

**Evaluación técnica y económica del engorde
intensivo de vacunos de la Finca Sevilla,
Guatemala**

Edgar Barillas Ralda

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Evaluación técnica y económica del engorde intensivo de vacunos de la Finca Sevilla, Guatemala

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo
en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Edgar Barillas Ralda

Honduras
Diciembre, 2002

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.

Edgar Barillas Ralda

Honduras
Diciembre, 2002

Evaluación técnica y económica del engorde intensivo de vacunos de la Finca Sevilla, Guatemala

presentado por:

Edgar Barillas Ralda

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A
Coordinador de Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de Área
Temática

Mario Contreras, Ph.D.
Director Ejecutivo

DEDICATORIA

A DIOS y a la Virgen, por siempre estar conmigo.

A mis queridos padres, Edgar Barillas y Sydia Elizabeth Ralda por su apoyo moral y económico durante mis cuatro años de estudio en Zamorano.

A mi abuelo Edgar Barillas Cabrera, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios y hacer alguien en esta vida.

A mis queridas hermanas, Sonia y Sydia que siempre estuvieron para apoyarme durante estos cuatro años.

A todos mis amigos por su apoyo y compañía, en especial a José Alejandro Cruz, Mario Fernando Penagos, Roberto David Ordóñez, Francisco Javier Velasco, Luis Rubén García, José Manuel Roberto Alvarado, Eduardo Gurdián, Pedro Arguello, Ricardo Mejía, Simón Oramas, Regina de León y Juan Carlos Gutiérrez.

AGRADECIMIENTOS

A Dios sobre todas las cosas, por darme la vida y por darme fuerzas y valor en todo momento.

A mis padres y hermanas por su comprensión y apoyo incondicional en todo momento y por el gran sacrificio que hicieron para tenerme en esta institución.

A mi abuelo Edgar Barillas Cabrera, por su gran apoyo moral y económico durante mis cuatro años en Zamorano.

A mis asesores el Dr. Miguel Vélez y el Dr. Isidro Matamoros por sus consejos, ayuda y el tiempo que dedicaron a la realización de este trabajo.

Al Lic. José Luis Valdez, por haberme dado la oportunidad de realizar mi pasantía externa en la Finca Sevilla.

A todo el personal administrativo de la Finca Sevilla, por su ayuda y tiempo en realizar mi tesis en especial al Ing. Haroldo Echeverría y al Ing. Arturo Cruz.

A todos mis amigos en Zamorano, en especial a Alejandro, Mario, Javier, Roberto, Luis, Eduardo, Pedro, Ricardo, Simón, José, Regina, Alejandra y a todos los demás que me apoyaron y me brindaron su amistad en estos cuatro años.

RESUMEN

Barillas Ralda, E. 2002. Estudio técnico y económico del engorde intensivo de ganado vacuno en la Finca Sevilla, Guatemala. Proyecto Especial de Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Honduras, 28 p.

Los sistemas intensivos de engorde son una alternativa para mejorar la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia. Se evaluó el engorde de 2065 animales en la finca Sevilla ubicada en el departamento de Escuintla, Guatemala, de los cuales el 65% fue comprado y el resto fue producido en la misma finca. Se dividieron en cuatro lotes: novillos de 10 a 15 meses de edad (n=300), novillos de 15 a 25 meses (n=730), novillas de 15 a 25 meses (n=608) y vacas de descarte de 36 meses en adelante (n=427). Los animales fueron distribuidos según el peso inicial en 12 corrales. El principal componente de las raciones fue la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), que fue mezclada con harina de soya, subproducto del maíz, harina de coquito, urea y melaza. Las dietas variaron según la edad y el peso del animal. El engorde duró 101 días en los novillos de 10 a 15 meses, en los novillos de 15 a 25 meses 66 días, en las novillas 57 días y en las vacas de descarte duró 45 días. La ganancia de peso de los novillos comprados de 15 a 25 meses fue 1.85 kg/día, de los novillos de la finca de 15 a 25 meses fue 1.86 kg/día, de los novillos de la finca de 10 a 15 meses fue 1.67 kg/día, de las novillas compradas de 15 a 25 meses fue 2.06 kg/día, de las novillas de la finca de 15 a 25 meses fue 1.56 kg/día, de las vacas compradas fue 1.89 kg/día y de las vacas de la finca fue 1.45 kg/día. Los lotes que tuvieron la ganancia de peso más alto fueron los novillos de 15 a 25 meses y las novillas. Sin embargo, los novillos de 10 a 15 meses y las vacas de descarte tuvieron mayor utilidad. Estos animales generaron 74 US\$/animal, en cambio el lote de las novillas de 15 a 25 meses de edad 57 US\$/animal y el lote de los novillos de 15 a 25 meses 49 US\$/animal. La utilidad total del engorde fue de 123,951 US\$ y la rentabilidad de operación fue 27.7%. En conclusión, es un negocio que requiere mucho efectivo para la compra de ganado y alimento ya que representan el 97% de los costos variables y aun así es muy rentable. Se recomienda seguir engordando diferente tipo de animal, y aumentar el número de novillos de 10 a 15 meses y vacas de descarte ya que presentaron la mayor utilidad.

Palabras clave: Alimentación balanceada, estabulación, sistema intensivo.

NOTA DE PRENSA

EL ENGORDE INTENSIVO DE VACUNOS UNA ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCION DE CARNE EN EL TROPICO.

Un estudio económico y técnico realizado en la Finca Sevilla, ubicada en la costa sur de Guatemala, demostró que el engorde intensivo de vacunos aumenta las ganancias diarias de peso, generando así un mayor peso de sacrificio en un periodo de tiempo más corto y a la vez incrementa el ingreso por animal.

El estudio fue realizado en el año 2002 durante la época seca. Se evaluaron las ganancias diarias de peso de 2065 animales, de los cuales 1030 fueron novillos, 608 novillas y 427 vacas. Los animales estaban repartidos en 12 corrales, de tal manera que fueran distribuidos uniformemente según el peso de inicio de cada animal. Cada corral tenía un área en promedio de 4225 m², con un comedero de cemento que dividía los corrales.

EL 35 % de los animales observados venían de la finca y el resto fue comprado. Todos los animales fueron alimentados durante las mañanas para aprovechar las horas frescas del día. El principal componente fue la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) a la cual se le mezcló harina de soya, subproducto de maíz, harina de coquito, melaza, urea, sal y una mezcla de aditivos de Fosfatec Simple[®], Aurofac 200[®], azufre, bicarbonato de sodio, carbonato de sodio y Rumensin 100[®].

Los animales se pesaron al inicio y al final del engorde. Una muestra representativa a los 30 y 40 días reveló diferencias en las ganancias diarias de peso de los diferentes tipos de animal que se engordaron; a más días en el engorde, la ganancia de peso del animal disminuía. Se concluyó que el peso de inicio de los animales influye sobre las ganancias diarias de peso, es decir, a mayor peso de inicio más ganancia de peso.

Los resultados económicos demostraron que los márgenes de utilidad son relativamente bajos por animal. Es por eso que este negocio requiere de una cantidad grande de animales para que sea interesante. La rentabilidad de operación fue de 27.7 %, lo que nos significa que el engorde intensivo de vacunos le da al ganadero un beneficio económico y productivo, que debería tomarse en cuenta.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Nota de prensa.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de anexos.....	xi
1. INTRODUCCION.....	1
2. MATERIALES Y METODOS.....	2
2.1. LOCALIZACION.....	2
2.2. INSTALACIONES.....	2
2.3. GANADO.....	2
2.4. MAQUINARIA Y EQUIPO.....	3
2.5. ALIMENTACION.....	3
2.6. MANEJO ANIMAL.....	5
2.7. ANÁLISIS ESTADISTICO.....	6
3. RESULTADOS.....	7
4. ANALISIS ECONOMICO.....	10
5. CONCLUSIONES.....	13
6. RECOMENDACIONES.....	14
7. BIBLIOGRAFIA.....	15
8. ANEXOS.....	16

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Tipo de ganado.....	3
2.	Composición racial de los novillos (10 a 25 meses) del hato de doble propósito.....	3
3.	Composición nutricional de los componentes de la dieta.....	4
4.	Cantidad de minerales y aditivos que se mezclan con la dieta.....	4
5.	Composición y costo de las dietas en base seca.....	5
6.	Resultados de las ganancias diarias de peso del engorde por tipo y origen de animal.....	7
7.	Promedio de ganancia diaria de los diferentes.....	7
8.	Comparación de los resultados del engorde de los novillos de la finca y comprados en los años 2000, 2001 y 2002.....	8
9.	Correlación entre peso de inicio y la ganancia diaria.....	8
10.	Correlación entre días de estabulado y la ganancia diaria.....	8
11.	Ganancias diarias de peso de la pesa de control.....	9
12.	Promedio de ganancia diaria de los novillos (10 a 15 meses).....	9
13.	Costos de los ingredientes de la dieta.....	10
14.	Costos de productos veterinarios (US\$).....	10
15.	Costos directos por tipo de animal.....	11
16.	Desglose de costos totales directos de producción (US\$).....	11

17.	Ingresos por venta de ganado por lote (US\$).....	12
18.	Utilidad promedio generados por animal (US\$).....	12

INDICE DE ANEXOS

1.	Producción de carne vacuna y de búfalo en Centro América.....	17
2.	Animales sacrificados anualmente en Centro América.....	17
3.	Desglose de costos de producción de novillos (15 a 25 meses).....	18
4.	Desglose de costos de producción de novillos (10 a 15 meses).....	20
5.	Desglose de costos de producción de novillas (15 a 25 meses).....	21
6.	Desglose de costos de producción de vacas (36 meses en adelante).....	23
7.	Ingreso generados por los novillos (15 a 25 meses).....	25
8.	Ingreso generados por los novillos (10 a 15 meses).....	25
9.	Ingreso generados por las novillas (15 a 25 meses).....	26
10.	Ingreso generados por las vacas (36 meses en adelante).....	26
11.	Consumo promedio diario de alimento fresco kg/animal.....	27
12.	Cantidad total de materia prima utilizado en el engorde.....	27
13.	Porcentaje de proteína cruda de la dieta según el tipo y peso del animal...	28

1. INTRODUCCION

La producción de carne bovina bajo sistemas de pastoreo es tradicional en el trópico en donde es una actividad de carácter extensiva, en la cual se maneja gran número de animales en grandes extensiones de terreno y no existe preocupación por la productividad del negocio (Ortiz, 2001).

Debido a la alta tasa de crecimiento de la población mundial, la demanda por productos de origen animal ha incrementado y los productores se han visto en la necesidad de tecnificar sus producciones ya que las tierras están cada vez más caras y los costos de producción más altos. Sistemas semi-intensivos e intensivos de producción de carne son una alternativa para incrementar la producción. El ganado estabulado es generalmente alimentado con raciones de concentrado con un alto contenido de energía y una baja proporción de fibra.

Actualmente Centro América tiene una producción de 346,670 TM de carne bovina, de la cual Guatemala aporta 18 % (FAO 2001). El total de vacunos en Guatemala es de 2,500,000 animales entre ganado lechero y carne (FAO, 2001) y anualmente se sacrifican 350,000 animales (Anexos 1 y 2).

El engorde intensivo se desarrolla en áreas donde hay disponibilidad de materia prima y los compradores están dispuestos a pagar más por la carne, ya que los costos en estos sistemas son bastante elevados. Por otra parte tener ganado en confinamiento da la oportunidad a los ganaderos a engordar en una forma rápida los machos que nacen en lecherías de doble propósito.

En la finca Rancho Siguacán en Sevilla, Guatemala se han utilizado caña de azúcar como base en dietas de engorde. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios. Cada año ha incrementado el número de animales a engordar, ya que es un negocio de escala que requiere mucho volumen para ser interesante, por ello se realizó el presente estudio técnico-económico del engorde con el cual se analizó las ganancias de peso de los diferentes tipos de ganado engordado y se determinaron los costos así como los beneficios económicos.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. LOCALIZACION

El estudio se realizó en las instalaciones de la finca Rancho Siguacán en Sevilla, municipio de Masagua, departamento de Escuintla, Guatemala. Localizada a una altura de 10 msnm, con una precipitación promedio anual de 1800 mm distribuida en seis meses. La temperatura promedio anual es de 28°C.

El engorde es un negocio estacional, que se hace durante la época seca, cuando la oferta de animales gordos es limitada. En este estudio se analizaron las ganancias de peso de 2065 animales, del período de diciembre 2001 a abril 2002.

2.2. INSTALACIONES

El área que se utiliza para el engorde, es de aproximadamente 5 ha, divididas en 12 corrales. El área de cada corral es de 4225 m² en promedio. Se manejan 60 cm por animal de longitud de comedero. Todos los corrales cuentan con su propio bebedero y el agua se obtiene de 2 pozos. Los corrales están cercados con cercas eléctricas. Las instalaciones están diseñadas para engordar animales solo durante la época seca del año y no permiten manejar animales bajo condiciones de lluvia.

La estación de mezcla se ubica a un lado de los corrales. La mayoría de los componentes son almacenados en bodegas, que se encuentran cerca del área de engorde. La mezcla y distribución se hace con un vagón mezclador halado por un tractor.

2.3. GANADO

El 65 % del ganado que se engordó fue comprado y el 35% fue producido en la finca (Cuadro 1). La mayoría de los animales comprados eran de raza Brahmán. Los animales de la finca provienen de cruces Holstein, Jersey, Brahman y Hereford del hato de doble propósito (Cuadro 2) con 400 vacas y una producción promedio de 7 litros/vaca/día. Los animales que nacen de mayo en adelante no alcanzan peso suficiente para ser engordados y son llevados a pastoreo donde permanecen hasta el siguiente año. La mayoría de los animales comprados son castrado, en cambio los de la finca son enteros.

Los animales, son pesados al inicio y al final del período de engorde. Según el peso son separados en lotes. De 30 a 40 días después de comenzado el engorde, se lleva a cabo una pesa de control, de una muestra representativa del lote. Para los pesajes se utiliza una bascula digital para ganado.

Cuadro 1. Tipo de ganado.

Procedencia	Etapa	Edad	Cantidad
Finca	Novillo	10 a 15 meses	300
Finca	Novillo	15 a 25 meses	199
Comprado	Novillo	15 a 25 meses	531
Finca	Novilla	15 a 25 meses	60
Comprado	Novilla	15 a 25 meses	548
Finca	Vaca	36 meses y más	149
Comprado	Vaca	36 meses y más	278

Cuadro 2. Composición racial de los novillos (10 a 25 meses) del hato de doble propósito.

Cruces	% Holstein	% Brahman	% Jersey	% Hereford
2	---	50	---	50
3	50	50	---	---
4	25	75	---	---
5	62	38	---	---
6	75	25	---	---
7	50	38	---	12
8	12.5	37.5	50	---
9	25	25	50	---

2.4. MAQUINARIA Y EQUIPO

Todas las operaciones en el área de engorde son mecanizadas. La finca cuenta con 2 tractores marca John Deer, 3 carretones (cap. 10 ton.), 2 picadoras marca Hesston, 2 mezcladoras de alimento y una esparciadora de estiércol.

2.5. ALIMENTACION

El principal componente de todas las raciones es la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), que se corta a diario. Una gran parte de la caña es comprada a un ingenio vecino. Los componentes de la dieta se detallan en el cuadro 3. El porcentaje de proteína cruda de la dieta varía según el tipo de animal y el peso.

Cuadro 3. Composición nutricional de los componentes de la dieta.

Componente	MS %	ENm Mcal/lb	ENg Mcal/lb	PC %	NDT %
Caña	30	0.55	0.31	2	64
Subproducto de maíz	88	1.02	0.70	11	90
Harina de soya	89	0.94	0.64	44	84
Harina de coquito	87	0.73	0.59	19	70
Melaza	75	0.77	0.49	4	72
Urea	00	0.00	0.00	282	00

MS = Materia Seca

ENm = Energía neta para mantenimiento

ENg = Energía neta para ganancia de peso

PC = Proteína Cruda

NDT = Nutrientes Digeribles Totales

Las dietas fueron formuladas en base a las tablas del NRC (1984) para ganado de carne. Para la alimentación se distinguen varios grupos de animales, divididos por su género, tamaño y peso. Inicialmente se ofrece el equivalente a 1.5% del peso vivo en materia seca, esta cantidad se aumenta hasta llegar alrededor a 2.8%. Conforme el animal aumenta de peso, aumenta la energía de las dietas y disminuye la proteína. Las ganancias diarias de peso en vacunos son superiores y el consumo de materia seca por día aumenta, utilizando sistemas de alimentación ad libitum (Rossi et al, 2001), aunque dietas con un porcentaje alto de proteína cruda en la fase final del engorde no mejoran el desempeño del animal (Rossi et al, 2000).

La urea es pesada, y diluida en agua, y luego de ser colada, se mezcla con el alimento. A todas las dietas se les agrega 1 % de sal en base a MS y una mezcla de minerales y aditivos según las cantidades recomendadas por el fabricante (Cuadros 4 y 5). El uso de Rumensin (Monensina) aumenta las ganancias diarias de peso, disminuye el consumo de materia seca y mejora la conversión alimenticia (Menacho, 1995).

Cuadro 4. Cantidad de minerales y aditivos que se mezclan con la dieta.

Ingrediente	g/animal/día
Fosfatec Simple	20
Aurofac 200	0.40
Azufre	4
Bicarbonato de sodio	60
Carbonato de sodio	8.50
Rumensin 100	2

Cuadro 5. Composición y costo de las dietas en base seca.

Animal/Componente			
Novillo (15 a 25 meses)	205 kg - 275 kg	275 kg - 340 kg	340 kg - 410 kg
Caña,%	43.42	43.60	45.10
Subproducto de maíz,%	15.80	21.70	23.00
Harina de soya,%	7.95	5.55	4.70
Harina de coquito,%	17.63	12.85	10.90
Melaza,%	14.00	15.00	15.00
Urea,%	1.20	1.30	1.30
Costo US\$/kg MS	0.086	0.082	0.079
Novillo (10 a 15 meses)	160 kg - 230 kg	230 kg - 300 kg	300 kg - 365 kg
Caña,%	31.50	32.60	32.20
Subproducto de maíz,%	17.80	23.00	33.00
Harina de soya,%	12.00	9.80	6.00
Harina de coquito,%	23.50	19.40	12.60
Melaza,%	14.00	14.00	15.00
Urea,%	1.20	1.20	1.20
Costo US\$/kg MS	0.108	0.103	0.097
Novilla (15 a 25 meses)	160 kg - 230 kg	230 kg - 300 kg	300 kg - 365 kg
Caña,%	28.21	30.60	38.00
Subproducto de maíz,%	35.14	36.15	32.10
Harina de soya,%	6.15	5.22	3.50
Harina de coquito,%	14.20	12.07	9.10
Melaza,%	15.00	15.00	16.00
Urea,%	1.30	1.30	1.30
Costo US\$/kg MS	0.102	0.098	0.085
Vaca (36 meses en adelante)		300 kg y más	
Caña,%		45.73	
Subproducto de maíz,%		21.97	
Harina de soya,%		0.00	
Harina de coquito,%		13.00	
Melaza,%		18.00	
Urea,%		1.30	
Costo US\$/kg MS		0.070	

MS = Materia Seca

2.6. MANEJO ANIMAL

Al inicio del engorde los animales fueron vacunados contra clostridium con Fortress 8[®] (5 cc/animal). Se desparasitaron utilizando Ivercen – 10 LA[®] administrado vía subcutánea, a razón de 1ml/50 kg de peso vivo. Para el control de garrapatas y moscas se hicieron baños con Butox[®]. Los machos fueron implantados en la oreja derecha con Ralgro[®].

2.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se evaluaron el peso de inicio y final y la ganancia diaria de peso utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 7.5.

3. RESULTADOS

Las ganancias diarias de peso variaron según el tipo de animal y el origen. Todos los animales tuvieron ganancias de peso (GDP) superiores a los 1450 g/día (Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultados de las ganancias diarias de peso del engorde por tipo y origen de animal.

Tipo	n	Peso Inicio(kg)	Peso Final(kg)	Días	GDP(kg)
Novillo Comprado	531	328 ± 41	451 ± 41	64	1.94
Novillo Finca	199	304 ± 44	440 ± 44	73	1.90
Novillo	300	214 ± 38	383 ± 43	101	1.67
Novilla Comprada	548	227 ± 35	360 ± 40	63	2.06
Novilla Finca	60	266 ± 92	352 ± 81	55	1.56
Vaca Comprada	278	374 ± 35	463 ± 43	46	1.89
Vaca Finca	149	451 ± 75	515 ± 70	44	1.45

GDP = Ganancia diaria de peso

La diferencia en las ganancias de peso entre tipo de animal (Cuadro 7), se atribuye a la edad, tamaño, género y el peso inicial del animal. No se permitió que el ganado estuviera más de 60 a 70 días en el engorde, excepto a los novillos destete de la finca (10 a 15 meses) los que debido a su bajo peso de inicio necesitan más tiempo para su terminación. Comparando las ganancias diarias de peso de los novillos destete (10 a 15 meses) con el engorde del año 2001 incrementaron en un 22%, y los novillos (15 a 25 meses) en un 44% (Cuadro 8).

Cuadro 7. Promedio de ganancia diaria de peso de los diferentes lotes.

Tipo de Animal	n	GDP(kg)
Todos	2065	1.90 ± 0.48
Novillo (15 a 25 meses)	730	1.93 ± 0.36 a
Novillo (10 a 15 meses)	300	1.66 ± 0.25 b
Novilla (15 a 25 meses)	608	2.07 ± 0.45 c
Vaca (36 meses y más)	427	1.80 ± 0.69 d

Promedios con letra diferente difieren (P< 0.05).

GDP = Ganancia diaria de peso

Cuadro 8. Comparación de los resultados del engorde de los novillos de la finca y comprados en los años 2000, 2001 y 2002.

Descripción	2000		2001		2002	
	Finca	Comprado	Finca	Comprado	Finca	Comprado
Animales	211	1623	211	1386	300	531
Peso Inicial, kg	239	298	273	317	210	330
Peso Final, kg	430	444	466	477	380	450
Ganancias, kg/día	1.60	1.51	1.37	1.34	1.67	1.93
Días engorde	118	99	139	118	101	64

La ganancia diaria de peso de los animales de este estudio fue superior a la reportada en el Zamorano por Betancourt (1995) quien obtuvo ganancias diarias de peso de 1.14 kg. con toretes en estabulación y los reportados por Menacho (1995) quien obtuvo ganancias diarias de peso de 1.13 kg. utilizando levadura y monensina y a los reportados por Reyes (1999) que obtuvo ganancias diarias de 0.4 kg. \pm 0.04 en toretes media sangre A.F.S, Holstein, Brahman y Beef Master en estabulación. La diferencia se puede atribuir a que el peso inicial de los animales en el presente estudio fue superior y a la composición del alimento.

Las ventajas de comprar animales más pesados y de tenerlos por menos tiempos se ven confirmados por las correlaciones positivas entre el peso inicial y la ganancia diaria en los machos (Cuadro 9) y las correlaciones negativas entre la duración del engorde y la ganancia diaria en todos los animales (Cuadro 10).

Cuadro 9. Correlación entre peso de inicio y la ganancia diaria.

Tipo de Animal	Correlación	Significancia
Todos	-0.086	0.000
Novillo (15 a 25 meses)	0.261	0.000
Novillo (10 a 15 meses)	0.204	0.000
Novilla (15 a 25 meses)	-0.010	ns
Vaca (36 meses en adelante)	-0.312	0.000

Cuadro 10. Correlación entre días de estabulado y la ganancia diaria.

Tipo de Animal	Correlación	Significancia
Todos	-0.235	0.000
Novillo (15 a 25 meses)	-0.451	0.000
Novillo (10 a 15 meses)	-0.367	0.000
Novilla (15 a 25 meses)	-0.081	0.047
Vaca (36 meses en adelante)	-0.248	0.000

El consumo de alimento varió según el tipo de animal. El rechazo del alimento fue de 5 a 10 % en promedio y consiste en su mayoría en hojas secas de la caña de azúcar. Se recogió diariamente y se dio al lote de doble propósito. Se compraron animales más pesados en caso de los machos, para llegar más rápido al peso de sacrificio. Durante los primeros días el animal tiene un mejor desempeño y el aumento de peso es más rápido (Cuadro 11).

Cuadro 11. Ganancias diarias de peso de la pesa de control.

Tipo de animal	Días	kg/día
Novillo	42	2.32
Novilla	36	2.15

Los novillos de la finca fueron pesados al inicio y al final del engorde. Estos datos debieran facilitar la decisión sobre el cruzamiento a usar en el hato. Si bien se mostraron diferencias entre los cruces (Cuadro 12) éstas no fueron significativas ($P < 0.05$).

Cuadro 12. Promedio de ganancia diaria de los novillos (10 a 15 meses).

Cruce	n	GDP(kg)
Todos	300	1.66 ± 0.25
Brahman puro	36	1.69 ± 0.26 a
50%Holstein-50%Hereford	57	1.67 ± 0.24 a
50%Holstein-50%Brahman	66	1.68 ± 0.26 a
25%Holstein-75%Brahman	17	1.69 ± 0.17 a
62%Holstein-38%Brahman	11	1.68 ± 0.27 a
75%Holstein-25%Brahman	19	1.73 ± 0.23 a
50%Holstein-38%Brahman-12%Hereford	54	1.72 ± 0.22 a
12.5%Holstein-37.5%Brahman-50%Jersey	8	1.53 ± 0.12 a
25%Holstein-25%Brahman-50%Jersey	12	1.46 ± 0.18 a
Hereford puro	20	1.44 ± 0.22 a

Promedios con letra igual no difieren ($P < 0.05$).

GDP = Ganancia diaria de peso

4. ANALISIS ECONOMICO

El negocio se basa de una parte en la rentabilidad del engorde en sí y de otra del diferencial de precio por kg entre los animales flacos y los gordos. El costo de los alimentos se detalla en el cuadro 13 y el de los insumos veterinarios en el cuadro 14.

Cuadro 13. Costos de los ingredientes de la dieta.

Insumos	US\$/kg
Caña	0.01
Subproducto de Maíz	0.14
Harina de Soya	0.32
Harina de Coquito	0.12
Melaza	0.07
Sal común	0.07
Fosfatec Simple [®]	1.12
Urea	0.21
Aurofac [®]	12.40
Azufre [®]	0.76
Bicarbonato de Sodio [®]	0.60
Carbonato de Calcio [®]	0.25
Rumensin 100 [®]	6.33

Cuadro 14. Costos de productos veterinarios (US\$)

Producto	Unidad	Costo
Fortress – 8 [®]	ml	0.09
Ivercen 10 L.A. [®]	ml	0.13
Ralgro [®]	Implante	1.21
Butox [®]	ml	0.09

El engorde es un negocio que genera ingreso relativamente bajos por animal, debido a sus altos costos de producción y se debe de trabajar con una cantidad grande de animales. El costo de compra de ganado y el costo de alimentación representan el 97% del costo total de producción. Los costos directos de producción variaron según la cantidad y el tipo de animal (Cuadro 15).

Cuadro 15. Costos directos por tipo de animal.

Lote	n	US\$	US\$/Animal
Novillo comprado	531	267,516	503.80
Novillo finca	199	91,601	460.25
Novillo	300	117,335	391.10
Novilla comprada	548	203,101	370.62
Novilla finca	60	20,818	347.00
Vaca comprada	278	120,092	432.00
Vaca finca	149	74,430	499.49
Total		894,892	

En los precios de compra de los novillos, novillas y vacas hay diferencias (Anexos 3,4,5 y 6) debido a que los animales no fueron comprados en la misma región del país por lo que los costos por el mismo tipo de animal no son iguales. Comparando los resultados, el costo de compra de los novillos de 15 a 25 meses fueron en un 58% superiores a los de los novillos de 10 a 15 meses, esto se atribuye a que los animales fueron más pesados, pero en cambio los costos de alimentación de los novillos de 10 a 15 meses fueron superiores en un 53% a los de los novillos de 15 a 25 meses (Cuadro 16).

Cuadro 16. Desglose de costos totales directos de producción (US\$)

Costos	NO	NOD	NA	VA	Total
Compra de ganado	400.89	254.30	283.67	396.96	710,984
Alimentación	76.33	116.96	71.64	48.10	154,860
Mano de obra	10.13	15.19	9.49	6.96	20,704
Sanidad	2.78	2.78	1.61	1.52	4,528
Combustible	2.15	1.77	1.90	1.77	3,816
Total/Animal	492.28	391.39	368.31	455.31	894,892

NO = Novillo (15 a 25 meses)

NOD = Novillo Finca (10 a 15 meses)

NA = Novilla (15 a 25 meses)

VA = Vaca (36 meses en adelante)

La variación en los precios de venta se debe al tipo de animal, a la cantidad de animales vendidos y al comprador ya que si es cliente fijo se le dan precios más cómodos. El mayor precio lo alcanzan los novillos, pero también tiene el costo de compra más alto, por lo que genera la menor utilidad por animal (Cuadro 17 y 18).

Cuadro 17. Ingresos por venta de ganado por lote (US\$).

Lote	n	kg vendidos	Precio promedio (kg)	Ingresos
Novillo comprado	531	239379	1.21	288,866
Novillo finca	199	87586	1.21	105,614
Novillo	300	114877	1.21	139,481
Novilla comprada	548	197430	1.18	233,567
Novilla finca	60	21158	1.18	24,912
Vaca comprada	278	128655	1.08	139,417
Vaca finca	149	76774	1.13	86,971
Total				1,018,827

Hay una diferencia ($P < 0.05$) marcada en el margen de utilidad entre los diferentes tipos de animal (Cuadro 18), excepto entre los novillos de 10 a 15 meses y las vacas de 36 meses en adelante los cuales tuvieron las utilidades más altas. Los novillos de 15 a 25 meses tienen ganancias diarias de peso bastante elevados y aún así la utilidad fue inferior a la de los demás tipos de animales. Esto se debe a que el costo de compra fue superior y el costo de transporte es alto (Anexo 3). Este último se evita con los novillos de 10 a 15 meses de la finca. Aun utilizando una dieta más cara y 30 a 40 días más de alimentación la utilidad es un 52% mayor en los novillos de 10 a 15 meses. La novilla tiene las ganancias de peso más altas y el costo de producción más bajo, pero el precio de venta es bajo, disminuyendo así el margen de utilidad, aunque siempre es superior al de los novillos de 15 a 25 meses.

Cuadro 18. Utilidad promedia generados por animal (US\$)

Lote	Ingresos/ani.	Costos/ani.	Utilidad	% *
Novillo (15 a 25 meses)	540.50	491.90	48.60 a	9.88
Novillo (10 a 15 meses)	464.94	391.14	73.80 b	18.87
Novilla (15 a 25 meses)	425.06	368.22	56.84 c	15.44
Vaca (36 meses en adelante)	530.13	455.57	74.56 bd	16.37

Promedios con la misma letra no difieren entre sí ($P < 0.05$).

* (Utilidad bruta / Costos directos)

La rentabilidad de operación del negocio durante el período de engorde se estimó en 27.7 %, en la cual se incluyó únicamente los costos directos de operación. Se tiene un promedio de 2.42 engordes en los 160 días de operación. Asumiendo demoras en los pagos y compra adelantados se estimó una rotación del dinero de 2, es decir que para el engorde de los 2065 animales se requieren US\$ 447, 446.

5. CONCLUSIONES

- Todos los animales tuvieron ganancias diarias de peso superiores a 1450 g/día; los lotes de novillos de 15 a 25 meses y las novillas tuvieron el mejor desempeño.
- Es un negocio estacional, se aprovecha el bajo precio de compra durante el verano y un precio alto de venta debido a la oferta limitada de ganado terminado; requiere mucho efectivo para la compra de ganado y de alimento.
- La utilidad generada fue superior en los novillos de 10 a 15 meses de la finca y en las vacas descarte, que en los novillos de 15 a 25 meses y las novillas.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir engordando diferente tipo de animal, ya que las ganancias diarias de peso fueron altas en los cuatro tipos evaluados.
- Aumentar el número de vacas de descarte y novillos jóvenes a engordar, ya que tuvieron mayor margen de utilidad.
- Mejorar las instalaciones, ya que no se aprovecha al 100 % el espacio de los comederos y distribuir el alimento durante las horas más frescas del día que es cuando el animal más consume y colocar sarán sobre los comederos, conservando así la calidad y frescura del alimento.
- Comprar animales que tenga una buena conformación y un bueno peso de inicio, para obtener altas ganancias diarias de peso y así hacer uso eficiente de las instalaciones, al engordar más animales por corral.

7. BIBLIOGRAFIA

BETANCOURT, G. M. 1995. Efectos de aditivos alimenticios en el levante de sementales. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 50 p.

FAO. 2001. Agricultural Bulletin Board on Data Collection, Dissemination and Quality of Statistics. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>.

MENACHO, C. 1995. Alternativas para el engorde de novillos y búfalos en Zamorano Proyecto Especial de Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 51 p.

N.R.C. 1984. Nutrient requirements of beef cattle. National Academy Press. Washington, USA.

ORTIZ, J. D. 2001. Evaluación económica y productiva del uso de Sal de Monensina Sódica y Levadura en toretes de engorde. Proyecto Especial de Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 20 p.

REYES, S. A. 1999. Comportamiento de toretes media sangre A.F.S, Holstein, Brahman y Beef Master en pastoreo y estabulación. Proyecto Especial de Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 17 p.

ROSSI, J.E.; MOELLER, S.J.; SCHOONMAKER, J.P. 2001. Effects of programmed growth rate and days fed on performance and carcass characteristics of feetlot steers. Journal of Animal Science. 79: 1394-1401.

ROSSI, J.E.; LOERCH, S.C.; FLUHARTY F.L. 2000. Effects of crude protein concentration in diets of feetlot steers fed to achieve stepwise increases in rate gain. Journal of Animal Science. 78: 3036-3044.

8. ANEXOS