

**Evaluación técnica y económica de la
expansión de una finca de doble propósito en
Olanchito, Honduras**

Carmen Cecilia Posas Torres

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Diciembre, 2000

Technical and economic evaluation of the
expansion of a property of double purpose in
Olanchito, Honduras.

Carmen Cecilia Posas Torres

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Diciembre, 2000

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Evaluación técnica y económica de la
expansión de una finca de doble propósito en
Olanchito, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el Grado Académico de Licenciatura

presentado por

Carmen Cecilia Posas Torres

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2000

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Carmen Cecilia Posas Torres

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2000

Evaluación técnica y económica de la expansión de una finca de doble propósito en Olanchito, Honduras

presentado por

Carmen Cecilia Posas Torres

Aprobada:

Miguel Vélez, PhD
Asesor Principal

Miguel Vélez, PhD
Coordinador Área Temática

Isidro Matamoras, PhD
Asesor

Jorge Iván Restrepo, MBA
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

Jairo Hincapié, PhD
Asesor

Antonio Flores, PhD
Decano Académico

Raúl Santillán, PhD
Asesor

Keith Andrews, PhD
Director General

Jairo Hincapié, PhD
Coordinador PIA

DEDICATORIA

Este trabajo y todo el esfuerzo para su realización se lo dedico en primer lugar a Dios porque sin la compañía, iluminación, sabiduría, fortaleza que me brindó en todo momento no hubiera podido lograrlo.

En segundo lugar se lo dedico a mi familia querida, a mi papá, a mi mamá quien creó la idea de este estudio, a mis hermanas y a mi hermano.

En tercer lugar se lo dedico a Stalin, a nuestro amor y a nuestras metas a largo plazo.

También se lo dedico a todas las personas que se regocijan por este logro.

A El Zamorano y a la vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir cada día con entusiasmo y visión hacia un futuro mejor.

A mi familia, Ana, Carol, Josué y en especial a mis padres porque han hecho todo para que yo sea lo que soy, gracias mami por preocuparse por mí cada día, por todos sus consejos que fueron como lluvia en tierra fértil para que la semilla germinara y diera los frutos de los que ahora se enorgullece.

Gracias Stalin, por tu amor, cariño, paciencia, apoyo, palabras de aliento, espera, fidelidad, por todas las metas que tenemos juntos las que me ayudaron en gran medida para continuar.

Gracias a toda mi familia, abuelos, tíos y tías, primos y primas por sus buenos deseos de superación siempre, no me olvido de ustedes.

A la familia Zurita-Vargas en Ecuador, especialmente a la señora Estela, señor Eloy, Paola, Estefanía por su cariño, atenciones y porque se enseñaron en mi corazón.

Gracias Dr. Isidro Matamoros por confiar en mí, por ayudarme a mí y a mi familia a conocer otras salidas y porque sus consejos y asesorías me han ayudado mucho y me servirán todavía más en el futuro.

Gracias Dr. Miguel Vélez por su amistad, paciencia y esmero, por el tiempo que me brindó para perfeccionar mis ideas y este documento.

Gracias Dr. Raul Santillán y Dr. Jairo Hincapié por contribuir en este proyecto de manera especial.

Gracias Ing. Zapata por los datos proporcionados y especialmente por su apoyo y atención en los puntos más importantes de mi vida.

A la Ing. Gissela Godoy y al Dr. Fredy Arias por ayudarme con el análisis económico de este estudio.

Al Ing. Gerardo Pérez por su apoyo para realizar el mapeo de la finca con el GPS, por su comprensión y paciencia.

A la familia Molina en Colombia por recibirme, atenderme y compartir las experiencias de El Hatico para tener una mejor visión del trabajo de cuidar la naturaleza y al mismo tiempo obtener el mayor provecho de ella.

A las familias Restrepo y López por su ayuda y hospitalidad durante mi estadía en Cali, a Susana y Clara María porque con mucho cariño me abrieron una puerta en el momento justo.

A todo el personal Docente y Administrativo de la carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria por la ayuda brindada, a Fabiola, José, Doña Marta, Carlos, Tacho.

A mis compañeras y amigas: Sonia Salas, Enuvia, Gracia, C. Rodríguez, Alejandra B., Mildred; y compañeros: Erick Miranda, J. Cabrera, gracias siempre y suerte colegas

A todas las personas que con cariño y sinceridad me tendieron una mano cuando más la necesité, por comprenderme, ayudarme, apoyarme y aconsejarme.

A la colonia Hondureña y Ecuatoriana por el apoyo y amistad especial.

A mi Alma Mater y al Aprender Haciendo por mi experiencia durante estos cuatro años y por ser lo que ahora soy.

A la vida por su eternidad, al sol por su luz, al viento por su frescura, a la naturaleza por su belleza y al amor por su existencia.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco de manera especial a mis padres por apoyarme con el financiamiento para continuar mis estudios el Programa Agrónomo e Ingeniería Agronómica.

Agradezco al Fondo Dotal Hondureño por contribuir financieramente para la realización de mis estudios en el Programa Agrónomo.

Agradezco al Ministerio de Recursos Naturales de Honduras por el financiamiento brindado para continuar mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco al Congreso Nacional de Honduras por contribuir con el financiamiento necesario para culminar mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

RESUMEN

Posas, Carmen 2000. Evaluación técnica y económica de la expansión de una finca de doble propósito en Olanchito, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 43 p.

En la zona norte de Honduras se produce aproximadamente el 50% de la leche del país, aunque existen problemas de baja productividad, alto precio de insumos, mano de obra no calificada y estacionalidad de la producción. En este estudio se analizó la explotación de doble propósito “Las Lomas” en el municipio de Olanchito y se evaluaron posibles soluciones que pueden servir de modelo para otras unidades de la región. El estudio incluyó un análisis técnico y uno económico. El análisis técnico incluyó inventarios del activo fijo, mapeo de la finca, evaluación del hato (preñez, encaste, edad y condición corporal). El análisis económico incluyó la proyección del hato hasta llegar a 200 vacas en ordeño, lo que ocurrió a los siete años; se calcularon las inversiones en instalaciones, construcciones, maquinaria, equipo, ganado y capital de trabajo. La factibilidad del proyecto se evaluó con un flujo de caja marginal, proyectando la situación sin y con la propuesta. El 34% de las vacas estaban en ordeño, 61% de las hembras tenían 50% o menos de raza lechera, 51% tenían entre dos y tres años de edad, 52% de las vacas estaban preñadas y las hembras tenían baja condición corporal. Para evaluar el proyecto a 200 vacas en ordeño, se asumió una producción de 12.5 L/vaca/día. La evaluación marginal del proyecto presentó un valor actual neto de Lps. 245,425 y una tasa interna de retorno de 15% sobre la rentabilidad actual de 17%, por lo que se debe aceptar el proyecto. La sensibilidad del proyecto fue alta a la productividad y al precio de la leche. Además se evaluaron seis niveles de N (0, 50, 100, 200, 400 y 800 kg/ha/año) en base a la producción de materia seca del pasto *Pennisetum purpureum*. El suelo presentó deficiencias de P, Mg y S, pero se corrigieron para uniformizar las parcelas. Las parcelas medían 5 × 4 m y se distribuyeron en cuatro bloques completos al azar. Se hicieron cuatro cortes del pasto a intervalos de 28 días. El mejor nivel fue 800 kg N/ha/año ($P \leq 0.05$) que produjo 44 t/MS/ha/año y permitió aumentar seis veces la carga animal, comparado con 0 kg N/ha/año. Se recomienda tecnificar el manejo del hato, fertilizar los potreros, contratar mano de obra calificada, llevar registros técnicos y contables y evaluar periódicamente el hato para seguir el avance del proyecto.

Palabras claves: Análisis incremental, planificación, raza lechera, tecnificación.

NOTA DE PRENSA

Alternativa para el desarrollo ganadero

LA TECNIFICACIÓN DE HATOS DE DOBLE PROPÓSITO

En la mayoría de sistemas ganaderos existen problemas de baja producción por vaca, alto precio de insumos, mano de obra no calificada y estacionalidad de producción. En Honduras, el 80% de las vacas que están en ordeño pertenecen al sistema de doble propósito y aportan el 47% del total de leche producida en el país. En la zona norte se produce aproximadamente la mitad de esa leche

Una de las estrategias que se recomienda para mejorar la productividad de los sistemas de doble propósito es la tecnificación de las fincas. Con el fin de comprobar la efectividad de esta propuesta, Zamorano inició un estudio en una de las fincas en la zona del Valle del Río Aguan, en donde se evaluó la situación actual, las alternativas de desarrollo técnicas y económicas.

Dentro del estudio técnico se realizó un inventario del activo fijo de la finca, del ganado, del tipo de suelos y de los pastos, por otra parte, la evaluación económica incluyó la proyección del hato a 7 años, para llegar a la meta de 200 vacas en ordeño, cálculos de inversiones para instalaciones, construcciones, maquinaria, equipo, mano de obra calificada y capital de trabajo para lograr tecnificar la explotación y lograr el aumento de la producción y por consiguiente las utilidades para el ganadero.

En busca de una alternativa para aumentar la producción de alimento para el ganado, se ensayó un sistema de fertilización de los pastos, en seis niveles de nitrógeno, de los cuales, sobresalió significativamente el tratamiento de 800 kg N/ha/año. El tratamiento se aplicó en forma de urea produciendo 44 toneladas anuales de materia seca por hectárea. El área de la finca se midió por gaveta clasificándola primero, por uso potencial para ganado de leche

Al final del estudio se comprobó que económicamente es rentable tecnificar el sistema de producción, además de hacer las inversiones necesarias para un manejo eficiente para el aumento productivo. Bajo el sistema de ensayo aplicado en la finca demostrativa se estableció que al cabo de 7 años se tendrá una tasa interna de retorno 15% sobre la rentabilidad actual y un valor actual neto de Lps. 245,425.

El informe recomienda que los dueños de fincas de doble propósito deben trazarse metas a mediano plazo, buscar financiamiento, controlar la producción y la contabilidad para evaluar de forma permanente el avance del proyecto.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimiento a patrocinadores.....	vii
	Resumen.....	viii
	Nota de prensa.....	ix
	Contenido.....	x
	Indice de cuadros.....	xii
	Indice de figuras.....	xiv
	Indice de anexos.....	xv
1.	INTRODUCCION.....	1
2.	MATERIALES Y METODOS.....	2
2.1	Localización.....	2
2.2.	Estudios.....	3
2.3.	Análisis técnico.....	3
2.3.1.	Inventarios.....	3
2.3.2..	Ensayo de fertilización.....	3
2.4.	Plan de expansión y manejo.....	3
2.5.	Análisis financiero.....	4
3.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	5
3.1.	Situación actual de la explotación.....	5
3.1.1.	Area y uso de la tierra.....	5
3.1.2.	Mapeo de la finca.....	5
3.1.3.	Composición del hato.....	6
3.1.4.	Análisis de suelos.....	7
3.1.5.	Genética del ganado.....	7
3.1.6.	Edad promedio del hato.....	8
3.1.7.	Evaluación reproductiva del hato.....	8
3.1.8.	Condición corporal.....	9
3.1.9.	Recursos en activo fijo.....	9
3.1.10.	Ensayo de fertilización.....	10
3.1.11.	Situación financiera actual.....	10
3.1.12.	Proyección del hato sin inversión.....	11
3.2.	Plan de expansión y manejo.....	12
3.2.1.	Proyección del hato.....	12
3.2.2.	Fertilización de potreros.....	13
3.2.3.	Alimentación del hato.....	14
3.2.4.	Mano de obra.....	15

3.2.5.	Inversiones y mejoras.....	15
3.2.6.	Depreciación de inversiones.....	16
3.2.7.	Financiamiento de inversiones.....	16
3.2.8.	Amortización del préstamo.....	17
3.2.9.	Proyección de ingresos.....	17
3.2.10.	Total de egresos proyectados.....	17
3.2.11.	Evaluación del proyecto.....	18
3.2.12.	Análisis del riesgo.....	18
4.	CONCLUSIONES.....	20
5.	RECOMENDACIONES.....	21
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	22
7.	ANEXOS.....	23

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Area y uso de la tierra.....	5
2.	Inventario de ganado al 28-01-2000.....	7
3.	Análisis de suelos (0-20 cm).....	7
4.	Encaste con razas lecheras del hato de hembras.....	8
5.	Edad promedio del hato de hembras.....	8
6.	Estado reproductivo de las hembras en edad de monta.....	8
7.	Condición corporal del hato.....	9
8.	Inventario físico en 1999.....	9
9.	Resultados del ensayo de fertilización.....	10
10.	Balance general al 31-12-1999.....	11
11.	Estado de resultados al 31-12-1999.....	11
12.	Indices utilizados para la proyección.....	12
13.	Evolución física del hato.....	12
14.	Beneficio económico de fertilizar el pasto Merkeron.....	13
15.	Fertilizante necesario.....	13
16.	Costo y área a fertilizar para producción de leche.....	13
17.	Beneficio económico esperado por suplementar con concentrado...	14
18.	Consumo de concentrado y sal mineral.....	14
19.	Costos de alimentación.....	14
20.	Necesidad de mano de obra.....	15
21.	Inversiones necesarias para mejoras.....	16
22.	Costos por depreciación de inversiones.....	16

23.	Necesidad de financiamiento.....	16
24.	Amortización del préstamo.....	17
25.	Ingresos proyectados.....	17
26.	Egresos proyectados con financiamiento.....	18
27.	Estado de resultados incremental.....	18
28.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	19

INDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Distribución de la precipitación promedio durante el año.....	2
2.	Mapa del área de la finca.....	6

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Análisis de los resultados de fertilización.....	24
2.	Flujo de caja sin el proyecto	25
3.	Evolución física del hato con el proyecto.....	26
4.	Beneficio de suplementar con concentrado a las vacas en ordeño...	28
5.	Hectáreas a fertilizar por año de acuerdo al numero de U.A./ha y por año según proyección del hato.....	29
6.	Consumo y costo del concentrado.....	30
7.	Consumo y costo de sal mineral	31
8.	Costos de mano de obra con el proyecto.....	32
9.	Costos estimados de construcción de la sala de ordeño.....	33
10.	Depreciación de inversiones en activo fijo.....	34
11.	Flujo neto con el proyecto sin financiamiento.....	35
12.	Amortización del financiamiento externo.....	36
13.	Cambio de inventario en cada año con el proyecto.....	37
14.	Ingresos anuales proyectados con la inversión.....	39
15.	Egresos anuales proyectados con la inversión.....	40
16.	Flujo de caja con proyecto y con financiamiento.....	41
17.	Flujo de caja incremental sin financiamiento.....	42
18.	Flujo neto incremental con financiamiento.....	43

1. INTRODUCCION

En 1998 Honduras fue el mayor productor de leche de Centro América con 28% del total. El sistema de doble propósito representa aproximadamente el 80% de las vacas en ordeño y aporta el 47% del total de leche (López, 1993).

En la zona norte se ubica la “cuenca lechera” la cual abarca la zona desde Tela hasta Jutiapa en el departamento de Atlántida y el Valle del Aguan en los departamentos de Colón y Yoro donde, en su mayoría con un sistema de doble propósito, se produce aproximadamente el 50% de la leche del país (Matamoros, 2000).

El clima es tropical húmedo en la faja costera y semi-húmedo en el Valle del Aguan con 3 a 5 meses de escasa o nula precipitación, especialmente en la parte alta del valle.

La producción en la mayoría de las fincas es baja, el promedio en las que entregan leche a la planta LEYDE es de 4.5 litros/vaca/día. Son pocas las fincas que llevan registros, y menos aún las que los evalúan y usan como guía para tomar decisiones administrativas.

La rentabilidad de los sistemas de doble propósito es baja, si bien es mayor que la de los dedicados a la crianza de animales para carne y similares a los de levante (López, 1993). Un problema que se agudiza cada vez más es el alza en el costo de los insumos y la falta de mano de obra calificada, lo que obliga a las empresas a intensificar su producción y a mecanizar sus actividades, en especial el ordeño.

Otros problemas de la ganadería en la región son: estacionalidad en la producción de forraje en la época seca en la zona del Aguan y en la de lluvias en la costa por inundación de los potreros; problemas reproductivos; mortalidad en terneros y genética.

El presente estudio analiza la explotación de doble propósito “Las Lomas” en Olanchito y analiza soluciones que pueden servir de modelo para otras unidades de la región.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACION

La explotación ganadera de doble propósito “Las Lomas” está ubicada en el municipio de Olanchito, departamento de Yoro, a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar y se encuentra en el ecosistema bosque muy húmedo tropical.

Según datos del centro de investigación de la Standard Fruit Co. (figura 1), el promedio de precipitación en la zona por semana es de 42 mm y 2,200 mm/año siendo los meses con menor precipitación febrero, marzo, abril, octubre y diciembre.

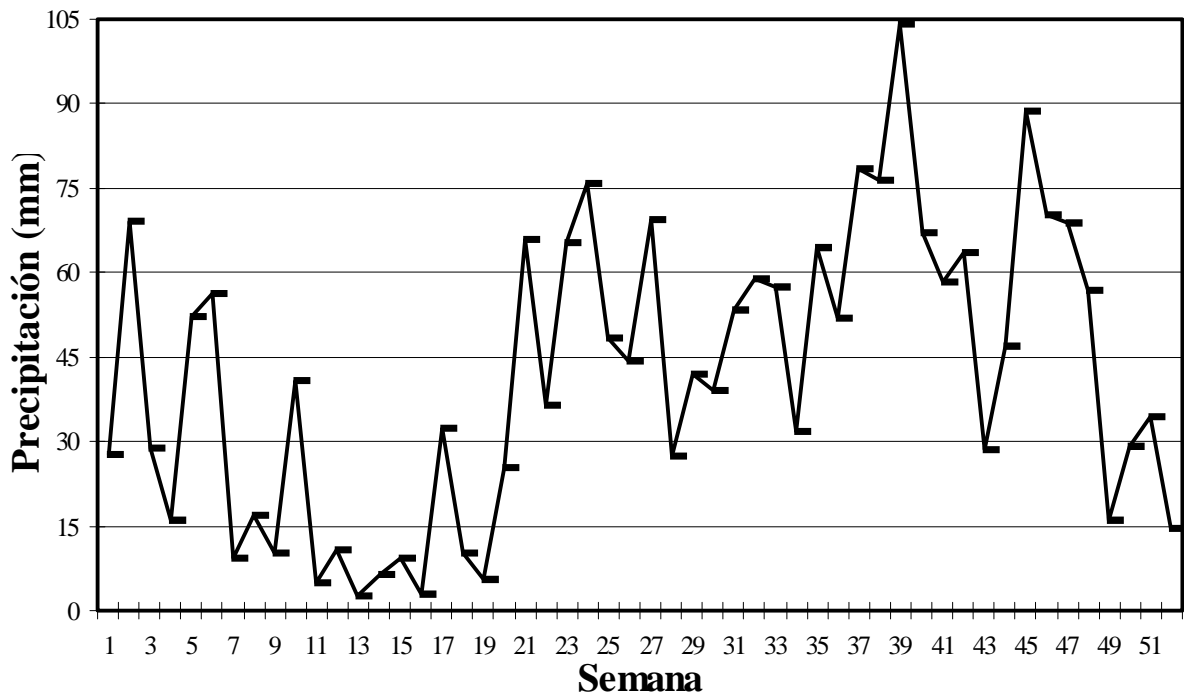


Figura 1. Distribución de la precipitación promedio durante el año.

La temperatura promedio máxima, mínima y media de la zona es 32.7, 20.2 y 26.4 °C, respectivamente.

2.2. ESTUDIOS

El estudio incluyó: un análisis técnico y financiero de la situación existente, un plan de expansión con su correspondiente estudio de factibilidad y un ensayo de fertilización

2.3. ANALISIS TECNICO

El análisis técnico incluyó:

2.3.1. Inventarios de:

- a) Áreas:** Con ayuda del mapa existente y el GPS (“Geographical position system”) se midieron las áreas de pasto (aproximadamente 50% de la finca) identificando el perímetro de cada potrero y los pastos existentes en cada uno y se identificó la ubicación de las áreas de manejo del ganado.
- b) Suelos:** Se realizó un análisis de suelos en dos sitios considerados representativos de los suelos de la finca.
- c) Activo fijo:** instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas tomándolo con un valor residual el que no sea obsoleto.
- d) Ganado:** por categorías incluyendo su estado reproductivo, condición corporal y grado de cruzamiento.

2.3.2. Ensayo de fertilización

Se ensayaron seis niveles de nitrógeno: 0, 50, 100, 200, 400 y 800kg/ha/año, en el pasto *Pennisetum purpureum* (merkeron) que es la especie más cultivada en la finca. Se usaron cuatro repeticiones en parcelas de 20 m² en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro bloques, seis tratamientos, 72 unidades experimentales y se tomaron 3 observaciones en el tiempo. Los resultados del ensayo fueron procesados en el programa estadístico “Statistical Analysis Sistem” (SAS®). Todos los tratamientos recibieron una aplicación base de 60 kg P en forma de 0-46-0; 44 kg S, 36 kg Mg y 44 kg K en forma de Sulfomag para corregir las deficiencias.

El estudio se realizó entre febrero y julio del 2000. Cada 28 días se hicieron cortes a 15 cm sobre el suelo y se determinó la producción de materia fresca y materia seca. El pasto se secó en un horno microondas por 15 minutos una muestra de 100 g.

2.4. PLAN DE EXPANSIÓN Y MANEJO

Como meta a mediano plazo se propuso aumentar el número de vacas en ordeño a 200 y su producción al máximo alcanzable que para la zona se estimó en 12.5 kg/vaca/día con un sistema intensivo de fertilización, alimentación y mejoramiento genético. Se realizó una proyección del hato y basado en ella se estimaron los requerimientos de alimento, fertilizante, equipo, instalaciones, insumos sanitarios, materiales, personal y capital de trabajo.

2.5. ANÁLISIS FINANCIERO

Se hicieron dos proyecciones financieras. En una se proyectó la situación actual del hato sin cambiar la tecnología. En un segundo se proyectó la situación del hato con una nueva tecnología, considerando un aumento en la productividad y un financiamiento externo del 60% de la inversión. El capital financiado por el banco se calculó de acuerdo al déficit acumulado máximo del flujo de efectivo.

Para conocer la bondad del proyecto se hizo un flujo de caja incremental, utilizando el valor actualizado neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), y la sensibilidad a los cambios en producción y precio.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACION

El ganado se maneja en potreros que se rotan cada 60 días y se ordeña una vez al día con ternero. Los terneros se engordan para vender la carne en canal al mejor comprador.

3.1.1. Area y uso de la tierra

La finca cuenta con 364 hectáreas, de la cual el 39% esta cultivada con Merkeron (*Pennisetum puepureum*) y con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*). El 59% está cubierta con pasto no cultivado que se usa para ganado de engorde (cuadro 1).

Cuadro 1. Area y uso de la tierra

	Número	Area promedio (ha)	Area total	Cultivo
Potreros	116	1.2	143.1	Merkeron, Estrella
Frutales	2	0.4	0.8	Naranja, Mango
Caña	1			0.9
Leucaena	1			1.0
Pasto no Cultivado	72	3.0	215.3	potreros de
Instalaciones	2	0.5		1.1
Caminos				2.4
Total	194		364.6	

3.1.2. Mapeo de la finca

La finca está dividida en dos por un río (ver figura 2), éstas a su vez en potreros cercados con madreño (*Gliricidia sepium*) y tienen caminos y carriles de acceso. El área más plana se midió con el GPS (155 ha).

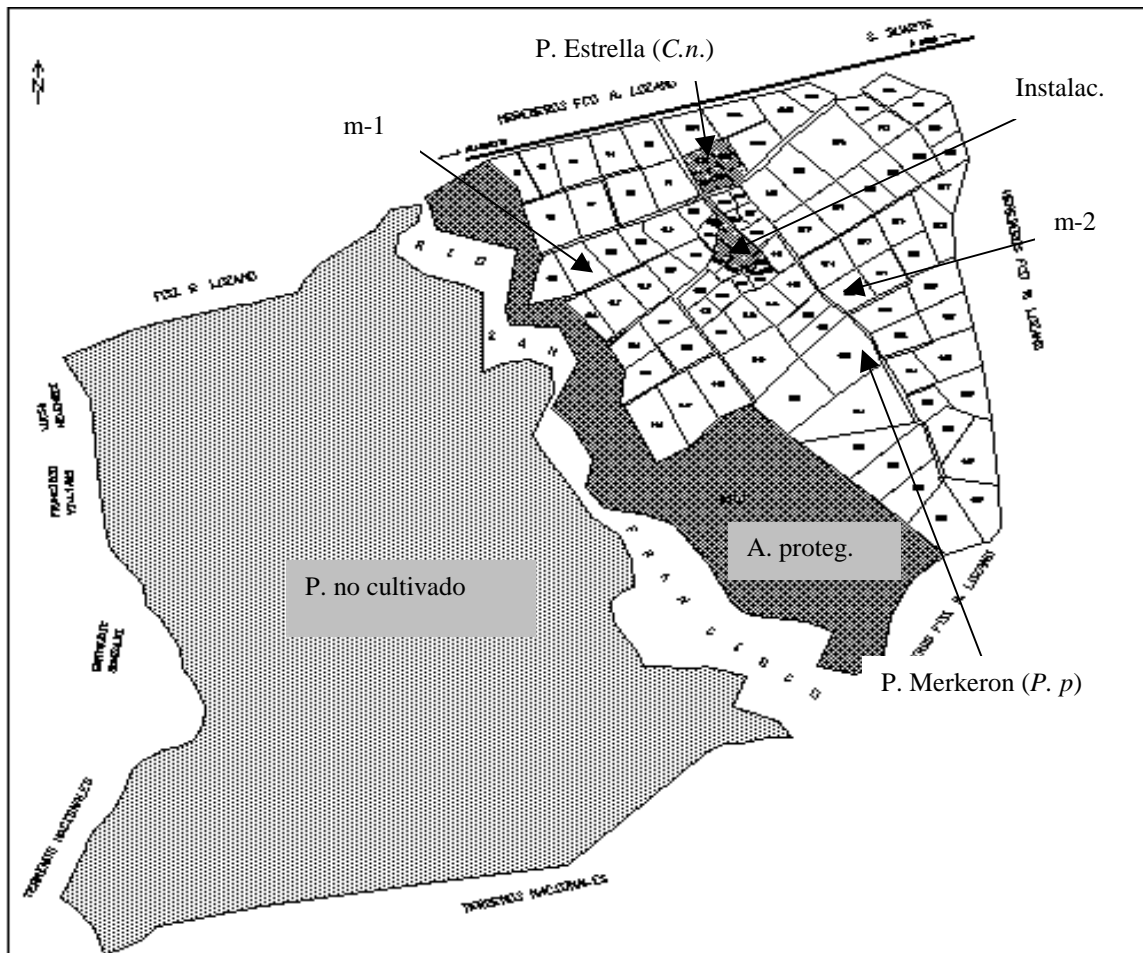


Figura 2. Mapa del área de la finca.

3.1.3. Composición del hato.

Actualmente el hato consta de 485 cabezas equivalentes a 441 U.A. (cuadro 2); la carga animal es baja con 1 unidad animal por hectárea. Los potreros se manejan en rotaciones de 60 días de descanso y 3 días de pastoreo por diferentes lotes de animales. Los potreros cultivados con pasto estrella se utilizan para las vacas próximas a parir.

El ganado se maneja por lotes: vacas en ordeño, vacas secas (60 días antes del parto), vacas y vaquillas horras (vacas destetadas pero no servidas y vaquillas mayores a dos años); machos mayores de dos años que se han dejado para engorde, terneros II (hembras y machos mayores de 8 meses hasta los dos años); terneros I que son aquellos que están amamantando (de cero a los ocho meses) y los toros.

Estos están repartidos entre el lote de vacas en ordeño, vacas y vaquillas horras y los que están en descanso.

Cuadro 2. Inventario de ganado al 28-01-2000.

Tipo	Número	Observaciones
Vacas	194	34% en ordeño y 66% secas
Vaquillas	109	16% > 2 años y 84% 1-2 años
Terneros I	66	61% machos y 39% hembras
Terneros II	67	Machos destetados
Novillos	41	Para engorde
Toretos	2	Para sementales
Toros	6	Para monta
Total cabezas		485
Total unidades animales		441

3.1.4. Análisis de suelos:

Se tomaron dos muestras de 0-20 cm de profundidad en dos sitios considerados representativos de la finca, uno cerca de la fuente de agua en parte plana (m-1 en la figura 2) y el otro en una zona semi-ondulada (m-2 en la figura 2).

La fertilidad de los suelos es baja y el pH fuertemente ácido por lo que se consideran inadecuados para otros tipos de cultivos (cuadro 3). Los niveles de fósforo, magnesio y azufre son bajos (Santillán, 1999) mientras los de materia orgánica son de medios a altos debido a varios años de cobertura de pastos con muy poca interferencia mecánica.

Cuadro 3. Análisis de suelos (0-20cm).

Muestra	Textura	Arena	Limo	Arcilla	MO	N total	pH	P	K	Ca		
		Mg S (%) disponible)					(H ₂ O)	(ppm)				
Río	Franco	58	26	16	3.9	0.2	4.8	8	89	1012	165	4
P-10	Franco	52	28	20	5.4	0.2	4.9	5	191	832	168	4

3.1.5. Genética del ganado

Se estimó el encaste de las hembras agrupadas por edad para visualizar el rumbo de la lechería. El 25% de las hembras tienen aproximadamente 50% de sangre de raza lechera, 35% tienen menos de este valor y 40% tienen más.

Actualmente se usan toros media sangre Holstein/Gyr y Pardo/Brahman sobre vacas cebú y criollas con monta natural por lo que la población más joven tiene menos sangre lechera (cuadro 4). Para la proyección se propuso cruzar las que tienen más del 50% de sangre lechera con “Australian Friesian Sahiwal” (AFS), cuya producción promedio es de 3,500 kg/lactancia/vaca (Velez, 2000) la cual además provee la resistencia necesaria para el trópico.

Cuadro 4. Encaste con razas lecheras del hato de hembras.

Encaste (%)	Tipo de animal			Total
	Vacas	Vaquillas 2-3 años	Ternereras 1-2 años	
87.5	7	0	0	7
75	32	0	2	34
62.5	28	1	4	33
50	22	6	20	48
37.5	5	7	28	40
25	7	5	14	26
12.5	1	0	0	1

3.1.6. Edad promedio del hato

Las hembras del hato están identificadas mediante un hierro con el año de nacimiento y el número en orden de nacimiento en el año. El 51% de las hembras tiene entre dos y tres años de edad y el 34% son mayores de 6 años (cuadro 5).

Cuadro 5. Edad promedio del hato de hembras.

Categoría	Edad (años)				
	0-1	1-2	2-3	3-6	>6
Vacas	0	0	52	15	35
Vaquillas	0	0	19	0	0
Destetadas	0	68	0	0	0
Ternereras	26	0	0	0	0
Total	26	68	71	15	35

3.1.7. Evaluación reproductiva del hato

Inicialmente se palparon las vacas y vaquillas que estaban con el toro para conocer el porcentaje de preñez que fue de 51.6% (cuadro 6) el cual es bajo ya que el valor aceptable en estos sistemas es de 68% (Hincapié, 2000).

El problema radica en el lote de vacas en ordeño con 42% de preñez que impide mantener constante la producción de leche y asegurar el número de hembras de reemplazo.

Cuadro 6. Estado reproductivo de las hembras en edad de monta.

Estado	Vacas ordeño	Secas	Vaquillas	Total
Preñadas	38	9	16	63
Servidas	2	0	0	2
Vacías	50	2	5	57

3.1.8. Condición corporal

El estado nutricional de un animal se puede determinar fácilmente estimando su condición corporal (Matamoros, 2000). Esta se evaluó en una escala de 1 a 5. En general la condición corporal del hato fue baja (cuadro 7), lo que explicó en parte la baja fertilidad principalmente en las vacas de 60 a 180 días después del parto, debido aparentemente a las deficiencias nutricionales de la dieta (solo pasto y sin fertilizar).

Cuadro 7. Condición corporal del hato.

	Vacas				Vaquillas	
	Vacas/Vaquillas				Secas	por parir
	^a 0-90	90-180	>180	Secas		
Número	30	30	26	2	5	4/8
cc promedio	2.3	2.4	2.4	3.1	2.8	3.2
cc recomendada ^{&}	2.5	2.5	2.7	3.5	3.5	3.5-3.7
% preñez	0	43	81	0	0	100

^a Días después del parto.

[&] Según Goff, J. (2000).

3.1.9. Recursos en activo fijo

La finca cuenta con un activo fijo funcional pero depreciado, por lo que se usó un valor residual para los cálculos financieros, estimado en Lps. 1,244,000 compuesto de: Construcciones que incluyen corrales, pilas, galera de ordeño, bodegas, habitación de los trabajadores; instalación eléctrica y de agua potable. Maquinaria que incluye: un tractor y sus implementos, un vehículo y maquinaria eléctrica; además herramientas para las reparaciones y mantenimiento de cercos y potreros (cuadro 8). La hacienda tiene un valor contable de Lps. 450,000.

Cuadro 8. Inventario físico en 1999.

Activo	Cantidad en miles de lempiras
Construcciones	913
Instalaciones	225
Maquinaria	18
Equipo	60
Herramientas	8
Total	1,224

3.1.10. Ensayo de fertilización

La producción aumentó con el nivel de nitrógeno en casi 2.5 veces en comparación con el control (cuadro 9 y anexo 1), al aumentar el nivel de N a 800 kg/ha/año de 18.5 a 44.2 t/MS/ha/año.

En Australia con 1,000 mm de precipitación se obtuvieron 20 t/MS/ha/año con 600 kg N/ha/año (Teitzel *et al.*, 1991).

Si se asume un 50% de desperdicio en el pastoreo, un consumo diario por unidad animal del 2% de su peso vivo en materia seca, una producción de leche por unidad/día de 8.5 kg y 5.5 kg en pasto con y sin fertilización respectivamente la carga animal y el ingreso por leche aumentó de Lps. 33,200 a 70,600/ha al pasar de 0 a 800 kg N/ha.

La carga animal y la producción estimada fue superior a la sugerida por Echevarría (1994) de 4 U.A./ha con una producción máxima de 9,000 kg de leche/ha/año, igualmente Senra (1988) sugiere de 2.7 a 4.5 U.A./ha y logra una producción de 8,500 a 15,000 kg de leche/ha y según Simpson y Stobbs (1981) la producción de leche en pastizales fertilizados y regados puede llegar hasta 15,000-20,000 kg/ha con animales europeos.

Cuadro 9. Resultados del ensayo de fertilización.

Tratamiento (kg N/ha/año)	Materia seca (kgMS/ha/año)*	Beneficio neto	
		Lps/año/ha	% del ingreso ^{&}
800	44,179 ^a	70,602	11
400	31,256 ^b	50,354	10
200	30,936 ^b	51,216	7
100	24,137 ^c	39,771	8
50	21,518 ^c	35,445	8
0	18,579 ^d	33,234	0

* Los datos con igual letra no tienen diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$)
& % que el costo por fertilización en esa dosis representa de los ingresos por aumento de producción.

Cowan *et al.*, (1986) en Australia encontraron una respuesta de 8 kg de leche por kg de N aplicado hasta los 150 kg N/ha/año y de 4.5 kg por kg de N entre 150 y 600 kg N/ha/año además de mejorar la fertilidad de las vacas de 58 a 92% sin N y con 600 kg/ha/año, respectivamente.

3.1.11. Situación financiera actual.

Para el balance no se incluyó el inventario animal como activo de la finca (cuadro 10), pero sí para el flujo de caja de la proyección.

Cuadro 10. Balance general al 31-12-1999.

Detalle	Lps	
ACTIVO		
Caja y banco	128,500	
Terrenos y hacienda	450,000	
Bienes y muebles	850,000	
Vehículos	460,400	
Tractores	190,000	
PASIVO		
Impuesto s/renta		48,700
Utilidad del ejercicio		220,000
Capital		1,810,200
Total	2,078,900	2,078,900

En 1999 la explotación tuvo una utilidad de Lps.220,000 equivalente a 60% de rentabilidad sobre costos. Los sueldos representaron 42% del total de egresos y la venta de leche 79% del total de ingresos (cuadro 11).

Cuadro 11. Estado de resultados al 31-12-1999.

Concepto	Lps/año
Ingresos:	750,000
Leche ¹	540,000
Carne ²	210,000
Egresos:	360,000
Gastos generales	63,800
Gastos de vehículo	100,000
Sueldos y salarios	151,200
Impuesto municipal	45,000

Utilidad gravable	390,000
-Gastos no deducibles	170,000
Gastos personales	
Impuesto s/renta	
INFOP	
Utilidad del ejercicio	220,000

¹ L 4.02 por litro menos el costo de transporte L 0.06/litro.

² L 11.50/libra de carne en canal, las vacas para producción L10,000.00, las vaquillas lista para monta L5,000.00, los toretes mayores de dos años L10,000.00 y los toros sementales L 25,000.00.

3.1.12. Proyección del hato sin inversión

Para realizar esta proyección se mantuvieron constantes los índices productivos y reproductivos actuales del hato. Para fines prácticos se tomó la inversión del año cero como el activo con que cuenta la finca actualmente (anexo 2).

Según esta proyección a siete años y sin tomar en cuenta cambios en el precio del producto y de los insumos, si se continúa manejando la finca de la misma manera se obtendrá una tasa interna de retorno del 17% y un valor actual neto de Lps. – 503,847 con una tasa de descuento de 25%.

3.2. PLAN DE EXPANSION Y MANEJO.

Se realizó un estudio de los requerimientos físicos y de la rentabilidad de aumentar el hato a 200 vacas en ordeño.

3.2.1. Proyección del hato.

Para determinar la evolución del hato se usaron los índices resumidos en el cuadro 12.

Cuadro 12. Índices utilizados para la proyección.

Índice ¹	% al inicio del año:					
	1	2	3	4	5	6
	7					
Parición vacas	60	70	75	75	80	80
	80					
Parición vaquillas >2 años	85	87	87	88	88	89
Mortalidad adultos	3	2	2	2	2	2
Mortalidad terneros	6	5	5	5	5	5
Descarte vacas	25	25	25	25	25	25
	25					
Descarte vaquillas >2 años	5	5	5	5	5	5

¹ Según Vélez (2000).

Con estos índices se alcanza la meta de 200 vacas en ordeño en el año 7 (cuadro 13 y anexo 3).

Cuadro 13. Evolución física del hato^a.

Clasificación	Inventario al inicio de:						
	1	2	3	4	5	6	7
Total vacas	152	188	181	187	212	231	234
Vacas en ordeño	96	144	138	152	176	198	200
Vaquillas >24 meses	91	37	50	74	74	80	90
Vaquillas 8-24 meses	24	45	68	66	72	84	94
Ternereras 0-8 meses	48	72	69	76	88	99	100
Terneros 0-8 meses	48	72	69	76	88	99	100
Toretas 8-24 meses	38	45	68	66	72	84	94
Toretas >24 meses	67	37	44	67	65	71	82
Toros	6	6	6	6	6	6	6
Total cabezas	474	502	555	618	677	754	800
Total U.A.	410	406	463	517	560	622	667

^a Incluye compra de 10 vaquillas en cada año desde el año 1 al 5, 6 vacas del 2 al 5 y 2 toros en el 1 y 4 en el 2.

3.2.2. Fertilización de potreros.

Se asumió que con un buen manejo del pasto las vacas producen 8.5 kg/día de leche, 3 kg más que en la actualidad (cuadro 14). La mejora del manejo consiste en aplicaciones de 800 kg N/ha/año, 60 kg P en forma de 0-46-0; 44 kg S, 36 kg Mg y 44 kg K en forma de Sulfomag, además una rotación intensiva de 28 días la cual aumentará la carga animal a 6.7 U.A./ha (anexo 4) similar a la reportada por González (1995) de 6 a 7 U.A./ha con similitud en niveles de fertilización.

Según Combellas (1998), el potencial de producción de vacas de doble propósito alimentadas de forma extensiva es de 6-7 kg/día, de 7-8.5 cuando son alimentadas intensivamente con gramíneas tropicales y de 8-9 con asociaciones de gramíneas y leguminosas; Si la vaca amamanta a su cría la producción de leche vendible se reduce en 1.5-2 kg/día. Estos valores pueden ser superiores al inicio de la lactancia cuando el animal hace uso de sus reservas corporales o en animales con alto mestizaje europeo.

Cuadro 14. Beneficio económico de fertilizar el pasto Merkeron.

Fertilizante	Carga animal	Producción	Ingreso	Costo	Beneficio
	(U.A./ha)	(lt/C.A./día)	(Lps/ha/año)	(Lps/ha/año)	(Lps/ha/año)
		<u>marginal</u>			
Sin	1	5.5	10,439	0	0
Con	6.7	8.5	108,482	8,430	89,615

En el cuadro 15 se detalla la dosis del fertilizante, el producto a usar y en el cuadro 16 la cantidad total por año según el crecimiento del hato y su costo.

Cuadro 15. Fertilizante necesario.

Elemento	Dosis (kg/ha/año)	Fertilizante	Total (kg/año)
Nitrógeno	800	Urea	173,910
Fósforo	60	0-46-0	29,854
Azufre	44	Sulfomag	
Potasio y	44	Sulfomag	
Magnesio	36	Sulfomag	20,562

El precio del fertilizante usado fue de: urea Lps. 3.30/kg, 0-46-0 Lps. 4.40/kg y sulfomag Lps. 6.61/kg, para un costo total de Lps. 8,430/ha/año por fertilizantes sin tomar en cuenta la mano de obra (anexo 5).

Cuadro 16. Costo y área a fertilizar para producción de leche.

Fertilizante	Año						
	1	2	3	4	5	6	7
U.A./ha/año	410	431	474	517	560	624	673
Area a fertilizar (ha)	61	64	71	77	84	93	100
Costo/año (Lps.)	515,869	542,291	596,395	650,498	704,601	785,127	846,780

3.2.3. Alimentación del hato.

Hasta la fecha no se suplementan las vacas, vaquillas y terneros con concentrado y se asume que es una de las causas de la baja producción de leche. Se asume además que con el concentrado producirán 2 kg de leche más por cada kg de concentrado consumido (cuadro 17). Por otra parte, por el ordeño mecánico y el enfriamiento de la leche se espera un aumento de Lps. 1.00 en el precio del kg de leche.

Cuadro 17. Beneficio económico esperado por suplementar con concentrado.

Suplemento	Producción (L/día/U.A.)	Consumo (kg/U.A./día)	Ingreso <u>marginal</u> (Lps./vaca/año)	Costo (Lps./vaca/año)	Beneficio (Lps./vaca/año)
Sin	8.5	0	16,133	0	0
Con	12.5	2	23,725	2,438	5,154

El concentrado disponible en el mercado contiene para las vacas en ordeño 19% de proteína cruda, para vaquillas 14% y para los terneros 22%. Se asumió un consumo de concentrado de 2 kg/vaca/día en ordeño, 1 kg/día/vaquilla y ternero (anexo 6).

El consumo de sal mineral (anexo 7) se estimó en 100 g/día/vaca y toro y en 50 g/día/novillo, vaquilla y terneros I y II (cuadro 18).

Cuadro 18. Consumo de concentrado y sal mineral.

Insumo	t/año						
	1	2	3	4	5	6	7
Concentrado	147	188	194	218	246	277	286
Sal mineral	12	13	14	15	16	18	19

El concentrado para las vacas en ordeño cuesta Lps. 3.34/kg, el de vaquillas Lps. 2.57/kg y el de los terneros Lps. 3.96/kg. El precio de la sal mineral es Lps. 4.30/kg. El costo total/año de concentrado y de sal mineral se resume en el cuadro 19.

Cuadro 19. Costos de alimentación.

Insumo	Costo (Lps./año)						
	1	2	3	4	5	6	7
Concentrado	480,701	636,159	646,627	721,634	820,469	922,793	949,321
Sal mineral	49,596	56,580	59,092	63,643	70,235	77,926	82,085
Total	530,297	692,739	705,719	785,277	890,704	1,000,719	1,031,406

3.2.4. Mano de obra

Para lograr las metas del desarrollo de la finca es importante contratar personal capacitado para trabajar con el equipo y los animales, que sea responsable y se comprometa con la finca.

Los sueldos se estimaron de acuerdo al salario mínimo y a las necesidades del personal para que se sientan remunerados e incentivados a trabajar (cuadro 20).

Cuadro 20. Necesidad de mano de obra.

Area	<u>Cantidad</u> (personal)	<u>Días laborales</u> <u>Requisitos</u> (Conocimiento)	<u>Sueldo mensual</u> (Lps./persona)	
la finca	1	Manejo de 312 Agrónomo	10,000	Ing.
Establo	3	365 Primaria Limpieza de	3,000	

Potreros	3	260	2,000
		Ninguno	
		Aplicación de	
		Mantenimiento	
de cercos	5	260	2,000
		Ninguno	
Seguridad	3	365	2,500
		Primaria	
Total	15		19,500

Para el cálculo del costo por mano de obra por año se tomó en cuenta el pago del 40% del sueldo para pagos de beneficios sociales, 13 y 14 mes, pagos dobles en domingos (52/año) y feriados (12/año). El total se estimó en Lps. 363,168/año por personal permanente y Lps. 203,648/año por personal temporal para un total de Lps. 566,816/año (anexo 8).

3.2.5. Inversiones y mejoras.

Las inversiones (cuadro 21) se calcularon en base a la proyección del hato. Así el costo por metro cuadrado de la sala de ordeño se cotizó en Lps. 1,500, el de la sala de espera Lps. 750 y el de las construcciones cerradas como bodegas en Lps. 1,875. Se calculó una área de 308 m² (anexo 9)

El equipo de ordeño se calculó asumiendo que cada vaca demora 12 minutos para ser ordeñada y que el hato debe ser ordeñando en dos horas. El diseño es de espina de pescado y línea central con máquinas compartidas.

Las 10 primeras vaquillas y la reposición de 2 toros se han tomado dentro de la inversión, así como las pajillas de AFS para acelerar el proceso de mejoramiento genético en aquellas hembras con más de 50% de raza lechera.

Cuadro 21. Inversiones necesarias para mejoras.

Concepto	Cantidad	Costo total (Lps.)
Sala de ordeño	1	892,736
Equipo de ordeño	1	401,250
Instalaciones ^a	2	50,000
Ganado ^b	12	300,000
Pajillas AFS	81	12,150
Total		1,144,917

^a Instalación eléctrica y de agua potable.

^b Lps. 25,000 cada una.

3.2.6. Depreciación de inversiones

La depreciación de inversiones se calculó para 7 años, tiempo en que se alcanzará la meta de 200 vacas en ordeño (anexo 10). El total de depreciaciones por año será cargado al flujo de caja como un escudo fiscal para disminuir los impuestos a pagar. Los impuestos se sumaron a los costos para obtener el flujo neto del ejercicio (cuadro 22).

Cuadro 22. Costos por depreciación de inversiones.

Inversión	Amortización (Lps./año)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sala de ordeño		22,891	22,891	22,891	22,891	22,891	22,891
			22,891				
Instalaciones	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Equipo de ordeño	36,113	36,113	36,113	36,113	36,113	36,113	36,113
			36,113				
Total	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004

3.2.7. Financiamiento de inversiones.

El cálculo de financiamiento se realizó mediante el método del déficit acumulado máximo (Sapag y Sapag, 1999), tomado del flujo de caja acumulado proyectado que arroja un déficit máximo de Lps. 4,644,486 (anexo 11) el cual será cubierto mediante financiamiento equivalente al 60% de este y 40% con recursos propios hasta el año 4 (cuadro 23).

Cuadro 23. Necesidad de financiamiento.

Año	Total	Préstamo		Fondos propios
		(Lps)		
0	1,144,917	763,278		381,639
1	2,000,000	1,164,318		835,682
2	937,231	830,985		106,246
3	374,892	0		374,892
4	187,446	0		187,446
Total	4,644,486	2,758,581		1,698,459

3.2.8. Amortización del préstamo.

Para el pago del préstamo de Lps. 2.7 millones, se tienen 5 años de plazo, con dos años de gracia y una tasa de interés de 25% (cuadro 24 y anexo 12).

Cuadro 24. Amortización del préstamo.

Año	Desembolso	Amortización (Lps)	Intereses	Total
	0	763,278		
1	1,164,318		481,899	481,899
2	830,985		689,645	689,645
3		385,519	689,645	1,075,164
4		593,265	593,265	1,186,531
5		593,265	444,949	1,038,215
6		593,265	296,633	889,898
7		593,265	148,316	741,582
Total	2,758,581	2,758,581	3,344,353	6,102,934

3.2.9. Proyección de ingresos

Para obtener los ingresos (cuadro 25) se tomó una producción de leche por vaca de 5.5 kg en el primer año, aumentó de acuerdo a la alimentación a 8.5 kg en el segundo y en el tercero a 12.5 kg con 300 días de lactancia por vaca

El inventario final en cada período se tomó como un ingreso (anexo 13) y el inicial como un costo. El precio de la carne de vacas y toros de descarte fue de Lps. 13.2/kg, la de los novillos de engorde a Lps. 28.6 en canal (anexo 14).

Cuadro 25. Ingresos proyectados.

Concepto	Miles de Lps./año						
	1	2	3	4	5	6	7
Venta de leche	665.28	1,909.44	2,691	2,964	3,432	3,861	3,900
Venta de carne	451.2	548.2	539.4	617.8	629.4	677.2	
Otros ingresos		60	734.6	60	60	60	60
			60				

Cambio de inv.	20.6	13.1	249.3	398	363.4	434.8
		255.2				
Valores residuales						398.742
Total	1,197.08	2,530.7	3,539.7	4,039.8	4,484.8	5,033 5,348.5

3.2.10. Total de egresos proyectados

Como costos fijos en efectivo (cuadro 26) se tomaron los de mantenimiento de maquinaria y equipo, combustibles, servicios públicos y médicos, seguridad de la finca, mano de obra permanente, amortización del préstamo y sus intereses en el caso de financiamiento, los impuestos y otros como ser cuotas a asociaciones ganaderas (anexo 15). Como costos variables se tomaron los que varían con el volumen de producción, por otra parte la mano de obra temporal.

Cuadro 26. Egresos proyectados con financiamiento

Concepto	Miles de Lps./año						
	1	2	3	4	5	6	7
C. fijos		616.8	616.8	616.8	616.8	616.8	616.8
C. variables	1,309.8	1,506.6	1,575.7	1,715.8	1,882.7	2,083	2,181.5
Imprevistos	96.3	106.1	109.6	116.6	124.9	134.9	139.9
Amort. Prest.			385.5	593.2	593.2	593.2	593.2
Intereses	481.8	689.6	689.6	593.2	444.9	296.3	148.3
Impuestos	18.4	48.4	33.5	45.3	155.8	191.1	215.9
Total	2,585.2	3,029.7	3,472.9	3,743.2	3,880.6	3,977.8	3,957.8

3.2.11. Evaluación del proyecto

Para analizar la factibilidad del proyecto se elaboró un flujo de caja con la situación actual y dos flujos de caja en los que se incluyeron las inversiones; uno sin financiamiento y otro con financiamiento (ver anexo 16). Partiendo de éstos se obtuvo el flujo de caja incremental el cual reflejó la viabilidad de las inversiones nuevas.

En el análisis del flujo de caja incremental proyectado a 7 años se obtuvo como resultado un VAN de Lps. 245,425 tomando en cuenta los valores residuales del proyecto (cuadro 27), con un costo de oportunidad de 13% y una TIR de 15% que muestra que el proyecto es atractivo financieramente (ver anexo 17 y 18).

Cuadro 27. Estado de resultados incremental

Detalle	VAN	TIR
	(Lps.)	(%)

	Sin financiamiento	
Con proyecto	357,760	15
Incremental	245,425	15
	Con financiamiento:	
Con proyecto	2,341,775	29
Incremental	2,229,441	63

3.2.12. Análisis del riesgo

Para el análisis de sensibilidad (ver cuadro 28) se hicieron cambios en el precio y en el volumen de producción de leche y carne. Se crearon dos situaciones para cada caso, una favorable al proyecto y otra desfavorable. La situación favorable en producción (aumento en 56% en el primer año y 32% en el segundo) resultó en un aumento de la TIR de 14% mientras que para la situación desfavorable (disminución de 32% a partir del segundo año) resultó una disminución de la TIR de 23% con financiamiento; lo que indica la alta sensibilidad del proyecto al cambio en la producción en los primeros años.

Cuadro 28. Análisis de sensibilidad del proyecto.

Descripción	Situación	VAN (Lps.)		TIR (%)	
		^a Sin	^a Con	^a Sin	^a Con
		Producción			
Leche	Favorable	1,592,884	3,464,503	29	387
	Desfavorable	-1,897,184	38,662	- 8	14
		Precio leche			
	Favorable	1,131,693	3,086,271	22	109
	Desfavorable	-1,479,624	504,391	0	23
		Producción			
Carne	Favorable	386,831	2,367,395	16	69
	Desfavorable	-321,137	1,676,684	10	46
		Precio carne			
	Favorable	288,935	2,271,888	15	65
	Desfavorable	114,897	2,102,098	14	59

^a “Sin” y “con” financiamiento.

Para el precio de la leche, la situación favorable (aumento de 25% en el primer año y 7% en los demás) provocó una TIR 7% mayor, mientras que la situación desfavorable (disminución del 20% a partir del segundo año) resultó en una disminución de 15% en la TIR. La sensibilidad a los cambios en precio de la carne con situación favorable (aumento del 10%) y con situación desfavorable (disminución del 4%) y producción con situación favorable (aumento del 11% en peso de la canal) y situación desfavorable (disminución de 50% de animales vendidos) no fue relevante.

4. CONCLUSIONES

- **La evaluación técnica de la situación actual de la hacienda “Las Lomas” muestra que el área no esta siendo aprovechada según su alto potencial.**
- **El inventario actual del ganado no tiene la estructura esperada ya que de 194 vacas 34% (66 vacas) están en ordeño, las razas de los toros no coinciden con la meta de inclinarse más a la producción de leche.**
 - **El estado reproductivo del hato principalmente las vacas en ordeño se puede definir como deficiente ya que las hembras presentaron una condición corporal baja de acuerdo a las óptimas porque la alimentación no llena los requerimientos de los animales.**
- **La mejor dosis de nitrógeno para el Merkeron cultivado en la finca es de 800 kg N/ha/año ya que permite una mayor carga animal lo que favorece la expansión del hato hasta la meta de 200 vacas en ordeño.**
- **El proyecto de inversión en mejorar las instalaciones, el manejo, el personal y la contabilidad fue rentable aún si se financia con fondos externos.**
- **El mayor riesgo al cual está expuesto el proyecto es a la productividad de la leche y a su precio.**

5. RECOMENDACIONES

- **Aumentar el hato a 200 vacas en ordeño siempre y cuando se maneje eficientemente y se hagan las inversiones necesarias en instalaciones, equipo, personal y capital de trabajo.**
- **Elaborar un sistema de contabilidad interno para la finca**
- **Tomar registros tanto de inventario como de reproducción y producción.**
- **Dentro de las recomendaciones técnicas se puede mencionar:**
 - **Fertilizar las pasturas y establecer un plan de rotación de potreros**
 - **Suplementar las vacas en ordeño, vaquillas y terneros con concentrado.**
 - **Cambiar los toros cruzados por unos de raza pura Holstein o la raza AFS.**
 - **Ordeñar dos veces al día.**
 - **Contratar personal capacitado para manejar la finca bajo la dirección del propietario.**
 - **Usar la parte plana de la finca para la producción de leche y el resto para el engorde de novillos.**
- **Hacer comparaciones periódicas de parámetros técnicos y económicos con fincas similares en estructura de producción para mejorar continuamente el manejo del hato.**

6. BIBLIOGRAFIA

- 1- COMBELLAS, J. 1998. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. Maracaibo, Venezuela. 196 p.
- 2-COWAN, R.T.; DAVISON, T.M.; SHEPHERD, R.K. 1986. Tropical Grasslands (Australia) 20:183-192.
- 3- ECHEVARRIA, M. 1994. Alimentación del ganado con pastos tropicales. Lima, Perú. 82 p.
- 4- GOFF, J. 2000. Hoard's Dairyman (EE.UU.) 1:3-4.
- 5- GONZÁLEZ, B. 1995. Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito. Maracaibo, Venezuela. p. 199-223.
- 6- HINCAPIÉ, J. 2000. Curso de Reproducción animal. Zamorano, Honduras.
- 7- LOPEZ, A.C. 1993. Ganadería de doble propósito. Ed. por ANTONIO CARLOS LOPEZ. Santafé de Bogotá D.C., Colombia. 229 p.
- 8- MATAMOROS, I. 2000. Curso de reproducción animal. Zamorano, Honduras.
- 9- SANTILLÁN, R. 1999. Curso de pastos y forrajes. Zamorano, Honduras.
- 10- SAPAG, N.; SAPAG, R. 1999. Preparación y evaluación de proyectos. Ed. por MARTHA EDNA SUAREZ. 3 ed. Santafé de Bogotá D.C., Colombia. 404 p.
- 11- SENRA, A. 1988. Producción de leche en base a pastos tropicales. La Habana, Cuba, p 1-32.
- 12- SIMPSON, J.R.; STOBBS, T.H. 1981. Grazing Animals. Ed. por FHW Morley. Elsevier, Amsterdam. p. 261-287.
- 13- TEITZEL, J.K.; GILBERT, M.A.; COWAN, R.T. 1991. Tropical Grasslands (Australia) 25:111-118.
- 14- VÉLEZ, M. 2000. Producción de Ganado lechero en el trópico. 2 ed. Zamorano Academic Press. Zamorano, Honduras. 189 p.

7. ANEXOS

Anexo 1.

Análisis de los resultados de fertilización.

Pasto Merkeron (*Pennisetum purpureum*)

Tratamiento con N	Rendimiento en M.S.	Desperdicio	Consumo (2%)	Carga animal	Producción	Precio	Ingreso	Costo	Beneficio	% del ingreso
(kg/ha/año)	(kg/ha/año)	50%	(kg/UA/año)	(UA/ha)	(kg/UA/año)	(Lps/kg)	(Lps/ha/año)	(Lps/año/ha)	(Lps/ha/año)	por costos
800	44,179	22,090	3,285	6.7	17,181	4.6	79,031	8,429	70,602	11
400	31,256	15,628	3,285	4.8	12,155	4.6	55,914	5,560	50,354	10
200	30,936	15,468	3,285	4.7	12,031	4.6	55,341	4,125	51,216	7
100	24,137	12,069	3,285	3.7	9,387	4.6	43,178	3,407	39,771	8
50	21,518	10,759	3,285	3.3	8,368	4.6	38,493	3,049	35,445	8
0	18,578	9,289	3,285	2.8	7,225	4.6	33,234	0	33,234	0

En el costo de fertilización con N se incluye las aplicaciones bases con S, Mg, P y K que es un costo de Lps. 2,690

Anexo 2.
Flujo de caja sin el proyecto.

Detalle/Año	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	0	4,116,300	4,098,400	4,671,200	4,186,400	4,197,000	4,234,000	4,246,100
V. de leche		550,000	550,000	550,000	550,000	550,000	550,000	550,000
V. de carne		150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Otros		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Inventario final		3,356,300	3,338,400	3,911,200	3,426,400	3,437,000	3,474,000	3,486,100
(-)Total de egresos	2,001,219	3,815,645	3,884,395	3,867,230	3,969,470	3,955,755	3,966,985	4,004,510
Inversión	2,001,219							
Seguridad		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Servicios públicos		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Servicios médicos		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Comb./mantenim.		100,324	100,324	100,324	100,324	100,324	100,324	100,324
Sueldos y salarios		283,324	283,324	283,324	283,324	283,324	283,324	283,324
Insumos/medicinas		60,000	65,000	65,700	66,500	66,200	66,800	67,300
Otros		4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300
Imprevistos (5%)		24,897	25,147	25,182	25,222	25,207	25,237	25,262
Inventario inicial		3,292,800	3,356,300	3,338,400	3,439,800	3,426,400	3,437,000	3,474,000
Flujo antes imp.	-2,001,219	300,655	214,005	803,970	216,930	241,245	267,015	241,590
Impuestos		45,098	32,101	120,595	32,539	36,187	40,052	36,238
Flujo después imp	-2,001,219	255,556	181,904	683,374	184,390	205,058	226,962	205,351
V. residuales								2,001,219
Flujo de caja neto	-2,001,219	300,655	214,005	803,970	216,930	241,245	267,015	2,242,809
VAN	335,202							
TIR	17%							

Anexo 3.

Evolución física del hato con el proyecto

Año	1					2					3					
Clasificación	Inic.	M	V	C	P	Inic.	M	V	C	P	Inic.	M	V	C	P	Final
Toros	6	-	2	2	6	6	0	4	4	6	6	0			6	6
Vacas	152	5	38		109	188	4	47	6	143	181	4	45	6	138	187
Vaq. >24 mes	91	3	5	10	93	37	1	2	10	44	50	1	3	10	56	74
Vaq. 8-24 mes	24	1			23	45	1			44	68	1			67	66
Terneras	48	3			45	72	4			68	69	3			66	76
Terneros	48	3	0		45	72	4	0		68	69	3	0		66	76
Toretas 8-24	38	1	0		37	45	1	0		44	68	1	0		67	66
Toretas >24	67	2	65		0	37	1	36		0	44	1	43		0	67
Total cabezas	474	18	110	12		502	16	89	20		555	14	91	16		618
Total U.A.	410					406					463					517

La edad de los animales esta en meses.

M = muertes, V = ventas, C = compras, P = pasan, Inic. = inventario inicial del año, Fin = inventario final.

Continuación Anexo 3.

Año	4					5					6					7					7
Clasif.	Inic	M	V	C	P	Inic.	M	V	C	P	Inic	M	V	C	P	Inic	M	V	C	P	Fin
Toros	6	0			6	6	0			6	6	0			6	6	0			6	6
Vacas	187	4	47	6	142	212	4	53	6	161	231	5	58	0	168	234	5	59	0	170	244
Vaq. >24	74	1	4	10	79	74	1	4	10	79	80	2	4		74	90	2	5	0	83	101
Vaq. 8-24	66	1			65	72	1			71	84	2			82	94	2			92	95
Terneras	76	4			72	88	4			84	99	5			94	100	5			95	105
Terneros	76	4	0		72	88	4	0		84	99	5	0		94	100	5	0		95	105
Toretas 8-24	66	1	0		65	72	1	0		71	84	2	0		82	94	2	0		92	95
Toretas >24	67	1	66		0	65	1	64		0	71	1	70		0	82	2	80		0	92
Total cabezas	618	16	117	16		677	16	121	16		754	22	132	0		800	23	144	0		843
Total U.A.	517					560					622					667					703

Anexo 4.

Beneficio de suplementar con concentrado a las vacas en ordeño.

Concentrado	Producción leche	Consumo concentrado	Precio leche	Ingreso por leche	Precio concentrad o	Costo concentrad o	Beneficio marginal
	(kg/día/U.A.)	(kg/U.A./día)	(Lps/kg)	(Lps./U.A./año)	(Lps./kg)	(Lps./año)	(Lps./año/U.A.)
Sin	8.5	0	5.2	16,133	3.34	0	16,133
Con	12.5	2	5.2	23,725	3.34	2,438	21,287
						Aumento =	5,154

Anexo 5.

Hectáreas a fertilizar por año de acuerdo al número de U.A./ha y por año según proyección del hato.

Año	Carga (U.A./ha)	Animales (U.A./año)	Area (ha/año)	Costo/ha (Lps./ha/año)	Costo Total (Lps./año)
1	6.7	410	61	8,430	515,869
2	6.7	431	64	8,430	542,291
3	6.7	474	71	8,430	596,395
4	6.7	517	77	8,430	650,498
5	6.7	560	84	8,430	704,601
6	6.7	624	93	8,430	785,127
7	6.7	673	100	8,430	846,780

Anexo 6.

Consumo y costo del concentrado.

Clasificación	Año 1			Año 2			Año 3		
	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo
Total en ordeño	96	70,080	234,067	144	105,120	351,101	138	100,740	336,472
Total vaquillas	115	41,975	107,876	82	29,930	76,920	118	43,070	110,690
Terneros I	96	35,040	138,758	144	52,560	208,138	138	50,370	199,465
Total	307	147,095	480,701	370	187,610	636,159	394	194,180	646,627

= número de cabezas

	Año 4			Año 5			Año 6			Año 7		
Clasificación	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo
Total en ordeño	152	110,960	370,606	176	128,480	429,123	198	144,540	482,764	200	146,000	487,640
Total vaquillas	140	51,100	131,327	146	53,290	136,955	164	59,860	153,840	184	67,160	172,601
Terneros I	152	55,480	219,701	176	64,240	254,390	198	72,270	286,189	200	73,000	289,080
Total	444	217,540	721,634	498	246,010	820,469	560	276,670	922,793	584	286,160	949,321

Consumo (kg/año), Costo (Lps./año).

A las vacas en ordeño se les dará 2 kg/día, a las vaquillas y a los terneros 1kg/día.

El precio del concentrado para vacas en ordeño (19%PC) es L3.34/kg, para vaquillas (14%PC) de L2.57/kg y el de los terneros (22%PC) de L3.96/kg.

Anexo 7.

Consumo y costo de sal mineral.

Clasificación	Año 1			Año 2			Año 3		
	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo
Toros	6	219	942	6	219	942	6	219	942
Vacas	152	5,548	23,856	188	6,862	29,507	181	6,607	28,408
Vaquillas	115	2,099	9,025	82	1,497	6,435	118	2,154	9,260
Terneros I	96	1,752	7,534	144	2,628	11,300	138	2,519	10,830
Toretas	105	1,916	8,240	82	1,497	6,435	112	2,044	8,789
Total	474	11,534	49,596	502	12,702	54,619	555	13,542	58,228

Consumo (kg/año), Costo (Lps/año). # = número de cabezas

Clasificación	Año 4			Año 5			Año 6			Año 7		
	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo	#	Consumo	Costo
Toros	6	219	942	6	219	942	6	219	942	6	219	942
Vacas	187	6,826	29,350	212	7,738	33,273	231	8,432	36,255	234	8,541	36,726
Vaquillas	140	2,555	10,987	146	2,665	11,457	164	2,993	12,870	184	3,358	14,439
Terneros I	152	2,774	11,928	176	3,212	13,812	198	3,614	15,538	200	3,650	15,695
Toretas	133	2,427	10,437	137	2,500	10,751	155	2,829	12,164	176	3,212	13,812
Total	618	14,801	63,643	677	16,334	70,235	754	18,086	77,769	800	18,980	81,614

A las vacas y toros se les dará 100gr/día, a las vaquillas, terneros I, toretas y novillos 50gr/día.

El precio de la sal mineral es de L 4.30/kg.

Anexo 8.

Costos de mano de obra con el proyecto.

Personal permanente:		Cantidad	Sueldo/mes	13avo. y 14avo. mes	Domingos y feriados	Beneficios Sociales	Costo/año
Ing. Agrónomo		1	10,000	20,000	21,056	48,000	209,056
Ordeñadores		3	3,000	6,000	6,400	14,400	134,800
Vigilantes		3	2,500	5,000	5,312	12,000	112,312
Total		7	15,500	31,000	32,768	74,400	456,168
Personal temporal:							
Contratistas		3	2,000	4,000	4,224	9,600	89,824
Campistas		5	2,000	4,000	4,224	9,600	137,824
Total		8	4,000	8,000	8,448	19,200	227,648
Gran total		15	19,500	39,000	41,216	93,600	683,816

Se pagara el 13 y 14 mes, beneficios sociales (40% del sueldo), los domingos (52/año) y días feriados (12/año) se pagarán dobles.

Anexo 9.

Costos estimados de construcción de la sala de ordeño.

Clasificación	Dimensiones (m)			Areas (m ²)		
	Largo	Ancho	Alto	Piso	Techo**	Pared *
Sala de ordeño	8.77	6		52.62	57.882	
Sala de espera	13	12		156		
Sala de máquina	3	1.5	2.5	4.5	4.95	28
Sala de leche	4.5	4.5	2.5	20.25	22.275	43
Bodega y oficina	4	3.5	2.5	14	15.4	38
Bodega de concentrado	4.5	4.5	2.5	20.25	22.275	43
Servicio higiénico	1.5	1.5	2	2.25	2.475	10

* Se restan 2m²/puerta * 5 puertas = 10m² ** Se suma el 10% del área de piso

El área se promedia del área de pared, piso y techo para multiplicarle por un sólo costo por metro cuadrado

Clasificación	Area	Costo/m ²	Costo total
	(m ²)	(Lps.)	(Lps.)
Sala de ordeño	55.25	1,500.00	82,876.50
Sala de espera	156	750.00	117,000.00
Sala de máquina	12	1,875.00	23,406.25
Sala leche	29	1,875.00	53,453.13
Bodega/oficina	22	1,875.00	42,125.00
Bodega concentrado	29	1,875.00	53,453.13

Servicio higiénico	5	1,875.00	9,203.13
Costo total (Lps.)	308.13		381,517.13

El área de la sala de espera se calculó para la mitad de las vacas ya que se manejarán en dos grupos (alta y baja producción)

Anexo 10.

Depreciación de inversiones en activo fijo.

Concepto	Valor Total	Valor residual	Valor residual	Valor depreciable	Vida útil	Proyección	Depreciación por año	Valor residual Final
		(%)	(Lps.)	(Lps.)	(Años)	(Años)	(Lps)	(Lps)
Sala de ordeño	381,517	10	38,152	343,365	15	7	22,891	221,280
Instalaciones	50,000	10	5,000	45,000	15	7	3,000	29,000
Equipo de ordeño	401,250	10	40,125	361,125	10	7	36,113	148,463
Total							62,004	398,742

Anexo 11.

Flujo neto con el proyecto sin financiamiento.

Detalle / Año	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	0	4,440,380	6,030,840	7,201,600	7,916,400	8,830,800	9,562,800	9,938,500
V. de leche		665,280	1,909,440	2,691,000	2,964,000	3,432,000	3,861,000	3,900,000
V. de carne		451,200	548,200	539,400	617,800	629,400	677,200	734,600
Otros		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Inventario final		3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600	5,243,900
(-)Total de egresos	3,311,103	5,835,767	5,955,548	6,277,434	6,822,533	6,961,103	7,606,233	7,964,885
Inversión	3,311,103	500,000	400,000	400,000	400,000	0	0	0
Costos fijos		616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818
Costos variables		1,309,814	1,506,653	1,575,783	1,715,877	1,882,706	2,083,020	2,181,545
Imprevistos (5%)		96,332	106,174	109,630	116,635	124,976	134,992	139,918
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Inventario inicial		3,250,800	3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600
Utilidad antes imp.	-3,311,103	-1,395,387	75,292	924,166	1,093,867	1,869,697	1,956,567	1,973,615
Impuestos			11,294	138,625	164,080	280,455	293,485	296,042
Utilidad después imp.	-3,311,103	-1,395,387	63,998	785,541	929,787	1,589,242	1,663,082	1,677,573
V. residuales		0	0	0	0	0	0	2,564,928
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Flujo neto sin finan.	-3,311,103	-1,333,384	126,002	847,544	991,791	1,651,246	1,725,085	4,304,504
Flujo acumulado	-3,311,103	-4,644,487	-4,518,485	-3,670,940	-2,679,150	-1,027,904	697,181	5,001,686
VAN con 13%	357,760							
TIR	15%							

Anexo 12.

Amortización del financiamiento externo.

Monto total = Lps. 2,758,581

Años de gracia = 2

Plazo de pago = 5 años

Tasa de interés = 25%

Año	Desembolso	Préstamo acumulado	Amortización	Saldo	Monto para cálculo de intereses	Intereses	Total a pagar
0	763,278						
1	1,164,318	1,927,596		1,927,596	1,927,596	481,899	481,899
2	830,985	2,758,581		2,758,581	2,758,581	689,645	689,645
3	0	2,758,581	385,519	2,373,062	2,758,581	689,645	1,075,164
4	0	2,373,062	593,265	1,779,796	2,373,062	593,265	1,186,531
5	0	1,779,796	593,265	1,186,531	1,779,796	444,949	1,038,215
6	0	1,186,531	593,265	593,265	1,186,531	296,633	889,898
7	0	593,265	593,265	0	593,265	148,316	741,582
Total	2,758,581		2,758,581			3,344,353	6,102,934

Anexo 13.

Cambio de inventario en cada año con el proyecto.

Inventario al inicio del año	1	2	3	4	5	6	7
Toros	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Vacas	1,520,000	1,880,000	1,810,000	1,870,000	2,120,000	2,310,000	2,340,000
Vaquillas >24 meses	819,000	333,000	450,000	666,000	666,000	720,000	810,000
Vaquillas 8-24 meses	108,000	202,500	306,000	297,000	324,000	378,000	423,000
Terneras	144,000	216,000	207,000	228,000	264,000	297,000	300,000
Terneros	144,000	216,000	207,000	228,000	264,000	297,000	300,000
Toretas 8-24 meses	144,400	171,000	258,400	250,800	273,600	319,200	357,200
Toretas >24 meses	281,400	155,400	184,800	281,400	273,000	298,200	344,400
Total cabezas	474	502	555	618	677	754	800
Total U.A.	410	406	463	517	560	622	667
Total Lps.	3,250,800	3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600

Continuación del anexo 13.

Inventario al final del año	1	2	3	4	5	6	7
Toros	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Vacas	1,880,000	1,810,000	1,870,000	2,120,000	2,310,000	2,340,000	2,440,000
Vaquillas >24	333,000	450,000	666,000	666,000	720,000	810,000	909,000
Vaquillas 8-24	202,500	306,000	297,000	324,000	378,000	423,000	427,500
Ternereras	216,000	207,000	228,000	264,000	297,000	300,000	315,000
Terneros	216,000	207,000	228,000	264,000	297,000	300,000	315,000
Toretas 8-24 meses	171,000	258,400	250,800	273,600	319,200	357,200	361,000
Toretas >24 meses	155,400	184,800	281,400	273,000	298,200	344,400	386,400
Total cabezas	502	555	618	677	754	800	843
Total U.A.	406	463	517	560	622	667	703
Total Lps	3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600	5,243,900

Precios usados:

Toros	15,000
Vacas	10,000
Vaquillas >24 meses	9,000
Vaquillas 8-24 meses	4,500
Ternereras	3,000
Terneros	3,000
Toretas 8-24 meses	3,800
Toretas >24 meses	4,200

Anexo 14.

Ingresos anuales proyectados con la inversión

Concepto/año:	1	2	3	4	5	6	7
Producción (kg/vaca/día)	5.5	8.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Período de lactancia (días)	300	300	300	300	300	300	300
Producción (kg/vaca/lactancia)	1,650	2,550	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
Vacas en ordeño (No.)	96	144	138	152	176	198	200
Producción total leche (kg)	158,400	367,200	517,500	570,000	660,000	742,500	750,000
Precio leche (Lps./kg)	4.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Producción total leche (Lps.)	665,280	1,909,440	2,691,000	2,964,000	3,432,000	3,861,000	3,900,000
Vacas descarte (No.)	38	47	45	47	53	58	59
Precio en pie (Lps./lb)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Vacas descarte (Lps.)	205,200	253,800	243,000	253,800	286,200	313,200	318,600
Toros descarte (No.)	2	4	0	0	0	0	0
Precio en pie (Lps./lb)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Toros descarte (Lps.)	12,000	24,000	0	0	0	0	0
Vaquillas descarte (No.)	5	2	3	4	4	4	5
Precio en pie (Lps./lb)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Vaquillas descarte (Lps.)	26,000	10,400	15,600	20,800	20,800	20,800	26,000
Novillos de engorde (No.)	40	50	54	66	62	66	75
Precio en canal (Lps./lb)	13	13	13	13	13	13	13
Novillos de engorde (Lps.)	208,000	260,000	280,800	343,200	322,400	343,200	390,000
Total ingresos de producción	1,116,480	2,457,640	3,230,400	3,581,800	4,061,400	4,538,200	4,634,600
Otros ingresos	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Sub-total ingresos	1,176,480	2,517,640	3,290,400	3,641,800	4,121,400	4,598,200	4,694,600
Valores residuales							398,742
Cambio de inventario	20,600	13,100	249,300	398,000	363,400	434,800	255,200
Total ingresos	1,197,080	2,530,740	3,539,700	4,039,800	4,484,800	5,033,000	5,348,542

Anexo 15.

Egresos anuales proyectados con la inversión.

Concepto	1	2	3	4	5	6	7
Costos fijos:	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818
M.o. permanente	456,168	456,168	456,168	456,168	456,168	456,168	456,168
Seguridad	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Servicios públicos	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Servicios médicos	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Combustibles	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925
Mantenimiento	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925	50,925
Veterinario	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Otros	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300
Costos variables:	1,309,814	1,506,653	1,575,783	1,715,877	1,882,706	2,083,020	2,181,545
M.o. temporal	203,648	203,648	203,648	203,648	203,648	203,648	203,648
Fertilizante	515,869	542,291	596,395	650,498	704,601	785,127	846,780
Concentrado	480,701	636,159	646,627	721,634	820,469	922,793	949,321
Sal	49,596	56,580	59,092	63,643	70,235	77,926	82,085
Medicinas e insumos	60,000	67,975	70,021	76,454	83,753	93,526	99,711
Sub-total	1,926,632	2,123,471	2,192,601	2,332,695	2,499,524	2,699,838	2,798,363
Imprevistos (5%)	96,332	106,174	109,630	116,635	124,976	134,992	139,918
Costo total producción	2,022,964	2,229,644	2,302,231	2,449,329	2,624,500	2,834,830	2,938,282
Amortización préstamo	0	0	385,519	593,265	593,265	593,265	593,265
Intereses préstamo	481,899	689,645	689,645	593,265	444,949	296,633	148,316
Costo total efectivo:	2,504,863	2,919,289	3,377,395	3,635,860	3,662,714	3,724,728	3,679,863
Depreciaciones	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Impuestos	18,407	48,432	33,584	45,379	155,884	191,162	215,967
TOTAL	2,585,273	3,029,725	3,472,983	3,743,243	3,880,602	3,977,894	3,957,834

Anexo 16.

Flujo de caja con proyecto y con financiamiento.

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	1,144,917	6,440,380	6,968,071	7,576,493	8,103,846	8,830,800	9,562,800	9,938,500
Venta de leche		665,280	1,909,440	2,691,000	2,964,000	3,432,000	3,861,000	3,900,000
Venta de carne		451,200	548,200	539,400	617,800	629,400	677,200	734,600
Otros		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Inventario final		3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600	5,243,900
Financiamiento	1,144,917	2,000,000	937,231	374893	187446	0	0	0
(-)Total de egresos	3,311,103	6,317,666	6,645,193	7,352,599	7,801,318	7,791,572	8,288,385	8,498,721
Inversión	3,311,103	500,000	400,000	400,000	400,000	0	0	0
Costos fijos		616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818	616,818
Costos variables		1,309,814	1,506,653	1,575,783	1,715,877	1,882,706	2,083,020	2,181,545
Imprevistos (5%)		96,332	106,174	109,630	116,635	124,976	134,992	139,918
Amortización préstamo		0	0	385,519	385,519	385,519	385,519	385,519
Intereses préstamo		481,899	689,645	689,645	593,265	444,949	296,633	148,316
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Inventario inicial		3,250,800	3,263,900	3,513,200	3,911,200	4,274,600	4,709,400	4,964,600
Utilidad antes impuestos	-2,166,186	122,714	322,878	223,894	302,528	1,039,228	1,274,415	1,439,779
Impuestos		18,407	48,432	33,584	45,379	155,884	191,162	215,967
Utilidad después imp.	-2,166,186	104,307	274,446	190,310	257,149	883,344	1,083,253	1,223,812
V. residuales		0	0	0	0	0	0	4,980,352
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Flujo neto con finan.	-2,166,186	166,310	336,450	252,314	319,153	945,348	1,145,256	6,266,168
VAN (13%)	2,341,775							
TIR	29%							

Anexo 17.

Flujo de caja incremental sin financiamiento

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Cambio ingresos	0	324,080	1,932,440	2,530,400	3,730,000	4,633,800	5,328,800	5,692,400
Sin proyecto	0	4,116,300	4,098,400	4,671,200	4,186,400	4,197,000	4,234,000	4,246,100
Con proyecto	0	4,440,380	6,030,840	7,201,600	7,916,400	8,830,800	9,562,800	9,938,500
Cambio egresos	1,309,884	2,020,122	2,071,152	2,410,204	2,853,062	3,005,348	3,639,248	3,960,375
Sin proyecto	2,001,219	3,815,645	3,884,395	3,867,230	3,969,470	3,955,755	3,966,985	4,004,510
Con proyecto	3,311,103	5,835,767	5,955,548	6,277,434	6,822,533	6,961,103	7,606,233	7,964,885
Utilidad antes imp.	-1,309,884	-1,696,042	-138,712	120,196	876,938	1,628,452	1,689,552	1,732,025
Impuestos "sin"		45,098	32,101	120,595	32,539	36,187	40,052	36,238
Impuestos "Con"		0	11,294	138,625	164,080	280,455	293,485	296,042
Cambio impuestos		-45,098	-20,807	18,029	131,541	244,268	253,433	259,804
Utilidad desp. imp.	-1,309,884	-1,650,944	-117,905	102,167	745,397	1,384,184	1,436,119	1,472,222
V. residuales "sin"		0	0	0	0	0	0	2,001,219
V. residuales "con"		0	0	0	0	0	0	2,564,928
Cambio valor residual								563,709
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Flujo neto	-1,309,884	-1,588,940	-55,902	164,170	807,400	1,446,188	1,498,123	2,097,934
Flujo acumulado	-1,309,884	-2,898,824	-2,954,726	-2,790,556	-1,983,155	-536,967	961,155	3,059,090
VAN (13%)	245,425							
TIR	15%							

Anexo 18.

Flujo neto incremental con financiamiento.

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Cambio ingresos	1,144,917	2,324,080	2,869,671	2,905,293	3,917,446	4,633,800	5,328,800	5,692,400
Sin proyecto	0	4,116,300	4,098,400	4,671,200	4,186,400	4,197,000	4,234,000	4,246,100
Con proyecto	1,144,917	6,440,380	6,968,071	7,576,493	8,103,846	8,830,800	9,562,800	9,938,500
Cambio egresos	1,309,884	2,502,021	2,760,798	3,485,368	3,831,847	3,835,816	4,321,400	4,494,210
Sin proyecto	2,001,219	3,815,645	3,884,395	3,867,230	3,969,470	3,955,755	3,966,985	4,004,510
Con proyecto	3,311,103	6,317,666	6,645,193	7,352,599	7,801,318	7,791,572	8,288,385	8,498,721
Utilidad antes imp.	-164,967	-177,941	108,873	-580,075	85,599	797,984	1,007,400	1,198,190
Impuestos "sin"		45,098	32,101	120,595	32,539	36,187	40,052	36,238
Impuestos "Con"		18,407	48,432	33,584	45,379	155,884	191,162	215,967
Cambio impuestos	0	-26,691	16,331	-87,011	12,840	119,698	151,110	179,728
Utilidad desp. imp.	-164,967	-151,250	92,542	-493,064	72,759	678,286	856,290	1,018,461
V. residuales "sin"		0	0	0	0	0	0	2,001,219
V. residuales "con"		0	0	0	0	0	0	4,980,352
Cambio valor residual		0	0	0	0	0	0	2,979,133
Depreciaciones		62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004	62,004
Flujo neto	-164,967	-89,246	154,546	-431,060	134,763	740,290	918,294	4,059,598
VAN (13%)	2,229,441							
TIR	63%							

Flujo de caja antes del proyecto

Finca Las Lomas

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	0	4.116.300	4.098.400	4.671.200	4.186.400	4.197.000	4.234.000	4.246.100
V. de leche		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
V. de carne		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Otros		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Inventario final		3.356.300	3.338.400	3.911.200	3.426.400	3.437.000	3.474.000	3.486.100
(-)Total de egresos	2.001.219	3.815.645	3.884.395	3.867.230	3.969.470	3.955.755	3.966.985	4.004.510
Inversion	2.001.219							
Seguridad		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Servicios publicos		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Servicios medicos		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Comb. y mantenim.		100.324	100.324	100.324	100.324	100.324	100.324	100.324
Sueldos y salarios		283.324	283.324	283.324	283.324	283.324	283.324	283.324
Insumos y medicinas		60.000	65.000	65.700	66.500	66.200	66.800	67.300
Otros		4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300
Imprevistos (5%)		24.897	25.147	25.182	25.222	25.207	25.237	25.262
Inventario inicial		3.292.800	3.356.300	3.338.400	3.439.800	3.426.400	3.437.000	3.474.000
Flujo neto antes imp.	-2.001.219	300.655	214.005	803.970	216.930	241.245	267.015	241.590
Impuestos (15%)		45.098	32.101	120.595	32.539	36.187	40.052	36.238
Flujo neto despues imp	-2.001.219	255.556	181.904	683.374	184.390	205.058	226.962	205.351
V. residuales								2.001.219
Flujo de caja neto	-2.001.219	300.655	214.005	803.970	216.930	241.245	267.015	2.242.809
VAN (13%)	335.202							
TIR	17%							

Flujo neto del proyecto

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	0	4.440.380	6.030.840	7.201.600	7.916.400	8.830.800	9.562.800	9.938.500
V. de leche		665.280	1.909.440	2.691.000	2.964.000	3.432.000	3.861.000	3.900.000
V. de carne		451.200	548.200	539.400	617.800	629.400	677.200	734.600
Otros		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Inventario final		3.263.900	3.513.200	3.911.200	4.274.600	4.709.400	4.964.600	5.243.900
(-)Total de egresos	3.311.103	5.835.767	5.955.548	6.277.434	6.822.533	6.961.103	7.606.233	7.964.885
Inversion	3.311.103	500.000	400.000	400.000	400.000	0	0	0
Costos fijos		616.818	616.818	616.818	616.818	616.818	616.818	616.818
Costos variables		1.309.814	1.506.653	1.575.783	1.715.877	1.882.706	2.083.020	2.181.545
Imprevistos (5%)		96.332	106.174	109.630	116.635	124.976	134.992	139.918
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Inventario inicial		3.250.800	3.263.900	3.513.200	3.911.200	4.274.600	4.709.400	4.964.600
Utilidad antes imp.	-3.311.103	-1.395.387	75.292	924.166	1.093.867	1.869.697	1.956.567	1.973.615
Impuestos (15%)			11.294	138.625	164.080	280.455	293.485	296.042
Utilidad despues imp.	-3.311.103	-1.395.387	63.998	785.541	929.787	1.589.242	1.663.082	1.677.573
V. residuales		0	0	0	0	0	0	2.564.928
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Flujo neto sin finan.	-3.311.103	-1.333.384	126.002	847.544	991.791	1.651.246	1.725.085	4.304.504
Flujo acumulado	-3.311.103	-4.644.487	-4.518.485	-3.670.940	-2.679.150	-1.027.904	697.181	5.001.686
VAN (13%)	357.760							
TIR	15%							

Finca Las Lomas

Flujo de caja del inversionista

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Total de ingresos	1.144.917	6.440.380	6.968.071	7.576.493	8.103.846	8.830.800	9.562.800	9.938.500
V. de leche		665.280	1.909.440	2.691.000	2.964.000	3.432.000	3.861.000	3.900.000
V. de carne		451.200	548.200	539.400	617.800	629.400	677.200	734.600
Otros		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Inventario final		3.263.900	3.513.200	3.911.200	4.274.600	4.709.400	4.964.600	5.243.900
Financiamiento	1.144.917	2.000.000	937.231	374893	187446	0	0	0
(-)Total de egresos	3.311.103	6.317.666	6.645.193	7.352.599	7.801.318	7.791.572	8.288.385	8.498.721
Inversion	3.311.103	500.000	400.000	400.000	400.000	0	0	0
Costos fijos		616.818	616.818	616.818	616.818	616.818	616.818	616.818
Costos variables		1.309.814	1.506.653	1.575.783	1.715.877	1.882.706	2.083.020	2.181.545
Imprevistos (5%)		96.332	106.174	109.630	116.635	124.976	134.992	139.918
Amortizacion prestamo		0	0	385.519	385.519	385.519	385.519	385.519
Intereses prestamo		481.899	689.645	689.645	593.265	444.949	296.633	148.316
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Inventario inicial		3.250.800	3.263.900	3.513.200	3.911.200	4.274.600	4.709.400	4.964.600
Utilidad antes imp.	-2.166.186	122.714	322.878	223.894	302.528	1.039.228	1.274.415	1.439.779
Impuestos (15%)		18.407	48.432	33.584	45.379	155.884	191.162	215.967
Utilidad despues imp.	-2.166.186	104.307	274.446	190.310	257.149	883.344	1.083.253	1.223.812
V. residuales		0	0	0	0	0	0	4.980.352
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Flujo neto con finan.	-2.166.186	166.310	336.450	252.314	319.153	945.348	1.145.256	6.266.168
VAN (13%)	2.341.775							
TIR	29%							

Flujo de caja incremental del proyecto

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Cambio ingresos	0	324.080	1.932.440	2.530.400	3.730.000	4.633.800	5.328.800	5.692.400
Sin proyecto	0	4.116.300	4.098.400	4.671.200	4.186.400	4.197.000	4.234.000	4.246.100
Con proyecto	0	4.440.380	6.030.840	7.201.600	7.916.400	8.830.800	9.562.800	9.938.500
Cambio egresos	1.309.884	2.020.122	2.071.152	2.410.204	2.853.062	3.005.348	3.639.248	3.960.375
Sin proyecto	2.001.219	3.815.645	3.884.395	3.867.230	3.969.470	3.955.755	3.966.985	4.004.510
Con proyecto	3.311.103	5.835.767	5.955.548	6.277.434	6.822.533	6.961.103	7.606.233	7.964.885
Utilidad antes imp.	-1.309.884	-1.696.042	-138.712	120.196	876.938	1.628.452	1.689.552	1.732.025
Impuestos "sin"		45.098	32.101	120.595	32.539	36.187	40.052	36.238
Impuestos "Con"		0	11.294	138.625	164.080	280.455	293.485	296.042
Cambio impuestos		-45.098	-20.807	18.029	131.541	244.268	253.433	259.804
Utilidad desp./imp.	-1.309.884	-1.650.944	-117.905	102.167	745.397	1.384.184	1.436.119	1.472.222
V. residuales "sin"		0	0	0	0	0	0	2.001.219
V. residuales"con"		0	0	0	0	0	0	2.564.928
Cambio v. res.								563.709
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Flujo neto	-1.309.884	-1.588.940	-55.902	164.170	807.400	1.446.188	1.498.123	2.097.934
Flujo acumulado	-1.309.884	-2.898.824	-2.954.726	-2.790.556	-1.983.155	-536.967	961.155	3.059.090
VAN (13%)	245.425							
TIR	15%							

Flujo neto incremental del inversionista

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7
Cambio ingresos	1.144.917	2.324.080	2.869.671	2.905.293	3.917.446	4.633.800	5.328.800	5.692.400
Sin proyecto	0	4.116.300	4.098.400	4.671.200	4.186.400	4.197.000	4.234.000	4.246.100
Con proyecto	1.144.917	6.440.380	6.968.071	7.576.493	8.103.846	8.830.800	9.562.800	9.938.500
Cambio egresos	1.309.884	2.502.021	2.760.798	3.485.368	3.831.847	3.835.816	4.321.400	4.494.210
Sin proyecto	2.001.219	3.815.645	3.884.395	3.867.230	3.969.470	3.955.755	3.966.985	4.004.510
Con proyecto	3.311.103	6.317.666	6.645.193	7.352.599	7.801.318	7.791.572	8.288.385	8.498.721
Utilidad antes imp.	-164.967	-177.941	108.873	-580.075	85.599	797.984	1.007.400	1.198.190
Impuestos "sin"		45.098	32.101	120.595	32.539	36.187	40.052	36.238
Impuestos "Con"		18.407	48.432	33.584	45.379	155.884	191.162	215.967
Cambio impuestos	0	-26.691	16.331	-87.011	12.840	119.698	151.110	179.728
Utilidad desp./imp.	-164.967	-151.250	92.542	-493.064	72.759	678.286	856.290	1.018.461
V. residuales "sin"		0	0	0	0	0	0	2.001.219
V. residuales "con"		0	0	0	0	0	0	4.980.352
Cambio v. res.		0	0	0	0	0	0	2.979.133
Depreciaciones		62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004	62.004
Flujo neto	-164.967	-89.246	154.546	-431.060	134.763	740.290	918.294	4.059.598
VAN (13%)	2.229.441							
TIR	63%							

Análisis de sensibilidad del proyecto.

Descripción	Cambios	VAN (Lps)		TIR (%)	
		Del proyecto	Del invers.	Del proyecto	Del invers.
Actual		245.425	2.229.441	15%	63%
Producción leche					
Sit. Favorable	12.5 lts/día	1.592.884	3.464.503	29	387
Sit. Desfavorable	8.5 litros/día	-1.897.184	38.662	-8	14
Precio de la leche					
Sit. favorable	5.6Lps/lt	1.131.693	3.086.271	22	109
Sit. desfavorable	4.2Lps/lt	-1.479.624	504.391	0	23
Producción carne					
Sit. favorable	50+ lbs/canal	386.831	2.367.395	16	69
Sit. Desfavorable	50%- canales	-321.137	1.676.684	10	46
Precio de carne					
Sit. Favorable	Lps 0.50 +/lb	288.935	2.271.888	15	65
Sit. Desfavorable	Lps1.50+/lb	114.897	2.102.098	14	59