHERA # 1	B	m ³	229	79,00	18.091,00	2	9.045,50
10	SILO/TRINCHERA # 2	B	m ³	180	79,00	14.220,00	2	7.110,00
11	SILO/TRINCHERA # 3	B	m ³	31	79,00	2.449,00	2	1.224,50
				34.950,99				

t/c C\$ 15,8 * U\$ 1,00

Cuadro # 4
Maquinaria y Equipos
Sistema semi intensivo

#	Descripcion	Características	E	Unidad Medida	Cantidad
1	AEROMOTOR	2"	B	Unidad	1
2	BOMBA RIEGO	ELÉCTRICA. 8"	B	Unidad	1
3	COSECHADORA FORRAJE	J.D ACOPLADA	B	Unidad	1
4	COMPRESOR	QUINEY.MODELO 325.500psi	B	Unidad	1
5	PICADORA	YANMAR/NOGUEIRA.DIESEL.13 HP.1TM/h	B	Unidad	1
6	PIPA	METALICA. 500 gln, 1 eje	B	Unidad	1
7	TRACTOR	J.D., 2300.DIESEL	M	Unidad	1
8	TRACTOR	J.D., 5510.DIESEL	B	Unidad	1
9	TRACTOR	J.D., 2120.DIESEL	B	Unidad	1
10	TRAILER C/ PIPA	600 gln	M	Unidad	1
11	TRAILER FORRAJERO	2 EJE. 2TM.TIJERA	B	Unidad	1
12	TRAILER FORRAJERO	VOLQUETE.2 EJE.1TM	B	Unidad	1
13	TUBOS DE RIEGO *	ALUMINIO 3"X9m	B	Unidad	186
14	TUBOS DE RIEGO *	ALUMINIO 4"X9m	B	Unidad	56
15	TUBOS DE RIEGO *	ALUMINIO 5"X9m	B	Unidad	45
16	TUBOS DE RIEGO *	ALUMINIO 8"X9m	B	Unidad	40
17	GENERADOR ELECTRICO	LISTER.DIESEL	B	Unidad	1
18	MANTENEDORA		B	Unidad	1
19	TELEVISOR	SAMSUNG.20"	B	Unidad	1
20	ESTANTE	ACERO 6mX0.5mX1.20	B	Unidad	1
21	REFRIGERADORA		R	Unidad	1
22	PLANTA TELEFONICA	NORTEL.	B	Unidad	1

* El sistema de riego por aspersión no está actualmente en uso.

Cuadro # 5
Implementos
Sistema semi intensivo

#	Descripcion	Características	E	Unidad Medida	Cantidad
1	ARADO	4D	M	Unidad	1
2	BOOM (NEBULISADOR)	TECNOMA.ACOPLADO. 600 L	B	Unidad	1
3	CHAPODADORA	J.D.1.5m	B	Unidad	1
4	CUCHILLA	ND	B	Unidad	1
5	GRADA	SEMICONVENCIONAL. 36D.COMBINADA.2.7m	M	Unidad	1
6	GRADA	JD. 20D.COMBINADA. 2.6m	B	Unidad	1
7	CARGADOR FRONTAL	ACOPLADO. 1m ³	B	Unidad	1
8	TIBURON	INNOVADO.CUCHILLA 0.5m	B	Unidad	1

Cuadro Nº 6

Área ganadera

Pasturas	Unidad Medida	Sistema semi intensivo		Sistema Intensivo	
		U.F.	%	U.F.	%
Pastos naturales: Aceitillo (<i>Arystida jorullensis</i>), melenillo (<i>Aratraxus quartinianus</i>), zacate de gallina (<i>Cynodon dactylon</i>)	Mz	154	37	0	0
Pastos introducidos	Mz	262	63	120	100
Alemán(<i>Echinochloa polystachia</i>)	Mz			40	
Angleton(<i>Dichantium aristatum</i>)	Mz	21.00			
Brachaiaria spp (B,d	Mz	74.03			
Caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>)	Mz	6.04			
Estrella(<i>Cynodon plectostachyum</i>)	Mz	38.95			
Gamba(<i>Andropogon gayanus</i>)	Mz	22.50			
Jaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	Mz	16.42			
Mombasa (<i>Panicum maximum</i>)	Mz	14.54			
Sorgo(<i>Sorghum vulgare</i>)	Mz			80	
Taiwán(<i>Pennisetum purpureum</i>)	Mz	15.01			
Tanzania (<i>Panicum maximum</i>)	Mz	53.10			
Híbrido Mulato (B.b x B.r)					
TOTAL		416	100	120	100

Cuadro Nº 7

Prácticas de manejo de pastos y forrajes

Práctica	Unidad Medida	Sistema de Pastoreo		Sistema de Confinamiento	
		Cantidad	Características	Cantidad	Características
Control de malezas,					
Método manual	Mz	325	3 a 4 veces al año		
Método mecanizado	Mz	115	3 veces al año		
Método químico	Mz	416	1 vez al año	120	
Fertilización de pastos,	Mz	80		120	
Fertilizantes orgánicos	Mz	22	Estiércol madurado	40	Estiércol fresco
Fertilizantes químicos	Mz	57	1 qq urea/mz	120	3 qq urea /mz, 2 qq NPK/mz
Pastos irrigados,	Mz	174		40	
Riego por gravedad	Mz	174		40	
	%	42		33	

Cuadro Nº 9

Sistema de reproducción					
Concepto	Unidad Medida	Sistema de Producción			
		Semi- intensivo		Intensivo	
			%		%
Parámetros reproductivos					
Servicios por parto	Servicio	1.6		2.0	
Dosis I.A. por parto	Servicio	1.6		1.3	
% de servicios por I.A.			82		64
% de servicios por M.N.			18		36
Edad al 1er. Parto 1/	Meses	44.3		27.9	
Intervalo entre partos	Días	464		434	
Índice de natalidad	%	79		84	
Promedio de parto por vaca	Tern/vaca	3.2		2.7	
Edad de las vacas en producción	Años	6.7		5.7	

Cuadro N° 8

Modalidad de uso del forraje

Sub-sistemas forrajeros	Sistema Semi intensivo				Sistema Intensivo			
	U.F.	%	Capacidad Carga E. Seca	Capacidad Carga E. Lluviosa	U.F.	%	Capacidad Carga E. Seca	Capacida d Carga E. Lluviosa
	Mz		U.G.	U.G	Mz		U.G.	U.G
Pastoreo	304	73	195	413	0.0	0	0	0
Pastoreo extensivo	23	7	9	18				
Pastoreo rotativo convencional	55	18	28	55				
Pastoreo rotacional intensivo	227	74	159	340				
Forraje de corte	111	27	252	89	120	100	236	236
Forraje verde	45	40	89	89	40	33	137	137
Forraje ensilado	59	53	146	0	80	67	99	99
Forraje henificado	8	7	16	0				
TOTAL Disponibilidad de forraje	416	100	447	502	120	100	236	236
Presión de carga			436	436			173	173
Balance de carga			11	67			63	63

Cuadro Nº 10

Estructura del hato

Categoría, Cbz	Sistema de Producción			
	Semi- intensivo		Intensivo	
	U.F.	%	U.F.	%
Cbz	Cbz			
Vacas en producción	142	31.6	89	54.9
Vacas secas	76	16.9	19	11.7
Vaquillas de 2 años a más	13	2.9	10	6.2
Vaquillas de 1 a 2 años	88	19.6	19	11.7
Terneras	88	19.6	11	6.8
Sementales repasadores	2	0.4	1	0.6
Futuros sementales 1-2 años		0.0	10	6.2
Futuros sementales 0-1 año	3	0.7	3	1.9
Terneros comerciales	33	7.3		0.0
Bueyes	4	0.9		0.0
TOTAL BOVINOS	449	100	162	100
Equinos adultos	35			
TOTAL	484		162	
Grado de encaste con razas lecheras				100
´1/4		4		
´1/2		18		
ˆ3/4		78		46
´7/8				54
		100		100
Sistema de reproducción				
Servicios por parto	1.6			
Dosis de semen por parto	1.6			
% de servicios por I. A.				82
% de servicios por M. N.				18
Edad al 1er. Parto 1/	44			
Intervalo entre partos	464			
índice de natalidad	79			
Promedio de parto por vaca	3.2			
Tasa de mortalidad				
Terneras				
Adultos				

1/En el sistema intensivo se tomó en cuenta la edad de las vaquillas nacidas a partir del año 2000, cuando inicia el sistema de confinamiento total; el parámetro histórico de esta finca es de 34 meses

Cuadro # 11

CATEGORIAS ANIMALES QUE RECIBEN SUPLEMENTACION

Sistema Semi intensivo

Categorías	Criterios	Concentrados				
		Comercial	Artesanal	Gallinaza	Melaza	Jícara
		lb/d		lb/d	lb/d	lb/d
Vacas Producción, A	+ 5,7 L/d	5,00		1,70	2,00	
Vacas Producción, B	Delgadas			1,70	2,00	5,00
Vacas Producción, C	-4.0 L/d			1,70	2,00	
Terneras	8 a 60 d	1,00				
Terneras	61 a 365 d		1,00			

Artesanal: 70% de gallinaza, 20% de maíz, 10% de maní
 Jícara, pulpa fresca de

Cuadro # 12

Instalaciones

SISTEMA INTENSIVO

#	Descripcion	Características	E	Unidad Medida	CANT
1	Abrevadero	Cemento. 1mx1.5mx3m	B	m	18
2	Báscula colectiva	4000 Kg	B	Unidad	1
3	Casa hacienda	Teja, machimbre, ladrillos rojos, taquezal.Paredes 60cm de espesor y 5 m de altura	B	m ²	402
4	Cepo	Madera	B	Unidad	1
5	Cocina de trabajadores	Teja, taquezal,cemento	B	m ²	338
6	Corral de manejo de ganado	Piedra.Madera			
7	Cuarteria de trabajadores	Teja, taquezal,piedra	B	m ²	503
8	Sala de enfriamiento	Zinc, taquezal, puerta de maya, piso de concreto	B	m ²	14
9	Sala de enfriamiento	Zinc, taquezal, puerta de maya, piso de concreto	B	m ²	110
10	Sala de elaboración de concentrados	Techo de asbesto, paredes de concreto y piso de concreto	B	m ²	49
11	Bodega de almacenamiento de alimentos para animales	Techo de asbesto, paredes de concreto y piso de concreto	B	m ²	437
12	Taller mecánico	Techo de asbesto, paredes de concreto y piso de concreto	B	m ²	200
13	Galeron oficina lecheria	Teja, taquezal,piedra	B	m ²	128
14	Manga	Piedra.Madera	B	m	36
15	Nave de alimentación	Zinc, perlin, concreto	B	m ²	1645
16	Oficina	Teja,machimbre,ladrillo rojo, pared de taquezal	B	m ²	54
17	Pila P/ agua	Filtro. Concreto. 32m ³ .	B	m ²	32
18	Sala de cuido de terneros	Zinc, paredes de ladrillos rojo, piso de concreto	B	m ²	363
19	Salitrero (2)	Cemento.1,5x,25x0,5m	B	m	3
20	Taller para carpinteria	Teja, taquezal,concreto	B	m ²	297
21	Sala de ordeño	Techo de asbesto y piso de concreto			
TOTAL					

Cuadro # 13

Maquinaria y Equipos**SISTEMA INTENSIVO**

#	Descripcion	Características	E	Cantidad
1	AIRE ACONDICIONADO	MARCA: KENMORE 220 VOLTIOS	B	1
2	ANALIZADOR DE REDUCTAZA	MARCA: PRECISIÓN, 115 VOLTIOS 5 AMPERIOS	B	1
3	CAMION	MERCEDES BENZ, DIESEL SENCILLO 12 TM	B	1
4	COMPRESOR DE AIRE	100 LBS 13 GALON 2HP	B	1
5	COMPUTADORA	SANSUM, CON BATERIA-ESTABILIZADOR	B	1
6	COMPUTADORA	AOC,	B	1
7	COSECHADORA FORRAJE	MARCA CREMASCO	B	1
8	DESGRANADORA DE MAÍZ,		B	1
9	ESTERILIZADOR DE ESTUFA	BLACK&DECECKER 260°C	B	1
10	IMPRESORA	DESKJET54P	B	1
11	IMPRESORA	OKIDATA, MICCROLINE 380	B	1
12	ORDEÑADORA MECÁNICA	ALFA-LAVAL, 4 unidades	B	4
13	PICADORA DE FORRAJE	NOGUEIRA		1
14	GENERADOR ELECTRICO		B	1
15	PROCESADOR DE ALIMENTO	EJE VERTICAL	B	1
16	SEMBRADORA		B	1
17	SOLDADOR	LINCOLN	B	1
18	TANQUE ENFRIADOR DE LECHE	CAPACIDAD 600GLNS, MARCA SUSNSET	B	1
19	TANQUE ENFRIADOR DE LECHE	CAPACIDAD 400GLNS, MARCA EQUIPOS J.J	B	1
20	TANQUE ENFRIADOR DE LECHE	CAPACIDAD 300GLNS, MARCA SUSNSET	B	1
21	TRACTOR	MARCA KUBOTA DIESEL	R	1
22	TRAILER		B	2
23	ACLIMATADOR	NEBULIZADOR LINEAL/VENTILADORES		
24	MOLINO DE MARTILLO		B	1

Cuadro # 13.A
Depreciación del equipo forrajero

SISTEMA SEMI INTENSIVO

#	Descripcion	E	Unidad Medida	Cantidad	COSTO UNITARIO U.S\$	COSTO TOTAL	Vida útil residual
1	COSECHADORA FORRAJE	B		1	7.900,00	7.900,00	2
2	DESGRANADORA DE MAÍZ,	B		1	1.106,00	1.106,00	2
3	PICADORA DE FORRAJE	B		1	4.740,00	4.740,00	2
4	PROCESADOR DE ALIMENTO	B		1	4.740,00	4.740,00	2
5	SEMBRADORA	B		1	790,00	790,00	2
6	TRACTOR	R		1	31.600,00	31.600,00	2
7	TRAILER	B		2	4.740,00	9.480,00	2
				1			
				1			
TOTAL						60.356,00	

Cuadro # 14

Categorías animales que reciben suplementación

SISTEMA INTENSIVO

Categorías	Criterios	Concentrados			Total Concentrados	
		Balanceado	Maní	Maíz	lb/d	%
		lb/d		lb/d		
Vacas Alta Producción	+ 17 L/d	4,00	5,50	10,50	20,00	1,82
Vacas R/Paridas 1	-70 d parida	4,00	6,00	10,00	20,00	1,82
Vacas R/Paridas 2	-150 d parida	4,00	5,75	10,00	19,75	1,80
Vacas 1	+ 13 L/d	4,00	2,50	6,00	12,50	1,14
Vacas 2	+ 7 L/d	4,00	1,50	4,00	9,50	0,86
Vaquilla Alta Producción	+ 16 L/d, 1º Parto	4,00	4,00	11,00	19,00	1,73
Vaquilla R/Paridas 1	-70 d parida, 1º Parto	4,00	4,00	11,00	19,00	1,73
Vaquilla 1	+ 12 L/d, 1º Parto	4,00	4,00	7,60	15,60	1,42
Vaquilla 2	+ 6 L/d, 1º Parto	4,00	2,50	8,00	14,50	1,32
Terneras/os 8 a 60 días		4,00		0,00	4,00	2,00
Terneras/os 2 a 5 meses		4,00		0,00	4,00	0,91
Terneras 5 a 14 meses		6,00		0,00	6,00	0,75
Vaquillas aptas a reproducción	3º celo en adelante	8,00		0,00	8,00	0,81
Vaquillas gestantes	Preñez a 60 d pre parto	8,00		0,00	8,00	
Vacas gestantes 90 a 60 d pre parto		4,00		0,00	4,00	
Vacas gestantes 60 a 30 d pre parto		9,00		0,00	9,00	
Vacas gestantes menos 30 d pre parto		20,00		0,00	20,00	
Terneros 5 a 12 meses		6,00			6,00	0,75
Futuros sementales añojos		8,00		0,00	8,00	0,73

Cuadro Nº 15

Modalidad de uso del forraje

Sub-sistemas forrajeros	Sistema productivo basado en forraje				Sistema productivo basado en confinamiento total				Sistema de pastoreo (U)
	U.F.	%	Capacidad Carga E. Seca	Capacidad Carga E. Lluviosa	U.F.	%	Capacidad Carga E. Seca	Capacidad Carga E. Lluviosa	
	Mz		U.G.	U.G.	Mz		U.G.	U.G.	
Pastoreo	304,4	73	195	413	0,0	0	0	0	
		%	44	82					
Pastoreo extensivo	23	5	9	18					0,
Pastoreo convencional	55	13	28	55					0,
Pastoreo intensivo	227	55	159	340					1,
Forraje de corte	111,2	27	252	89	120	100	236	236	
		%	56	18					
Forraje verde	45	11	89	89	40	33	137	137	2,
Forraje ensilado	59	14	146	0	80	67	99	99	1,
Forraje henificado	8	2	16	0					
TOTAL Disponibilidad de forraje	415,5	100	447	502	120	100	236	236	
Presión de carga			436	436			173	173	
Balance de carga			11	67			63	63	

Cuadro Nº 16

Eficiencia técnica

Concepto	Unidad medida	Sistema de Producción	
		Semi intensivo	Intensivo
Producción de leche, L			
Vaca/día 1/	L	9,15	14,80
Largo lactancia 2/	d	359	349
Vaca/Lactancia 1/	L	3285	5158
Vaca/día útil 3/	L/día útil	7,1	11,9
Manzana/año 1/	L/Mz	878	3646
Productividad forrajera			
Carga animal	Cbz/mz	1,32	1,35
	U.G./mz	1,05	1,44
Receptividad de carga			
Estación seca	U.G./mz	1,08	1,96
Estación lluviosa	U.G./mz	1,21	1,96
Representación del concentrado en la dieta, vacas en producción	% del peso vivo	0,37 a 0,88	0,86 a 1.82
Libras de concentrado para producir un L de leche	lb/L	0,7	1,1

Cuadro # 17

Costo de Producción de 1 L de leche, C\$

SISTEMA SEMI INTENSIVO

COSTOS FIJOS					
Concepto	primero	segundo	Total año	Costo/L	%
Salario			111.350,00	0,29	8,42
Mantenimiento de instalaciones			16.228,98	0,04	1,23
Combustible y lubricantes			58.814,36	0,16	4,45
Servicios básicos			17.023,35	0,04	1,29
Alquiler de potreros			9.680,85	0,03	0,73
Otros			16.453,67	0,04	1,24
Impuestos municipales			4.852,90	0,01	0,37
Mantenimiento vehicular			52.933,51	0,14	4,00
Mantenimiento de pastos			31.173,21	0,08	2,36
Productos veterinarios			12.734,95	0,03	0,96
Vitaminas y minerales			11.745,23	0,03	0,89
Alimentación del ganado			15.653,66	0,04	1,18
Total Costos Fijos			358.644,67	0,95	27,13
COSTOS VARIABLES					
Concepto			Total año	Costo/L	%
Salarios			386.290,00	1,02	29,22
Alimentación de Personal			43.203,50	0,11	3,27
Productos reproductivos			43.696,10	0,12	3,31
Productos veterinarios			12.734,95	0,03	0,96
Alimentación del ganado			297.419,52	0,79	22,50
Higiene del ordeño			57.350,30	0,15	4,34
Combustible y lubricantes			48.120,84	0,13	3,64
Energía eléctrica			25.769,67	0,07	1,95
Mantenimiento de pastos			25.505,35	0,07	1,93
Otros			3.682,53	0,01	0,28
Vitaminas y minerales			11.745,23	0,03	0,89
Alquiler de potreros			7.920,70	0,02	0,60
Total Costos Fijos			963.438,70	2,55	72,87
Costo Total			1.322.083,37	3,49	100,00
Ingreso por Litro, C\$ 3.95					

Tasa de cambio, C\$/U.\$ 1:

15,80

Cuadro N° 18

Costo de Producción de 1 L de leche

Año 2003, L

SISTEMA INTENSIVO

Costos Variables	Costo anual	Costo/L	%
Salarios	150.040,00	0,36	7,54
Alimentación de Personal	74.740,00	0,18	3,75
Productos veterinarios	63.630,00	0,15	3,20
Alimentación del ganado	932.120,00	2,26	46,82
Combustible y lubricantes	88.588,50	0,21	4,45
Energía eléctrica	161.016,10	0,39	8,09
Transporte	24.002,40	0,06	1,21
Total	1.494.137,00	3,62	75,04
Costos Fijos			
Mantenimiento vehicular	45.450,00	0,11	2,28
Asistencia técnica	22.000,22	0,05	1,10
Productos de limpieza	30.060,00	0,07	1,51
Cotización INSS	8.002,40	0,02	0,40
Salarios	173.155,56	0,42	8,70
Comunicaciones	25.200,00	0,06	1,27
Mantenimiento vehicular	40.920,00	0,10	2,06
Combustible y lubricantes	29.685,60	0,07	1,49
Papelería	20.024,60	0,05	1,01
Alimentación de personal	46.720,00	0,11	2,35
Energía eléctrica	55.660,50	0,13	2,80
Total	496.878,88	1,20	24,96
Costo total	1.991.015,88	4,83	100,00
Ingreso por Litro C\$ 4.25			

Cuadro Nº 19

SISTEMA SEMI INTENSIVO

ESTADO DE RESULTADOS

Ingresos:	Año 2003
Vta. Leche	1513559,17
Vta. Vacas	343441,15
Vta. Terneros	150415
Vta. Novillos	20735
Vta. Buey	8600
Vta. Sementales	22492
Vta. Vaquillas	150640
TOTAL VENTAS	2.209.882,32
Egresos:	
Gstos de lechería	1.259.134,34
Salarios	386.290,00
Alimentación de Personal	38.734,17
Productos reproductivos	43.696,10
Productos veterinarios	55.331,54
Alimentación del ganado	342.034,41
Mantenimiento vehicular	53.043,63
Combustible y lubricantes	106.935,20
Energía eléctrica	25.769,67
Transporte	-
Asistencia técnica	45.100,00
Productos de higiene	32.702,74
Cotización al INSS	-
Mantenimiento de pastos	109.845,33
Otros	19.651,55
Gastos Admón	125.191,98
Salarios	71.174,75
Comunicaciones	10.580,93
Mantenimiento vehicular	6.789,00
Combustible y lubricantes	-
Papelería	3.076,10
Alimentación de personal	4.469,33
Energía eléctrica	6.442,42
Otros	22.659,45
TOTAL DE GASTOS	1.384.326,32
Pérdidas/Ganancias	825.556,00

Cuadro N° 20

SISTEMA INTENSIVO

ESTADO DE RESULTADOS

Venta de Ganado	59.285,00
Sementales	29.785,00
Vaquilla	5.500,00
Terneros (a)	3.000,00
Bueyes	21.000,00
Leche	
Venta de leche	1.753.557,86
Otras ventas	587.733,67
Otros ingresos	305.415,67
Alquiler de pastos	195.178,00
Transporte	39.080,00
Venta de ensilaje	48.060,00
Totales de venta	2.400.576,53
Gastos de ganaderia	354.752,71
Gastos de lecheria	1.494.137,00
Gastos de vaquillas	121.279,59
Gastos de Admon.	496.878,88
Gastos financieros	19.998,67
Otros egresos	81.802,56
Totales de gastos	2.568.849,41
Perdidas/Ganancias	-168.272,87

Cuadro #21

RESUMEN CAPITAL INVERTIDO

S. S/Intensivo Costo

Concepto	Unidades	US\$/unidad	Total	%
TOTAL BOVINOS	447		246.700,00	46,34
Vacas en producción	142	800	113.600,00	21,34
Vacas secas	76	800	60.800,00	11,42
Vaquillas aptas	13	600	7.800,00	1,47
Vaquillas en desarrollo	88	400	35.200,00	6,61
Ternereras	88	250	22.000,00	4,13
Sementales repasadores	2	1000	2.000,00	0,38
Futuros sementales 0-1 año	3	500	1.500,00	0,28
Terneros comerciales	33	100	3.300,00	0,62
Toros marcadores	2	250	500,00	0,09
Infraestructura y equipo	36		30.838,34	5,79
Equinos adultos	32	120	3.840,00	0,72
Bueyes	4	500	2.000,00	0,38
Equipos			11.910,00	2,24
Instalaciones			11.998,34	2,25
Implementos			1.090,00	0,20
Tierra			254.800,00	47,86
Bajo riego	174	700	121.800,00	22,88
Secano	266	500	133.000,00	24,98
Total General, U\$			532.338,34	100,00
Total General, C\$		C\$	8.357.711,88	

Cuadro # 22

RESUMEN CAPITAL INVERTIDO

	S, Intensivo	Costo		
Concepto	Unidades	US\$/unidad	Total	%
TOTAL BOVINOS	162		319.876,00	44,45
Vacas en producción	89	1200	106.800,00	14,84
Vacas secas	19	1200	22.800,00	3,17
Vaquillas de 2 años a más	10	1000	10.000,00	1,39
Vaquillas de 1 a 2 años	19	650	12.350,00	1,72
Terneras	11	350	3.850,00	0,53
Sementales	1	1500	1.500,00	0,21
Futuros sementales 1-2 años	10	1000	10.000,00	1,39
Futuros sementales 0-1 año	3	750	2.250,00	0,31
			-	-
Infraestructura y equipo			150.326,00	20,89
			-	-
Equipos			118.816,00	16,51
Instalaciones			31.510,00	4,38
				-
Tierra			249.500,00	34,67
Bajo riego	150	700	105.000,00	14,59
				-
				-
Total General, U\$			575.202,00	100,00
Total General, C\$		C\$	11.299.321,40	

Cuadro N° 22

FINCA INTENSIVA

Escenario para alcanzar el punto de equilibrio

Producción, L, Incremento de 14%

470,366

Costo de Producción de 1 L de leche

Costos Variables	Costo/L	%
Salarios	0,36	7,54
Alimentación de Personal	0,18	3,75
Productos veterinarios	0,15	3,20
Alimentación del ganado	2,26	46,82
Combustible y lubricantes	0,21	4,45
Energía eléctrica	0,39	8,09
Transporte	0,06	1,21
Total	3,18	75,04
Costos Fijos		
Mantenimiento vehicular	0,10	2,28
Asistencia técnica	0,05	1,10
Productos de limpieza	0,06	1,51
Cotización INSS	0,02	0,40
Salarios	0,37	8,70
Comunicaciones	0,05	1,27
Mantenimiento vehicular	0,09	2,06
Combustible y lubricantes	0,06	1,49
Papelería	0,04	1,01
Alimentación de personal	0,10	2,35
Energía eléctrica	0,12	2,80
Total	1,06	24,96
Costo total	4,23	100,00
Ingreso por Litro	4,25	

Cuadro Nº 24

FINCA INTENSIVA**Escenario para alcanzar la rentabilidad****Producción, L, Incremento de 100%****825,204****Costo de Producción de 1 L de leche**

Costos Variables	Costo anual	Costo/L	%
Salarios	150.040,00	0,36	7,54
Alimentación de Personal	74.740,00	0,18	3,75
Productos veterinarios	63.630,00	0,15	3,20
Alimentación del ganado	932.120,00	2,26	46,82
Combustible y lubricantes	88.588,50	0,21	4,45
Energía eléctrica	161.016,10	0,39	8,09
Transporte	24.002,40	0,06	1,21
Total	1.494.137,00	3,18	75,04
Costos Fijos			
Mantenimiento vehicular	45.450,00	0,06	2,28
Asistencia técnica	22.000,22	0,03	1,10
Productos de limpieza	30.060,00	0,04	1,51
Cotización INSS	8.002,40	0,01	0,40
Salarios	173.155,56	0,21	8,70
Comunicaciones	25.200,00	0,03	1,27
Mantenimiento vehicular	40.920,00	0,05	2,06
Combustible y lubricantes	29.685,60	0,04	1,49
Papelería	20.024,60	0,02	1,01
Alimentación de personal	46.720,00	0,06	2,35
Energía eléctrica	55.660,50	0,07	2,80
Total	496.878,88	0,60	24,96
Costo total	1.991.015,88	3,78	100,00
Ingreso por Litro	3.998.111,93	4,25	
Utilidad		0,47	12,47

Cuadro # 25**SISTEMA SEMI INTENSIVO****Costo de Alimentación para producir 1 L de leche**

	Total/alimentación	Costo/L	%
Salario	25.149,40	0,066	4,31
Mantenimiento de instalaciones	20.303,78	0,054	3,48
Combustible y lubricantes	80.201,40	0,212	13,73
Servicios básicos	16.244,81	0,043	2,78
Otros	3.195,25	0,008	0,55
Impuestos municipales	4.852,90	0,013	0,83
Mantenimiento vehicular	20.094,28	0,053	3,44
Mantenimiento de pastos	24.089,91	0,064	4,12
Alimentación del ganado	13.865,67	0,037	2,37
Depreciación de maquinaria, equipo e instalaciones	80.244,32	0,212	13,74
TOTAL COSTO FIJO	288.241,71	0,76	49,35
Alimentación del ganado	263.447,79	0,696	45,10
Alquiler de potreros	6.445,96	0,017	1,10
Mantenimiento de pastos	19.709,92	0,052	3,37
Vitaminas y minerales	6.267,37	0,017	1,07
TOTAL COSTO VARIABLE	295.871,03	0,78	50,65
COSTO TOTAL /ALIMENTACION	584.112,75	1,54	100,00

Tasa de cambio C\$: * U\$ 1.00|15,80

Cuadro N° 26

SISTEMA INTENSIVO

Costos Variables	Costo anual	Costo/L	%
Salarios	53.585,71	0,130	4,497
Alimentación de Personal	18.685,00	0,045	1,568
Alimentación del ganado	759.970,15	1,842	63,778
Combustible y lubricantes	88.588,50	0,215	7,435
Energía eléctrica	80.508,05	0,195	6,756
Total	1.001.337,41	2,43	84,03
Costos Fijos			
Cotización INSS	2.856,12	0,007	0,240
Salarios	43.288,89	0,105	3,633
Comunicaciones	6.300,00	0,015	0,529
Mantenimiento vehicular	40.920,00	0,099	3,434
Combustible y lubricantes	14.842,80	0,036	1,246
Papelería	13.420,04	0,033	1,126
Alimentación de personal	31.310,71	0,076	2,628
Energía eléctrica	37.302,43	0,090	3,131
TOTAL FIJOS	190.240,99	0,46	15,97
TOTAL GENERAL/ALIMENTACION	1.191.578,40	2,89	
COSTO TOTAL/L, C\$		4,83	59,85

Concentrado	194.468,03	0,514	0,35
Fertilizante	4.928,33	0,013	0,01
Hechura Pacas	4.539,85	0,012	0,01
Melaza	57.038,51	0,151	0,10
Pecutrin / Biofos	6.267,37	0,017	0,01
Planilla	54.377,95	0,144	0,10

Pollinaza	21.267,07	0,056	0,04
Potreraje Tablón	6.445,96	0,017	0,01
Semilla pastos	6.853,60	0,018	0,01
Viveres	6.081,75	0,016	0,01
TOTAL VARIABLES	364.781,71	0,964	65,13
TOTAL GENERAL/ALIMENTACION	560.046,16	1,480	
COSTO TOTAL/L, C\$		3,54	41,77

Cuadro Nº25

SISTEMA INTENSIVO

Costo de Alimentación para Producción de 1 L de leche

	Costo anual	Costo/L	%
Costos Variables			
Salarios	53.585,71	0,130	4,497
Alimentación de Personal	18.685,00	0,045	1,568
Alimentación del ganado	759.970,15	1,842	63,778
Combustible y lubricantes	88.588,50	0,215	7,435
Energía eléctrica	80.508,05	0,195	6,756
Total	1.001.337,41	2,43	84,03
Costos Fijos			
Cotización INSS	2.856,12	0,007	0,240
Salarios	43.288,89	0,105	3,633
Comunicaciones	6.300,00	0,015	0,529
Mantenimiento vehicular	40.920,00	0,099	3,434
Combustible y lubricantes	14.842,80	0,036	1,246
Papelería	13.420,04	0,033	1,126
Alimentación de personal	31.310,71	0,076	2,628
Energía eléctrica	37.302,43	0,090	3,131
TOTAL FIJOS	190.240,99	0,46	15,97
TOTAL GENERAL/ALIMENTACION	1.191.578,40	2,89	
COSTO TOTAL/L, C\$		3,54	81,52