

## 1. ANTECEDENTES

A pesar de muchos esfuerzos de los ganaderos de la Costa ha sido imposible acercarse a una producción lechera similar a la de la Sierra. El principal factor limitante es el clima: alta temperatura y humedad que favorecen el desarrollo de organismos parásitos que causan enfermedades. No existe una raza lechera especializada para los trópicos. En la Sierra con un buen manejo de pastos y con la utilización de la cerca eléctrica muchas haciendas han llegado a manejar un promedio de 3 a 4 animales adultos por hectárea, con pesos de alrededor de 600 kilos, mientras que en la Costa la carga animal rara vez supera un animal adulto por hectárea.

Otro factor determinante para la baja producción lechera en la región Costera es el mal manejo de los pastos. En esta región apenas se puede mantener una UBA(unidad bovina adulta) por hectárea. Una de las posibles razones es que las pasturas no son tratadas como cultivo ya que la tradición popular es no fertilizar ni tampoco renovar.

Se ha demostrado que una de las maneras de aumentar la capacidad de carga animal es mediante el uso de pastos de corte los cuales tienen una gran producción de forraje, por lo que es más conveniente administrarlos y suministrarlos en sistemas de confinamiento total.

Se puede afirmar que para aumentar la producción lechera de una hacienda, sin modificar su tamaño, una opción es estabular el ganado y alimentarlo con el pasto de corte. Una buena opción para el sistema de estabulado es el uso del pasto maralfalfa (*Penisetum* sp).

Botánicamente maralfalfa es una gramínea que se adapta desde el nivel del mar hasta los tres mil metros de altitud. Su mayor crecimiento tiene lugar en suelos con fertilidad media o alta, con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje. Es una especie perenne de porte alto

que fácilmente sobrepasa los tres metros de altura, crece en matorros y sus tallos alcanzan diámetros de hasta tres centímetros. Esta gramínea responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y al riego siempre y cuando el agua no se estanque; su propagación es vegetativa (Maralfalfa, 2011).

Con el uso de este pasto de corte fácilmente se puede incrementar la cantidad de animales que se pueden alimentar en una hectárea, pasando de una carga de un animal adulto por hectárea a una de hasta treinta y cinco animales por cada hectárea (Procebar, 2008). La misma fuente sostiene que la producción de forraje verde es de ciento cincuenta toneladas por hectárea a los sesenta días, lo cual puede variar según condiciones climáticas.

Pero la experiencia de la finca “Los Arrayanes” ubicada en la parroquia de Mindo permite afirmar que con una hectárea de maralfalfa se puede mantener a más de veinte y cinco animales adultos, realizando los cortes cada 50 días.

Es por ello que el presente trabajo pretende realizar un estudio de factibilidad para determinar los niveles de rentabilidad que se puedan alcanzar en la finca “Los Arrayanes”, a través del manejo de un hato lechero en una finca con 4 hectáreas, de las cuales 3 serán usadas para la producción de forrajes y la hectárea restante para la construcción de establos, bodegas, viviendas y caminos.

## **2.JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, la globalización y la competitividad de los mercados ha obligado al sector agrícola en general a implementar nuevas y modernas formas de producir con el fin alcanzar la mayor productividad posible minimizando costos y maximizando el beneficio de los recursos naturales, en este caso, la tierra.

Además de ser eficientes y productivos en el negocio ganadero, es necesario enfocartambién el aspecto social, puesto que al implementar cualquier tipo de empresa se están generando fuentes de trabajo y por ende promoviendo desarrollo para la zona y el país.

El presente análisis de factibilidad para la implementación de un hato lechero mantenido en estabulación y alimentado a base demaralfalfa busca la creación de una empresa que, mediante la aplicación de una metodología productiva, potencie la productividad de la finca, proporcionando leche de calidad y maximizando el uso de la tierra con una inversión moderada. Persigue, además, servir de ejemplo a otros ganaderos de la zona a fin de que adopten este sistema de producción y, mediante un efecto multiplicador, contribuyan a su desarrollo.

### **3.OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Producir un hato lechero en condiciones de estabulación, alimentado con pasto de corte maralfalfa.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Construir un establo de cubículos para ganado lechero y producir pasto maralfalfa con alto rendimiento de forraje de alta calidad.
- Estimar la oferta y demanda de la producción y comercialización de la leche.
- Obtener una alta productividad reflejada a través de la producción de leche.
- Realizar un estudio financiero que permita determinar los niveles de rentabilidad de la finca y, por tanto, la factibilidad del proyecto.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

### **4.1 Identificación del producto**

Esta investigación tiene como finalidad determinar la factibilidad de implementar un hato lechero de las razas Holstein y Jersey en condiciones de estabulación, alimentado con pasto de corte maralfalfa. El hato lechero se mantendrá en 4 hectáreas de terreno, donde 3 hectáreas serán utilizadas para cultivar el pasto en óptimas condiciones, mientras que la hectárea restante será utilizada para las instalaciones donde se ubicará al ganado y el espacio donde se dispondrá del forraje para la alimentación, como se detallará posteriormente en el análisis técnico. Por su parte el producto final obtenido será leche fresca de vaca, misma que será entregada a una planta procesadora de lácteos para su posterior industrialización y comercialización.

### **4.2 Producción de leche en el mundo**

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), la producción de leche en el mundo en el 2008 fue de 578,695,787 toneladas y se distribuye de la siguiente forma: se destaca Estados Unidos con una participación del 15% seguido de la India con el 8%, China con 6%, Rusia con una participación del 6 %, Alemania con 5% y Brasil con 5%; estos países en conjunto concentraron el 44% de la producción mundial de leche en el año mencionado.

**Tabla No 1: Principales productores mundiales de leche fresca del año 2006 al 2008(toneladas)**

<b>País</b>	<b>Año 2006</b>	<b>Año 2007</b>	<b>Año 2008</b>
Alemania	27,995,000	28,402,772	28,656,256
Argentina	10,493,569	98,22,337	10,325,465
Australia	10,089,000	9,583,000	9,223,000
Brasil	26,185,564	26,137,266	27,579,383
Canadá	8,041,000	8,145,000	8,140,000
China	32,257,300	35,574,326	35,853,665
Estados Unidos	82,463,031	84,189,067	86,159,637
Federación Rusa	31,186,154	31,914,914	32,099,658
Francia	24,194,707	24,373,700	24,516,320
India	41,148,000	43,477,000	44,100,000
Italia	10,989,108	10,617,750	11,285,910
Japón	8,138,000	8,007,417	7,982,030
México	10,088,551	10,345,982	10,765,827
Nueva Zelanda	15,172,464	15,618,288	15,216,840
Países Bajos	10,989,100	11,061,750	11,285,910
Pakistán	10,726,000	11,130,000	11,550,000
Polonia	11,982,393	12,096,005	12,425,300
Reino Unido	14,316,000	14,023,000	13,719,000
Turquía	10,867,302	11,279,340	11,255,200
Ucrania	13,017,100	12,002,900	11,523,800

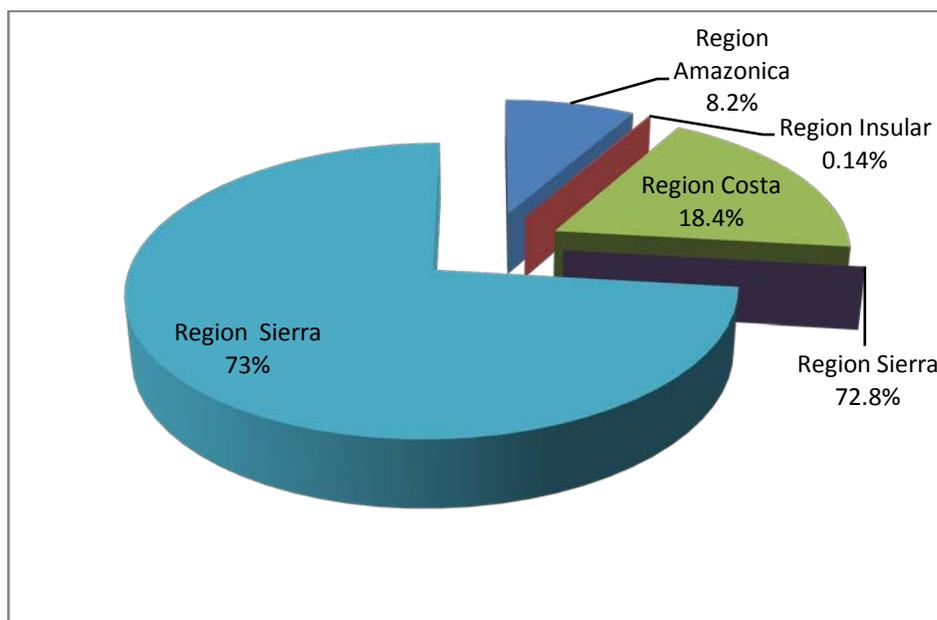
Fuente: Faostat

### 4.3 Producción nacional de leche

Según el visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador (ESPAC), 2009 en el país se ordeñan 1,021,069 vacas diarias obteniendo una producción de 5,228,730 de litros, lo que representa una producción promedio de 5.12 litros por vaca.

Observando los datos del último censo agropecuario realizado en el Ecuador, la región Sierra aporta a la producción nacional el 72,8% de la leche que se consume, de donde la provincia de Pichincha es el mayor productor con el 20.44%. La región Costa contribuye con el 18.4%, siendo la provincia de Manabí la de mayor producción con el 9.4%; la región Amazónica aporta a la producción nacional con 8.2%, de la cual la provincia de Morona Santiago representa el 2,98 %. Finalmente, la región insular aporta únicamente el 0.14 % de la producción total.

**Grafico No. 1: Contribución regional a la producción de leche en el Ecuador**



Fuente: Censo Agropecuario Nacional, 2000

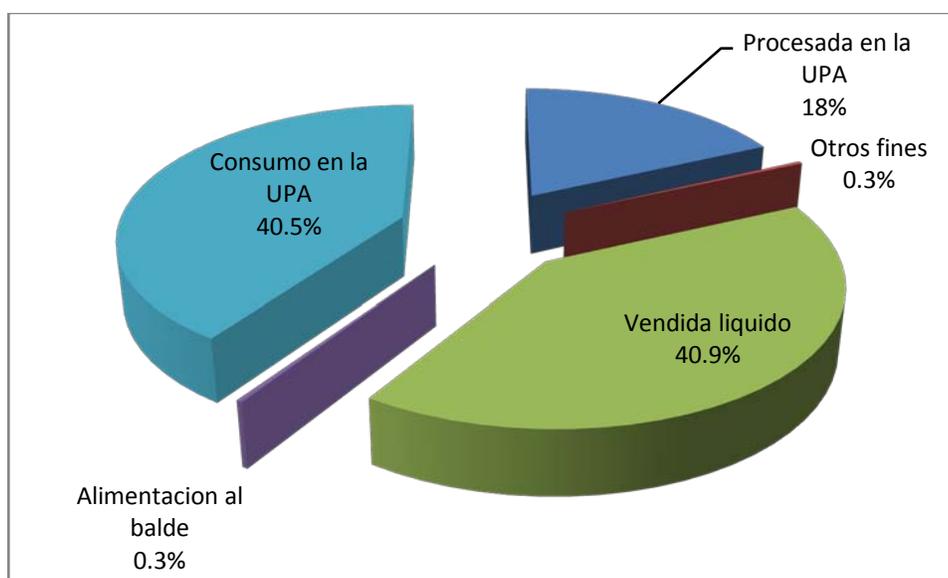
#### 4.4 Precio

Con la publicación del Acuerdo Ministerial del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del 21 de abril de 2010, los ganaderos recibirán un valor de \$0,39 como precio base por cada litro de leche y las industrias lácteas podrán fijar libremente el valor de sus productos.

#### 4.5 Destinos de la producción nacional de leche cruda en el Ecuador.

La variedad de usos que se le da a la leche cruda depende de la zona geográfica en que esté ubicado el productor de leche en el Ecuador y de la disponibilidad y acceso a las vías de comunicación. En algunas zonas la elaboración de quesos al igual que otros derivados son integrantes naturales de la cadena agroproductiva de la leche. En el contexto nacional, tradicionalmente la producción lechera se ha concentrado en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros.

**Gráfico No. 2: Destino de la producción de la leche en el Ecuador**



Fuente: Proyecto SICA, 2002

#### **4.6 Plantas procesadoras de leche en el Ecuador**

En el país existen plantas procesadoras de lácteos que dominan el mercado en ciertas zonas. Una de ellas es Reysahiwal, del grupo Wong. Reyleche tuvo todo a su favor: tecnología, capital y clientes seguros. En el 2000 lanzó sus lácteos y captó los consumidores que había cultivado Parmalat hasta el 2003. Esta multinacional cerró sus puertas en enero del 2005. Pero un año después volvió a ocupar sus instalaciones de Lasso en Cotopaxi.

Sin embargo, en Quito la tradición de Vita se mantiene en primer lugar, y en Guayaquil está Indulac. Ambas son las marcas que más venden en funda en cada ciudad, no obstante que el crecimiento del envase tetra pack les ha quitado mercado.

Indulac, por su parte, tuvo que aliarse con Nutrileche de Cuenca para producir leche en cartón. Nutrileche es una compañía con 27 años de historia y en 1997 empezó a diversificar sus productos (Rovayo, 2009).

#### **4.7 Crecimiento de las plantas procesadoras de lácteos en el Ecuador**

Por ahora, el CIL (Centro de la Industria Láctea) agrupa a seis compañías de las 15 industrias más grandes en Ecuador: Toni, Floralp (quesos), El Kiosko, Andina, Reysahiwal y DPA (DairyPartners Of Americas). Para entrar, otras empresas están en proceso de calificación, ellas son: Pasteurizadora Quito (Vita), Parmalat y Dulacs (quesos y yogur). DPA es la que registra la mayor captación de leche gracias a su sistema de recolección en todo el país; procesa 328,000 litros al día, según los registros del CIL; DPA es el resultado de una alianza que emprendieron dos multinacionales hace dos años: la agrícola ganadera Fonterra y la procesadora de lácteos Nestlé (Rovayo, 2009).

Andina también optó por las alianzas para crecer. Hasta hace dos años, era la leche oficial de Supermaxi. Ahora tiene un sistema de distribución en todo el país gracias a su alianza estratégica con el grupo internacional Gloria. Aunque las compañías son muy celosas respecto a la información de sus ventas, Nestlé no tiene empacho en decir que su crecimiento interanual ha sido del 10% en los últimos cinco años. Pero prefiere reservarse cuál es el porcentaje de participación de sus productos dentro de los lácteos.

De todas las compañías consultadas, Nutrileche fue la única que no se negó a mostrar el total de su facturación: 28 millones de dólares al año por la venta de 56 millones de litros. Los lácteos son el 100% de su producción. Para Toni, las leches representan el 23% de sus ventas totales. Esta empresa destina aproximadamente el 5% de su facturación a inversión publicitaria. Andina, por su parte, guarda el 7% para promoción.

En el país, todas las empresas están pendientes de lo que descuidan e impulsan las otras. La presencia del tetra pack es tan fuerte que Supermaxi también ha sacado su propia marca en esa presentación y El Kiosko entró en el segmento este mismo año (Rovayo, 2009).

**Tabla No 2: Empresas productoras de lácteos y derivados**

Item	Empresas	Productos
1	AGRICOLA GANADERA REYSAHIWAL	Productores y distribuidores de leche y derivados
2	AGRICOLA PUCUHUAICO CIA. LTDA.	Lácteos
3	AGROPECUARIO, INDUSTRIAL Y COMERCIAL MARKAM C.L	Leche
4	ALESCO S.A.	Leche, queso, Yogurt
5	ALPINA	Productos lácteos
6	BAENA PRODUCTOS	Productos cárnicos y lácteos
7	DEL CAMPO CIA. LTDA	Queso Mozarella.
8	DISLUB CIA. LTDA	Yogurt
9	DULAC	Queso, yogurt, manjar de leche
10	ECUALAC	Distribuidora de leche pasteurizada y queso pasteurizado
11	EL KIOSKO	Queso, yogurt, leche, crema y mantequilla
12	INDUSTRIAS TONI	Productos funcionales lácteos
13	INDUSTRIA LECHERA CARCHI	Productos lácteos
14	INLACSA	Productos lácteos, quesos para pizza, yogurt
15	GLORIAECUADOR S.A.	Procesamiento y pasteurización de leche
16	LACTEOS DEL MOLINO	Queso americano, parmesano, suizo, manjar, requesón, etc.
17	LA FINCA	Productos lácteos
18	LECHERA ANDINA	Leche, néctar, yogurt, crema y helados
19	PASTEURIZADORA EL RANCHITO	Productos lácteos
20	PASTEURIZADORA QUITO	Leche, mantequilla, yogurt, crema, queso y manjar
21	PRODUCTOS SUPERIOR	Producción de lácteos y derivados
22	PRODUCTOS LACTEOS BONANZA	Productos lácteos
23	PRODUCTOS LACTEOS GONZALEZ CIA. LTDA	Productos lácteos
24	PRODUCTOS LACTEOS GUERRERO CIA.LTDA	Quesos frescos
25	PRODUCTOS LACTEOS MIRAFLORES	Productos lácteos
26	PROEXIM	Distribuidor de lácteos, chochos, pulpas, etc
27	PRONAFIL CIA. LTDA	Yogurt
28	PRODUCTORES DE LECHE IRENE DEL NORTE S.A	Producción y comercialización de leche
29	QUESERAS DE BOLIVAR SALINERITO	Productos lácteos
30	QUESO ESPECIAL ITALIANO MOZZARELLA	Quesos
31	QUESOS SAN PABLO	Queso mozarella, maduros, yogurt, mantequilla, crema
32	VALPADANA S.A.	Productos lácteos

Fuente: Consultor: Rovayo M. Juan – Solucion ConsultingGroup  
([www.pab.ec/document/Estudio\\_Mercado\\_LACTEOS.doc](http://www.pab.ec/document/Estudio_Mercado_LACTEOS.doc))

#### **4.8 Características generales de la agrocadena de leche**

La cadena productiva de la leche corresponde a un conjunto de estructuras económicas y tecnológicas de producción, industrialización, comercialización y consumo de la leche, productos y derivados; esta cadena también hace referencia a las estructuras para los proveedores de insumos y servicios a lo largo de la cadena productiva. Por tanto, se puede decir que la cadena comprende todas las actividades ligadas a las funciones productivas que tienen como fin poner a disposición del consumidor la leche y productos derivados.

La cadena productiva de la leche se inicia con la extracción de la leche cruda y está conformada por los siguientes agentes:

##### **A. Productores:**

Conformado por grupos heterogéneos de unidades de producción, entre los que se encuentran:

- **Grandes Productores:** Crianzas intensivas que aplican tecnologías modernas, pertenecen a alguna organización de productores. Se caracterizan por la venta de mayores volúmenes de producción.
- **Medianos Productores:** Producción orientada principalmente al mercado regional y centros de acopio de la industria.
- **Pequeños Productores:** Cuya actividad ganadera es complementaria a la agricultura formando sistemas integrales de producción, orientada principalmente al autoconsumo y producción artesanal de derivados lácteos.

## **B. Acopiadores:**

Se distinguen agentes informales, formales y centros de acopio.

- Los agentes formales e informales son intermediarios que se encargan de realizar la recolección de leche en los establos o en lugares predeterminados habitualmente (centros de acopio) a fin de adquirir el producto para luego revenderlo a los consumidores finales o a los productores artesanales de derivados lácteos; son los intermediarios principales a nivel regional en zonas en donde no acopia la gran industria
- Centros de Acopio: Pueden ser de propiedad de la industria, de intermediarios o de los mismos productores; acopian leche para enfriarla y comercializarla a las plantas procesadoras, ganando un plus por volumen y calidad de leche.

## **C. Industria:**

- Procesador Artesanal o Agroindustria Rural: Se dedica a la elaboración de derivados lácteos, quesos principalmente. En algunos casos vende directamente a algún intermediario y/o consumidor final; funciona principalmente a nivel regional.
- Gran Industria: Constituye el mayor acopiador de leche a nivel nacional, tiene mayor capacidad instalada para el procesamiento de leche y domina el mercado nacional.

## **D. Consumidores:**

Adquieren los productos lácteos en los diferentes centros de venta. Son quienes determinan la permanencia y rentabilidad de la cadena. Los centros de venta son los lugares de expendio de los productos lácteos que van desde los mayoristas hasta vendedores finales, pasando por distribuidores, intermediarios minoristas y otros (ScribdInc, 2011).

## 5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En la actualidad, el aumento de los ingresos en las economías emergentes se ha traducido en un fuerte incremento del consumo de lácteos. Tomando como referencia China, entre los años 1990 y 2005, aumentó de 5 a 18 litros de leche el consumo per capita anual en el sector urbano y de 1 a 3 litros en el sector rural (Galetto, 2007). Según el mismo autor, la oferta de lácteos para el consumo está directamente vinculada con la producción de leche a nivel de finca, lo cual implica que, a mayor producción cruda, mayor será la producción de lácteos para el consumo.

Por otro lado, esta creciente demanda ha obligado al productor a ser cada vez más eficiente en sus procesos, lo que se traduce en explotaciones y manejos intensivos. El uso intensivo es una herramienta para incrementar la producción con menor costo, tomando en cuenta la disminución de los riesgos inherentes al clima y el mantenimiento de la capacidad productiva de los potreros y pastos para corte (Dávila y Urbano, 2005). De acuerdo a varios estudios, se ha determinado que el 70% del costo de producción depende de los insumos empleados (Duarte, et al, 2000). Por ende, la ganadería tropical debe basar la alimentación en el uso intensivo de los pastos y forrajes ya que estos pueden ser producidos a bajo costo y suplir una parte sustancial de los requerimientos nutricionales de las vacas (Sánchez, 2000).

Al manejar pastos de corte se busca minimizar el desperdicio de forraje, ya que se elimina el pisoteo y la contaminación con estiércol, se evita el gasto de energía durante el pastoreo y en alguna forma, se disminuye la selección del animal que normalmente deja un residuo considerable en los potreros (Dávila y Urbano, 2005).

En el presente estudio el pasto de corte a emplear es maralfalfa. Su origen permanece confuso, pero estudios indican que puede tratarse de *Pennisetumviolaceum* o de un híbrido *Pennisetumhybridum*, entre *Pennisetumamericanum*L. y *Pennisetumpurpureum*. Se requiere, sin embargo, estudios más detallados para esclarecer su clasificación taxonómica por lo que, hasta tanto, se lo identifica como *Pennisetumsp.*(Correa, et al, 2005).

Éste es un cultivo prometedor para los rumiantes de la costa. Se trata de un pasto de gran adaptabilidad, crece bien desde el nivel del mar hasta los 3000 metros y posee un contenido de proteína de alrededor de 16% a los 70 días (Sosa, et al, 2006). Incluso, demuestra tener mayor valor nutricional que otras gramíneas utilizadas pero menos que la alfalfa; cuando se compara la cantidad de energía aportada por cada hectárea al año, maralfalfa aventaja a todas las especies forrajeras (Sosa, et al, 2006). La ventaja radica, principalmente, en la capacidad de mantener su producción en épocas de déficit hídrico, lo que significa que los productores pueden recurrir a la producción de este pasto para evitar su desabastecimiento en época seca (Heredia y Paladines, 2006).

En una investigación realizada en Colombia se determinó un contenido promedio de materia seca (MS) de 11.95% entre los 90 y 110 días de rebrote y la constancia en su concentración a lo largo del período estudiado sugiere que se trata de un pasto muy succulento. El alto contenido promedio de proteína cruda (PC) de 20.23% de la MS y de carbohidratos no fibrosos (CNF) 21.77% de la MS, así como el bajo contenido de fibra detergente neutro (FDN) de 54.57% de la MS indican que la maralfalfa es un pasto de buena calidad nutricional y energética (Correa, et al, 2005). Es importante ahondar en la importancia del contenido FDN, puesto que éste es el mejor indicador del contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina. El

aporte de energía es menor a medida que el contenido de FDN aumenta, esto está relacionado positivamente con el llenado del rumen, puesto que un mayor porcentaje de FDN significa menor consumo de materia seca (Heredia y Paladines, 2006).

Otros estudios enfocados a la digestibilidad, reportan los siguientes resultados: se encontró un promedio general de digestibilidad de la MS de 76.7% que, al compararlo con ryegrass(*Lolium perenne*) con 73.9%, pasto azul (*Dactylis glomerata*) con 69.3% y alfalfa(*Medicago sativa*) con 86.7% permite concluir que se trata de un forraje de alta calidad (Heredia y Paladines, 2006). Cabe mencionar la tasa de digestibilidad disminuye a medida que la planta madura, pero maralfalfa mantiene valores mayores a los observados en el promedio de los pastos tropicales. (Clavero, 2003).

Según investigaciones de Clavero y Razz (2009), la maralfalfa posee un valor nutritivo ligeramente superior al observado en la mayoría de los pastos tropicales, lo que quiere decir que dicho pasto puede ser utilizado en ganaderías con animales lactantes y en crecimiento donde se requiere un material forrajero de alta calidad.

La producción intensiva incorpora también el sistema de estabulación. Éste es un tipo de explotación que genera ganancias como alta rentabilidad, mejor calidad de carne, un ahorro en el tiempo de producción, así como la posibilidad de mantener una cantidad considerable de animales en un espacio reducido (Arroyo, 2003).

La construcción de un buen sistema de estabulación es importante para garantizar una excelente producción lechera aprovechando todo el potencial genético animal (McFadden, 1995). Un establo correctamente diseñado, provee un ambiente limpio y confortable para el reo además de facilitar el manejo para el operador.

Dentro de las especificaciones para la construcción, cabe mencionar algunas generalidades. Se debe escoger un lugar alto y relativamente plano, provisto de buen drenaje y que permita una expansión futura. El piso debe ser construido por encima del nivel del suelo para mantener un buen sistema de drenaje (Canada Plan Service, 2000). En lo relacionado a la construcción de los cubículos individuales, los expertos sostienen que estos, aparte de ser secos y limpios, deben ser lugares confortables para que las vacas se recuesten y descansen (McFarland y Graves, 1986).

Las vacas no están confinadas al cubículo, ellas tienen la libertad de entrar y salir a gusto. El espacio requerido para que una vaca de 590 a 681 kilos se levante, recline de manera natural y descansa plácidamente es de 1.16 a 1.36m de ancho por 2.43 m de largo (Gamroth y Moore, 1993).

La alimentación bovina está compuesta de 6 constituyentes básicos: agua, energía, proteínas, minerales, vitaminas y fibra. Es importante saber que los animales crecerán más o menos de acuerdo a la cantidad y calidad de los alimentos que se les proporcione (Arronis, 2002). Con el fin de lograr mejores resultados en este sistema, se suele recurrir a la provisión de úrea. Ésta es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color, identificado con la fórmula  $N_2H_4CO$ . Representa un valioso y económico recurso alimenticio para los hatos donde la única fuente alimenticia son los forrajes y estos no suplen los requerimientos de proteína. Dicho elemento provee del nitrógeno requerido para la fermentación ruminal y la formación de proteínas pudiendo ser suministrado de maneras diversas: en el concentrado, en el ensilaje, en bloques multinutricionales y en varios tipos de mezclas. Siempre aporta beneficios al animal ya que habiendo disponibilidad de forraje aumentará el consumo voluntario, así como

las tasas de digestión de la fibra y de pasaje de alimento a través del tracto digestivo (Araque, 2009). El nivel de urea que se recomienda para su uso en la alimentación de los rumiantes es de 1/3 de la proteína de la ración. Esta puede ser suministrada como parte de la ración seca o mezclada con melaza en proporciones de 9 a 1 de melaza (Vara y Mofeno, 1986). Para el uso de este compuesto en la alimentación de los bóvidos se debe iniciar un periodo de adaptación, de la siguiente manera: durante la primera semana un 25% del nivel total, la segunda semana 50%, la tercera 75% y a partir de la cuarta se utiliza el 100%. Los niveles máximos de suministro de urea son 135 g/animal/día. Sin embargo el rango recomendable está entre 60 y 100 g/animal/día (Arronis, 2002).

La misma autora menciona que la melaza es una fuente de energía indispensable en los sistemas intensivos ya que, en la mayoría de los sistemas de alimentación la mayor limitante es la energía; la melaza es uno de los materiales más usados ya que se puede conseguir fácilmente y a precios bajos.

Dentro de este tipo de explotaciones, como se mencionó anteriormente, es muy importante que las vacas expresen el máximo de su potencial genético para complementar de manera eficiente el círculo de producción intensiva. Es por ello que se trata siempre de incorporar, como productoras, razas que tengan gran temperamento lechero y buena tasa de fertilidad. Las principales razas lecheras son:

**HolsteinFriesian:** Esta raza se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia Occidental y País Bajo del Norte (North Holland). Poco se sabe de su más remoto origen pero no hay duda de que fue Holanda es el núcleo del cual se diseminó esta raza (Razas Bovinas, 2011). Es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción de la raza

en Holanda es de 6000 kg y en los E.U.A. se estima entre 7500 y 9000 kg, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10000 a 12000 kg/lactancia/vaca. Baste decir que a la fecha la vaca más notable en cuanto a rendimiento lechero pertenece a esta raza.

**Jersey:** originaria de la isla de Jersey, localizada en el canal de la Mancha. Su origen cierto es desconocido, pero se manejan varias teorías, entre ellas que descende de una línea india que emigró hacia el norte y que finalmente se estableció en la isla (AsoJersey, 2011). Son animales pequeños, las vacas pesan normalmente menos de 400 kilos, de estructura corporal delicada y constitución dura. Tienen una cabeza peculiar, con amplias mejillas, ojos claros y grandes y cuello delgado (El granjero novato, 2009). Su capacidad de producir leche sin suplementos (Nueva Zelanda) o su adecuación a los terrenos escarpados (Costa Rica) y su cualidad extraordinaria al mantener su estado aun cuando las condiciones alimenticias no son las adecuadas (como podría darse en largos periodos de lluvia o sequías.) la convierte en la raza ideal para todo tipo de condición. Dada la pigmentación oscura de su piel, soporta los fríos rigurosos (el único tambo existente en Alaska es Jersey), como las altas temperaturas (se le explota con éxito en África y centro América). La raza Jersey es rústica o sea se adapta a temperaturas muy elevadas como África y centro América o muy bajas como Alaska o en terrenos escarpados como Costa Rica (Ancano, 1998).

**Brown Swiss:** fue reconocida como raza lechera en 1890, EEUU, y fue desarrollado a partir de ganado Swiss Original BRAUNVIEH importadas de Suiza entre 1869 y 1880, enfatizando como principal criterio de selección mayor producción de leche durante más de 100 años (Asociación Brown Swiss del Perú, 2011). Existen dos distinciones: el norteamericano que es netamente lechero y el suizo que tiene doble propósito. Por su

rusticidad es fácilmente adaptable especialmente como raza lechera para el trópico. Se encuentra en la sierra, como también en la costa y el altiplano (Finca Virgen De Oyacachi, 2011).

El ganado se cría como raza de doble propósito, para producir leche y carne. Tiene un buen rendimiento de leche, capacidad muscular, una excelente aptitud al engorde en cualquier edad. Se cría con énfasis en el rendimiento de leche, conforme a la importancia económica que tiene, la calidad y el contenido, para la fabricación de queso. Por su precocidad, fertilidad, partos fáciles y longevidad que son otros de los atributos (Finca Virgen De Oyacachi, 2011).

## 6. ESTUDIO TECNICO

### 6.1 Tamaño del proyecto

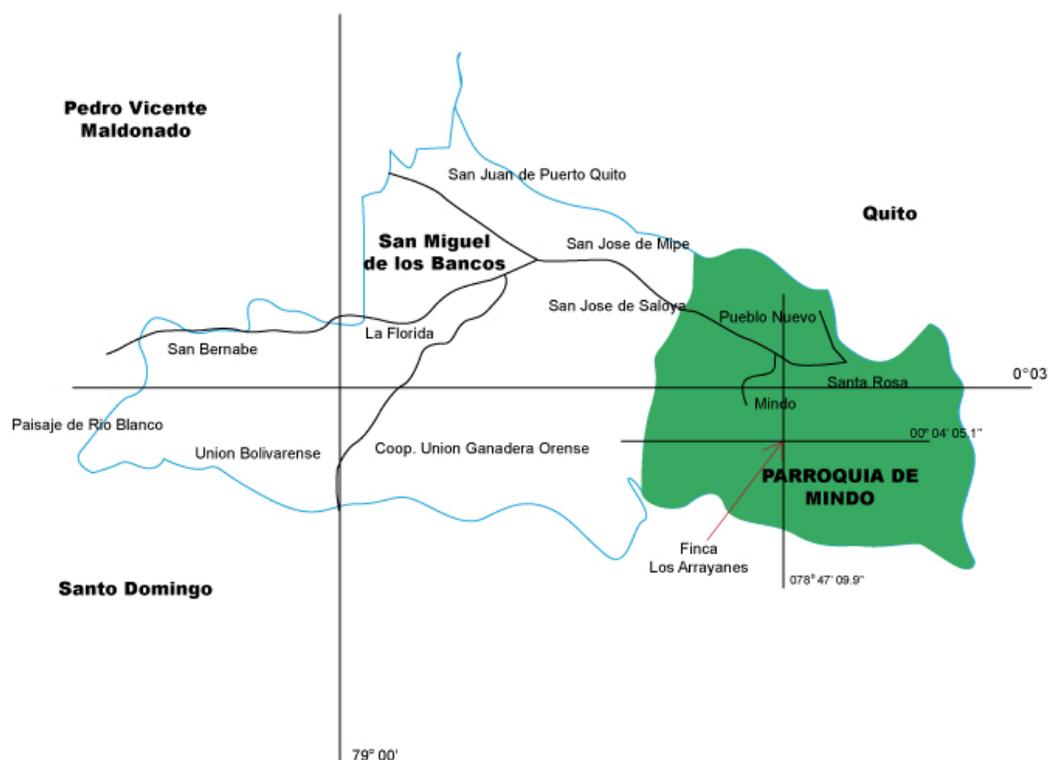
La finca cuenta con 4 hectáreas, de las cuales 3 serán usadas para la producción de forraje y la hectárea restante para la construcción de establos, bodegas, viviendas y caminos.

El número total de animales que se va a mantener en la finca es de 110, distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla No.3: Cantidad de animales**

ANIMALES	CANTIDAD
Vacas en producción	50
Terneras	25
Terneros	25
Vacas secas	10
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>

## 6.2 Localización



El proyecto se encuentra localizado en la parroquia de Mindo provincia de Pichincha. La parroquia de Mindo tiene una superficie de 268,11 km<sup>2</sup>, y a una altitud de 1269 msnm. Sus límites son: al norte Distrito Metropolitano de Quito, al sur Distrito Metropolitano de Quito, al este Distrito Metropolitano de Quito, y al oeste Parroquia San Miguel de los Bancos. La temperatura promedio en Mindo fluctúa entre 16° y 22°C, encontrándose en las siguientes coordenadas geográficas: 78° 44' de longitud Oeste, 0° 3' de latitud Norte, con una precipitación de 2680 mm, y un suelo franco arcilloso (Gobierno Provincial de Pichincha, 2010).

La finca los “Los Arrayanes” se encuentra ubicada en el kilómetro 4 de la vía Nambillo; las coordenadas geográficas son: Sur 00° 04’ 05.1’’y Oeste 078° 47’ 09.9’’. Las condiciones de la finca son favorables para la ejecución del proyecto ya que su vía permite el fácil acceso y se encuentra rodeada del rio Nambillo.

El acceso a la finca desde la ciudad de Quito se realiza por una carretera de primer orden hasta la “Y” de Mindo y con un camino de segundo orden de aproximadamente 10 km hasta el predio.

## **6.3 Preparación del terreno**

### **6.3.1 Rastra**

Usando una rastra con la ayuda de un tractor se procede a aflojar el suelo a una profundidad máxima de 20 centímetros, ya que en la zona no es aconsejable el uso del arado porque la capa arable es muy superficial.

### **6.3.2 Surcado**

Los surcos se realizan manualmente con azadón a una profundidad de 3 centímetros y a una distancia de 50 centímetros.

### **6.3.3 Abonado**

Se procede a abonar 5 días antes de la siembra usando 300 kg/ha de “Fertiforraje establecimiento”; el cual es rico en fósforo, necesario para el desarrollo radicular.

“Fertiforraje establecimiento” es el nombre comercial de un fertilizante completo cuya fórmula es 12-31-10-4-5.

#### **6.3.4 Siembra**

La especie forrajera a emplearse en presente proyecto es la gramínea maralfalfa (*Pennisetum* sp) la misma que debe propagarse vegetativamente por medio de estacas (cañas).

Se siembran pares de cañas acostadas de maralfalfa formando hileras largas, teniendo en cuenta que queden cabeza con rabo. Luego se las tapa con tierra, apisonándolas ligeramente.

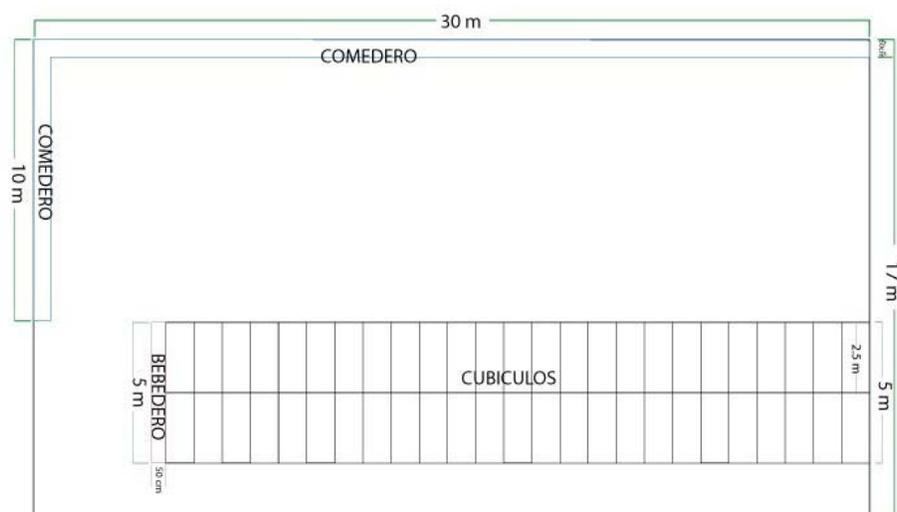
### **6.4 Construcciones**

Constituye la infraestructura necesaria para poder mantener a los animales confinados, optimizando la utilización del suelo, e incluye los establos para vacas en producción, vacas secas, sala de parto y sala de ordeño.

#### **6.4.1 Establo para vacas en producción**

Este establo debe tener la capacidad para albergar 50 vacas adultas con un peso promedio de 400kg. Las vacas pasarán ahí las 24 horas del día, por lo que en su diseño se debe considerar una área de reposo, alimentación y de recreación.

El área total de establo es de 510 m<sup>2</sup> lo que da un aproximado de 10 m<sup>2</sup> por vaca (Arronis, 2002). El 59 % del establo estará bajo techo, equivalente a 300 m<sup>2</sup>; los restantes 210 m<sup>2</sup> estarán al descubierto. Todo el piso del establo está construido de cemento y tiene una pendiente del 5% para facilitar el desalojo de las heces, orinas y del agua de limpieza (Arronis, 2002).



El establo cuenta con un comedero tipo canoa de 60 centímetros de ancho y de 40 metros de largo formando una L. La altura del comedero en el lado interior es de 40 centímetros y de 60 centímetros en el lado exterior; todo está construido de bloque y cemento. Las vacas cuentan con 80 centímetros lineales de comedero para cada una, lo que es suficiente para proporcionarles 50 kg diarios de pasto fresco picado.



Para el área de reposo se ha escogido usar un sistema de cubículos el cual facilita el manejo del establo y mejora el confort de las vacas. Este consiste de 50 cubículos individuales separados entre sí por tubos de dos pulgadas. También se usan tubos de una pulgada en la parte superior de los cubículos, para obligar a acostarse a las vacas en el momento de ingresar. Los cubículos están ubicados frente a frente, haciendo que las vacas compartan el espacio que requieren para levantarse y acostarse. De esta forma no solo se ahorra espacio sino también dinero. Los cubículos tienen un borde de 20 cm con el fin de llenar el piso de arena para mejorar el bienestar de las vacas (Luymes, 1994).



El establo también cuenta con un saladero de cemento, ubicado lejos de los bebederos; sus dimensiones son de 100 cm de largo por 50 cm de ancho y 45 cm de profundidad (Arronis, 2002).

Por último, el establo dispone de un bebedero de cemento, con capacidad para 1,250 litros el cual mide 5 m de largo para facilitar que varias vacas puedan acceder simultáneamente. El bebedero cuenta con un flotador que permite mantenerlo lleno permanentemente.

#### **6.4.2 Establo para vacas secas**

En este establo se alojan las vacas luego de cumplir su periodo de lactancia, por aproximadamente 3 meses. La capacidad de este establo será para 10 vacas y tiene un área de 50 m<sup>2</sup>. Su distribución es similar al establo de vacas en producción, cuenta con 10 cubículos cuyo piso está cubierto por arena, un comedero de tipo canoa de 8 m de largo y de 60 cm de ancho. El bebedero tiene capacidad para 1,000 litros de agua y, por último, dispone de un saladero que brinda sal y minerales a voluntad a las vacas.

#### **6.4.3 Salas de parto**

Las vacas permanecerán aquí desde 10 días antes del parto hasta 3 días después del mismo; los corrales son individuales y tienen 10 m<sup>2</sup> por vaca, son totalmente techados, con piso de tierra cubierto de paja. Los corrales tendrán un bebedero y un comedero. Se han construido 4 salas de parto con lo que se pueden atender hasta 12 partos por mes.

#### **6.4.4 Sala de ordeño**

Aquí es donde las vacas podrán expresar su potencial genético a través de la producción de leche. Esta construcción consta de un área de bodega, un tanque frío de 1,000 litros y de 6 puestos de ordeño. Se estima que ordenar una vaca demora 10 minutos, por lo que el ordeño total de las 50 vacas deberá demorar máximo 1 hora y 30 minutos. Cada puesto de ordeño cuenta con un comedero individual para cada vaca, donde se suministrará el concentrado a las vacas según su producción.

### **6.5 Manejo del pasto**

#### **6.5.1 Corte del pasto**

El corte se realiza a mano usando un machete cuando el pasto alcanza una edad de 7 semanas de rebote. Esta actividad se efectúa a diario y la cantidad de pasto cortado dependerá de la cantidad de animales a ser alimentados. En este proyecto se requiere alimentar 60 animales; 50 vacas en producción y 10 vacas secas que consumen un promedio de 3,000 kg de pasto fresco diario. Esto equivale a cortar 375 m<sup>2</sup> de pasto al día, ya que 1 m<sup>2</sup> de pasto cortado y picado a los cincuenta días da un promedio de 8 kg.

#### **6.5.2 Transporte del pasto**

El pasto cortado será cargado a un remolque tirado por un tractor hacia el área de picado. Dada la topografía del terreno no se recomienda cargar el remolque con más de 2,000 kg a la vez, por lo que será necesario realizar dos viajes.

### **6.5.3 Picado del pasto**

Se cuenta con una picadora de pasto, la cual usa un motor eléctrico de 5HP y tiene la capacidad de cortar el pasto en pedazos de 1 a 2 centímetros. La picadora puede picar 2 toneladas por hora, por lo que un operador puede picar los 3,000 kg requeridos para alimentar a todos los animales en una hora y media.

### **6.5.4 Abonado del pasto**

Para poder obtener una cosecha uniforme durante todo el año es necesario realizar una fertilización continua. Se recomienda utilizar un fertilizante completo después de cada corte. En el proyecto se utilizará 200 kilos de un fertilizante completo por hectárea después de cada corte. La recomendación de la casa Fertisa, en base a un análisis de suelo, es usar el fertilizante completo “fertiforraje producción” (21-12-15-3-4).

## **6.6 Manejo del ganado**

Es el cuidado y el manejo que se dará a cada grupo de animales según sus necesidades y requerimientos nutricionales. Los animales a utilizar en el proyecto serán vacas mestizas de alta cruce de las razas Jersey y Holstein.

### **6.6.1 Vacas en producción**

Este grupo de animales consiste de 50 vacas las cuales serán ordeñadas 2 veces al día con un intervalo de 12 horas. Estos animales se espera que arranquen con una producción de 10 litros de leche diarios. Es de suma importancia proporcionar todos los nutrientes requeridos para que

el animal pueda llevar acabo sus procesos vitales y además producir una cantidad rentable de leche.

La gramínea usada en la alimentación del ganado será el pasto maralfalfa. Los cortes se realizarán cada 50 días y actualmente se tiene un rendimiento de  $8 \text{ kg/m}^2$ , lo que genera  $80,000 \text{ kg/ha/corte}$ . La vaca adulta promedio usada en el proyecto pesa  $400 \text{ kg}$  y consume el 12% de su peso vivo en forraje fresco lo que equivale a  $50 \text{ kg}$ , aproximadamente. Dividiendo  $80,000 \text{ kg}$  de forraje por corte para 50 días de duración del corte, se cuenta con una producción de  $1,600 \text{ kg}$  diarios; si esto se divide para el consumo diario de una vaca, se concluye que una hectárea de maralfalfa puede soportar 32 animales adultos.

Dado que se requiere alimentar 50 vacas de  $400 \text{ kg}$  por día, esto significa que hay que cortar  $5 \text{ m}^2$  por vaca o  $250 \text{ m}^2$  para todo el grupo. En la literatura consultada el pasto maralfalfa cosechado a las tres semanas tiene 2.38 % de nitrógeno total, a las 6 semanas 1.73% y a las 9 semanas, 1.26%, lo que equivale a 14.88, 10.81 y 7.88 % de proteína, respectivamente (Clavero y Razz, 2009). En una muestra de maralfalfa, tomada de la finca los “Arrayanes” a los 50 días y evaluada en el Servicio Ecuatoriano De Sanidad Agropecuaria se obtuvo los siguientes datos: humedad 80%, materia seca 20%, proteína cruda 11%, grasa cruda 3%, fibra cruda 9%, ceniza 14% y elementos no nitrogenados 63%. Estos serán los datos usados como referencia para el desarrollo de las dietas de cada grupo de animales.

Se calcula que para que una vaca de  $400 \text{ kg}$  pueda producir 10 litros de leche diarios, necesita consumir 11.4 kilos de materia seca, la cual debe contener 16,905 calorías y 1,513 gramos de proteína. Además de esto el animal necesita 54.5 gramos de calcio y 34.5 gramos de fosforo, más otros minerales en menores cantidades (Kellems y Church, 2002).

La ración diaria de las vacas consta de 50 kilos de pasto fresco maralfalfa, el cual contiene 10 kg de materia seca, con 1.1 kilos de proteína. El pasto es mezclado con melaza (la cual contiene el 74.3% de materia seca y 5.8% de proteína) y urea a una razón de 1 kg de melaza con 1 kg de agua y 100g de urea, ya que no se recomienda que más de un tercio del nitrógeno total provenga de urea (Kellems y Church, 2002). La mezcla de melaza y urea proporciona 43g de proteína proveniente de la melaza y 288g de proteína de la urea. Además se suministra un kilo de concentrado de 16% de proteína en la dieta de cada vaca, el cual aportará 160g de proteína. A las vacas de mayor producción se les incrementará el concentrado a razón de un kilo por cada 5 litros de leche producidos que sobre pasen los 10 litros iniciales. Con esta alimentación se puede garantizar que cada vaca reciba 1591 gr diarios de proteína, suficiente para producir 10 litros diarios de leche.

Las vacas tienen a su libre disposición una sal mineralizada que contiene 28% calcio, 14% fósforo, 1.35% azufre, 2.4% magnesio, 1.8% potasio y 12% de sal. También los animales disponen de agua a voluntad. La cantidad de agua que una vaca necesita depende de la producción de leche, la temperatura del ambiente, la humedad, el consumo de sal y el estado fisiológico (Kellems y Church, 2002).

La rutina diaria en el manejo de las vacas en producción consiste en ordeñar el ganado, almacenar la leche en el tanque frío, limpiar todo el equipo de ordeño y repetirlo por la tarde. Otra tarea importante es limpiar todo el establo, desalojando las heces y almacenándolas para luego poder usarlas como abono. Los comederos también serán aseados a diario, los mismos que serán llenados de pasto dos veces al día.

### 6.6.2 Vacas secas

Estas son las vacas que acabaron su periodo de lactancia y se están alistando para su próximo parto. En este proyecto se tendrá 10 vacas secas listas para remplazar a las vacas en producción y de este modo poder tener una producción continua durante todo el año. Las vacas permanecerán en establo separado durante dos meses antes del parto, y aquí es donde los animales podrán recuperar el peso perdido durante la lactancia. En este grupo de animales, los requerimientos nutricionales con respecto a las vacas en producción son menores.

Una vaca en sus últimos meses de gestación necesita 1,120g de proteína, 13,390 calorías, 43g de calcio y 26g de fósforo (Kellems y Church, 2002). Como se sabe que las vacas consumen el 12% de su peso en forraje, se estima que este grupo de animales requiera 500 kg de pasto maralfafa diarios, lo que equivale a cortar 63 m<sup>2</sup>. Esto aportará 1,100g de proteína, por lo que prácticamente no sería necesario agregar urea y melaza. Pero en el proyecto se planea suministrar urea y melaza en una dosis del 50% con respecto a las vacas en producción. Esto equivale a medio kilo de melaza y 50g de urea, para que el ganado no pierda la costumbre de utilizar urea. Dicha mezcla aportará 165g de proteína adicionales, dando un consumo total de 1,265g de proteína diaria por animal.

A las vacas se les suministrará a partir de la cuarta semana medio kilo diario de concentrado de 16% de proteína hasta la sexta semana. A partir de la séptima semana y hasta el parto se les proporcionará un kilo de concentrado diario, ya que en este periodo es cuando el feto desarrolla dos tercios de su tamaño total y puede representar hasta 35 kg del peso que aumenta la vaca (Kellems y Church, 2002). Este grupo de animales también recibirá pasto fresco 2 veces por día, sal y agua a voluntad.

## 7. ESTUDIO FINANCIERO

En el presente proyecto se ha considerado un índice de inflación anual del 3.39% y una tasa máxima convencional del Banco Central del Ecuador de 10% actualizada en marzo del 2011.

Los datos del flujo de caja y estudio financiero han sido proyectados a cinco años.

### 7.1 Inversiones

El monto total de la inversión es de \$132,100 y se divide en tres grupos: animales y terrenos, infraestructura, maquinaria y equipos. El gasto más fuerte es la compra de las vacas ya que representa el 45.42% de la inversión inicial.

**Tabla No. 4: Inversión inicial**

Item	Cantidad	Precio /Unidad (\$)	Valor Total (\$)
<b>Animales y terrenos</b>			
Vacas preñadas	60	1,000	60,000
Siembra de pasto	3 ha	1,200	3,600
Terrenos	4 ha	4,000	16,000
<b>Total</b>			<b>79,600</b>
<b>Infraestructura</b>			
Establos (vacas producción)	500 m	18	9,000
Establos (vacas secas)	100 m	18	1,800
Salas de ordeño	100 m	18	1,800
Bodegas	50 m	10	500
Salas de maternidad	40 m	10	400
<b>Total</b>			<b>13,500</b>
<b>Maquinaria y equipos</b>			
Camioneta usada	1	11,000	11,000
Tractor usado (25 hp)	1	6,000	6,000
Ordeñomecánico (6 puestos)	1	6,500	6,500
Remolque 2 toneladas	1	1,000	1,000
Tanque frío (1000 litros)	1	12,000	12,000
Picadora de pasto	1	2,500	2,500
<b>Total</b>			<b>39,000</b>
<b>TOTAL</b>			<b>132,100</b>

## 7.2 Egresos

Los costos de producción se los puede clasificar en costos fijos, costos variables y gastos de administración.

### 7.2.1 Costos fijos

Los costos fijos no varían en relación a la producción, por lo que no se modifican aunque aumente o disminuya la producción de leche. Estos costos tienen un aumento anual del 3.39% de acuerdo al índice de inflación.

**Tabla No. 5: Costos fijos**

<b>Item</b>	<b>Costo mensual(\$)</b>	<b>Costo anual(\$)</b>
Diesel	94.50	1,134.00
Reparaciones	41.67	500.00
Electricidad	120.00	1,440.00
Mantenimiento	105.00	1,260.00
Impuesto predial	5.00	60.00
Teléfono	30.00	360.00
<b>Total</b>	<b>396.17</b>	<b>4,754.00</b>

### 7.2.2 Costos variables

Los costos variables están en función de la producción de leche. Estos costos varían según aumente o disminuya la cantidad de leche producida. Se ha considerado un aumento anual del 3.39% en estos costos de acuerdo al índice de inflación.

**Tabla No. 6: Costos variables**

	<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Item</b>		(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)
Fertilizante		2,463.75	2,547.27	2,633.62	2,722.90	2,815.21
Alimentación vacas		15,111.00	15,623.26	16,152.89	16,700.47	17,266.62
Alimentación vacas(+10 litros)		0	1,350.50	2,774.50	4,270.50	4,380.00
Sanidad animal		1,800.00	1,861.02	1,924.11	1,989.34	2,056.77
Mano de obra		4,050.00	4,187.30	4,329.24	4,476.01	4,627.74
Veterinario		1,200	1,240.68	1,282.74	1,326.22	1,371.18
Inseminación artificial		960.00	992.54	1,026.19	1060.98	1,096.95
Reposición vacas		0	4,135.60	6,445.33	8,885.10	11,482.89
<b>Total</b>		25,584.75	31,938.17	36,568.62	41,431.52	45,097.36

### 7.2.3 Gastos administrativos

Aquí se incluyen los gastos administrativos tales como el sueldo del administrador, quien es el responsable de que todo el proyecto marche en orden, y los honorarios del contador encargado de llevar la contabilidad del proyecto. Estos sueldos tendrán un incremento de 3.39% anual de acuerdo a el índice de inflación. Los sueldos incluyen los beneficios de ley.

**Tabla No. 7: Gastos administrativos**

	<b>Años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Administrador		\$7,000.00	\$7,237.30	\$7,482.64	\$7,736.31	\$7,998.57
*Contador		\$1,800.00	\$1,861.02	\$1,924.11	\$1,989.34	\$2,056.77
<b>Total</b>		<b>\$8,800.00</b>	<b>\$9,098.32</b>	<b>\$9,406.75</b>	<b>\$9,725.64</b>	<b>\$10,055.34</b>

\*Por servicios profesionales de contabilidad.

El contador será la persona encargada de llevar la contabilidad del proyecto por lo que recibirá un valor de \$150 mensuales por sus servicios profesionales prestados. El administrador percibirá un sueldo de \$466 mensuales, además de recibir tres sueldos adicionales al año por concepto del décimo tercero, décimo cuarto y fondos de reserva.

### 7.2.4 Capital de trabajo

El capital de trabajo son los recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. La forma de calcular el capital de trabajo es sumando los costos variables más los costos fijos y los gastos administrativos del primer año y dividirlo para dos.

**Tabla No.8: Calculo del capital de trabajo**

Costos fijos	+	Costos variables	+	Gastos administrativos	*(.50)	=	Capital de trabajo
\$4,754.00	+	\$25,584.75	+	\$8,800.00	*(.50)	=	\$19,569.37

### 7.2.5 Depreciación

La depreciación es la pérdida de valor de los bienes o inmuebles que forman parte de la inversión del proyecto, por efecto de varias causas tales como el desgaste por uso y el envejecimiento por el tiempo.

**Tabla No. 9: Depreciación de la inversión**

<b>Infraestructura</b>	<b>\$</b>	<b>Dep. anual</b>	<b>Vida útil(años)</b>	<b>1(\$)</b>	<b>2(\$)</b>	<b>3(\$)</b>	<b>4(\$)</b>	<b>5(\$)</b>
Establo(vacas producción)	9,000	10%	10	900	900	900	900	900
Sala de ordeño	1,800	10%	10	180	180	180	180	180
Establo(vacas secas)	1,800	10%	10	180	180	180	180	180
Salas de maternidad	400	10%	10	40	40	40	40	40
<b>Total</b>	<b>13,000</b>			<b>1,300</b>	<b>1,300</b>	<b>1,300</b>	<b>1,300</b>	<b>1,300</b>
<b>Maquinaria y equipos</b>								
Camioneta usada	11,000	20%	5	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
Tractor usado (25 hp)	6,000	20%	5	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Ordeño mecánico (6 puestos)	6,500	20%	5	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
Tanque frio (1000 litros)	12,000	20%	5	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Remolque	1,000	20%	5	200	200	200	200	200
Picadora de pasto	2,500	20%	5	500	500	500	500	500
<b>Total</b>	<b>28,000</b>			<b>5,600</b>	<b>5,600</b>	<b>5,600</b>	<b>5,600</b>	<b>5,600</b>
<b>Animales</b>								
<b>Vacas</b>	<b>60,000</b>	<b>20%</b>	<b>5</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>112,000</b>			<b>21,100</b>	<b>21,100</b>	<b>21,100</b>	<b>21,100</b>	<b>21,100</b>

## 7.3 Ingresos

### 7.3.1 Estimaciones de los ingresos

En el proyecto habrá cuatro fuentes de ingresos: la venta de la leche, la venta de los terneros, la venta de terneras y la venta de las vacas menos productivas.

Las vacas tienen una lactancia normal de que dura 305 días, pero en el proyecto se ha incorporado un grupo de vacas para reemplazar a las que van secando y de este modo poder tener una producción continúa los 365 días del año. El proyecto contempla comprar vacas preñadas que estén por parir. En la zona del Nor Occidente se puede encontrar vacas que arrancan su producción con 10 litros de leche diarios. Si se multiplica 50 vacas por 10 litros se obtiene una producción de 500 litros de leche diarios o una producción anual de 182,500 litros. Actualmente el precio fijado por el gobierno es de 40 centavos de dólar por litro pagado en finca. Este precio será incrementado anualmente en un margen del 6%. Así el primer año se percibirá un ingreso de \$73,000 por concepto de venta de leche.

Otro ingreso con el que se cuenta es el de la venta de los terneros machos, ya que resulta demasiado costoso criarlos. Se los venderá a los 3 días de nacidos a un precio de \$40. Se estima que si 50 vacas que paren cada año, 25 crías serán machos. El aporte a los ingresos por venta de terneros representa \$1,000 al año. Los precios tienen un incremento anual de 6%. También las terneras serán vendidas a los 3 días de nacidas a un precio de \$60. Al año se venderán 25 terneras generando \$1,500.

La última fuente de ingreso es la venta de vacas de menor producción y las vacas de descarte. A continuación se detallan los ingresos percibidos por la venta de animales durante los 5 años

de duración del proyecto, teniendo en cuenta un incremento del 6% anual. Las vacas de menor producción serán vendidas a \$700; estos son los animales que produzcan menos de 10 litros de leche por día. Las vacas de descarte se venderán a \$400 y están destinadas para el mercado de carne.

**Tabla No. 10: Total de animales vendidos**

<b>Año</b>	<b>Numero de terneros vendidos</b>	<b>Numero de terneras vendidas</b>	<b>Numero de vacas baja producción vendidas</b>	<b>Numero de vacas descarte vendidas</b>	<b>Total de animales vendidos</b>
1	25	25	0	0	50
2	24	23	4	0	51
3	25	25	5	1	56
4	22	26	5	3	56
5	26	24	5	5	60

**Tabla No. 11: Ingresos por venta de animales**

<b>Año</b>	<b>Terneros (\$)</b>	<b>Terneras (\$)</b>	<b>Vacas baja producción (\$)</b>	<b>Vacas descarte (\$)</b>	<b>Total ventas(\$)</b>
1	1,000 (40)	1,500 (60)	0	0	2,500.00
2	1,017.60 (42.40)	1,462.80 (63.6)	2,968.00 (742.00)	0	5,448.40
3	1,123.60 (44.94)	1,685.40 (67.42)	3,932.60 (786.52)	449.44 (449.44)	7,191.04
4	1,048.09 (47.64)	1,857.98 (71.46)	4,168.55 (833.71)	1,429.22 (476.41)	8,503.84
5	1,312.98 (50.50)	1,817.97 (75.75)	4,418.70 (883.73)	2,524.95 (504.99)	10,074.60

(Precio unitario)

### 7.3.2 Ingresos totales

El total de los ingresos del proyecto es la sumatoria de la venta de leche y la venta de los animales. A continuación se detallan los ingresos totales por año, cabe recalcar que cada año habrá un incremento en el precio de la leche que será del 6%. Adicionalmente se espera que las vacas aumenten su producción en un litro por año hasta el tercer parto, llegando a una máxima producción de 13 litros diarios por vaca.

**Tabla No. 12: Ingreso total**

<b>Año</b>	<b>Venta animales(\$)</b>	<b>Litros de leche</b>	<b>Precio por litro de leche (\$)</b>	<b>Ingresos por venta de leche(\$)</b>	<b>Total ingresos(\$)</b>
1	2,500.00	182,500	0.40	73,000.00	75,500.00
2	5,448.40	200,750	0.424	85,118.00	90,566.40
3	7,191.04	219,000	0.449	98,331.00	105,522.04
4	8,503.84	237,250	0.476	112,931.00	121,434.84
5	10,074.60	237,250	0.504	119,574.00	129,648.60

## 7.4 Análisis de financiamiento

El costo total del proyecto ascenderá a \$151,669.37 del cual el 30% (\$45,500.81) será financiado por medios propios. El restante 70% será financiado a través de un crédito de la Corporación Financiera por \$106,168.56, a un plazo de cinco años y con una tasa de interés del 10% anual.

La fórmula para calcular la cuota del préstamo es la siguiente:  $C = M \cdot i \cdot (1+i)^t / (1+i)^t - 1$ , donde C es la cuota, M es el monto, i es el interés y t es el tiempo.

$$C = 106,168.56 \cdot 0.10 \cdot (1+0.10)^5 / (1+0.10)^5 - 1$$

$$C = \$28,006.99$$

**Tabla No. 13: Tabla de amortización gradual**

Año	Capital (\$)	Cuota (\$)	Interés (\$)	Amortización (\$)
1	106,168.56	28,006.99	10,616.86	17,390.13
2	88,778.43	28,006.99	8,877.84	19,129.14
3	69,649.28	28,006.99	6,964.93	21,042.06
4	48,607.22	28,006.99	4,860.72	23,146.26
5	25,460.96	28,006.99	2,546.09	25,460.90

## 7.5 Flujo de caja proyectado a 5 años

**Tabla No. 14: Flujo de caja**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1 (\$)</b>	<b>2 (\$)</b>	<b>3 (\$)</b>	<b>4 (\$)</b>	<b>5 (\$)</b>
Ingresos	0	75,500.00	90,566.40	105,522.04	121,434.84	129,648.60
Costos variables		-25,584.75	-31,938.17	-36,568.62	-41,431.52	-45,097.36
Costos fijos		-4,754.00	-4,915.16	-5,081.78	-5,254.05	-5,435.17
Gastos de administración		-8,800.00	-9,098.32	-9,406.75	-9,725.64	-10,055.34
Interés préstamo		-10,616.86	-8,877.84	-6,964.93	-4,860.72	-2,546.09
Depreciación		-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00
Utilidad antes de impuestos		4,644.00	14,636.91	26,399.96	39,062.91	45,414.64
Impuestos		0	-416.69	-2,091.49	-4,184	-5,453.93
Utilidad neta		4,644.00	14,220.22	24,308.47	34,879.33	39,960.71
Inversión inicial	-132,100					
Capital de trabajo	-19,569.37					
Préstamo	106,168.56					
Depreciación		21,100.00	21,100.00	21,100.00	21,100.00	21,100.00
Amortización préstamo		-17,390.13	-19,129.14	-21,042.06	-23,146.26	-25,460.90
<b>Flujo</b>	<b>-45,501.00</b>	<b>8,354.00</b>	<b>16,191.08</b>	<b>24,366.41</b>	<b>32,833.07</b>	<b>35,599.81</b>

## 7.5.1 Cálculo del impuesto a la renta

Tabla No. 15: Impuesto a la renta

Impuesto a la Renta - Año 2011			
Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto fracción básica	Impuesto fracción excedente
0,00	9.210	0	0%
9.210	11.730	0	5%
11.730	14.670	126	10%
14.670	17.610	420	12%
17.610	35.210	773	15%
35.210	52.810	3.413	20%
52.810	70.420	6.933	25%
70.420	93.890	11.335	30%
93.890	En adelante	18.376	35%

Fuente: SRI, 2011

Tabla No. 16: Cálculo del impuesto a la renta

Actividad	1 (\$)	2 (\$)	3 (\$)	4 (\$)	5 (\$)
Utilidad antes de impuestos	4,644	14,636.91	26,399.96	39,062.91	45,414.64
Fracción básica	9,210	11,730.00	17,610.00	35,210.00	35,210.00
<i>Impuesto fracción básica</i>	0	126.00	773.00	3,413.00	3,413.00
Exceso	0	2,906.91	8,789.96	3,852.91	10,204.64
%Imp. fracción excedente	0%	10%	15%	20%	20%
<i>Impuesto excedente</i>	0	290.69	1,318.49	770.58	2,040.93
<b>Impuesto a pagar</b>	<b>0</b>	<b>416.69</b>	<b>2,091.49</b>	<b>4,183.58</b>	<b>5,453.93</b>

## 7.6 Análisis de rentabilidad

Para calcular la rentabilidad del proyecto se ha utilizado la tasa máxima convencional del Banco Central del Ecuador de 10% actualizada en marzo del 2011 como tasa de descuento.

**Tabla No. 17: Análisis de rentabilidad**

VAN	\$36,679.89
TIR	32.38%
Tasa de descuento	10%
Beneficio / costo	\$1.88
Periodo de recuperación	Año 3

### 7.6.1 Valor actual neto

**VAN = \$36,679.89**

(Valor Actual Neto) La suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable (Miranda, 2005).

### **7.6.2 Tasa interna de retorno**

$$\text{TIR} = 32.38\%$$

(Tasa Interna de Retorno) Es la tasa de interés a la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos. Si un proyecto tiene una TIR mayor a la tasa de interés de referencia, el proyecto es rentable (Miranda, 2005).

### **7.6.3 Relación beneficio – costo**

$$\text{Relación beneficio/costo} = \$1.88$$

$$85,602.93/45,501=1.88$$

El análisis del costo-beneficio es una técnica de evaluación que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto (Miranda, 2005). Esto quiere decir que por cada dólar que se invierte en el proyecto se recupera el dólar invertido y se tiene una ganancia de \$0.88.

### **7.6.4 Periodo de recuperación**

$$\text{Periodo de recuperación} = 3 \text{ años}$$

Consiste en medir el tiempo en el que se podrá recuperar la inversión de un proyecto. Se suma uno a uno los flujos de cada año, hasta que sean igual a la inversión inicial. El tiempo que se necesita para recuperar la inversión inicial en este proyecto es de tres años.

### 7.6.5 Punto de equilibrio para producción de leche

El punto de equilibrio es un indicador en el que los costos son iguales a los ingresos y por lo que no se genera ninguna ganancia. El punto de equilibrio es cuando el nivel de producción genera una utilidad igual a cero (Blank y Tarquin, 1999)

$$PE = CFT / (Pu - CVP)$$

Donde CFT= Costos fijos + Gastos administrativos + Interés pagado, Pu= Precio unitario y CVP= Costos variables/#litros (por/año).

**Tabla No. 18: Punto de equilibrio**

	<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>CFT</b>		24,170.86	22,891.32	21,453.46	19,840.41	18,036.60
<b>Pu</b>		0.40	0.424	0.449	0.476	0.504
<b>Litros por año</b>		182,500	200,750	219,000	237,250	237,250
<b>Costos variables</b>		25,584.75	31,938.17	36,568.62	41,431.52	45,097.36
<b>CVP</b>		0.140	0.159	0.167	0.175	0.190
<b>Punto de equilibrio en litros</b>		92,964.84	86,269.13	76,076.10	65,914.98	57,441.40

El punto de equilibrio para el primer año equivale al 50.94% de la producción total. Mientras que el segundo es el equivalente al 42.97%. Es apreciable que a medida que avanza el proyecto, el número de litros necesarios para cubrir los costos disminuye. Tal es el caso que

para el quinto año solamente el 24.21% de la producción total es necesario para cubrir los costos.

### 7.6.6 Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias nos permite determinar las utilidades netas del proyecto.

**Tabla No. 19: Estado de pérdidas y ganancias**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ingresos</b>	75,500.00	90,566.40	105,522.04	121,434.84	129,648.60
<b>Costos variable</b>	-25,584.75	-31,938.17	-36,568.62	-41,431.52	-45,097.36
<b>Costos fijos</b>	-4,754.00	-4,915.16	-5,081.78	-5,254.05	-5,435.17
<b>Gastos administrativos</b>	-8,800.00	-9,098.32	-9,406.75	-9,725.64	-10,055.34
<b>Interés préstamo</b>	-10,616.86	-8,877.84	-6,964.93	-4,860.72	-2,546.09
<b>Depreciación</b>	-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00	-21,100.00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	4,644.00	14,636.91	26,399.96	39,062.91	45,414.64
<b>Impuestos</b>	0	-416.69	-2,091.49	-4,184	-5,453.93
<b>Utilidad neta</b>	4,644.00	14,220.22	24,308.47	34,879.33	39,960.71

## 8. CONCLUSIONES

- La globalización y la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria del planeta; han hecho de los mercados de alimentos un buen negocio, independientemente de que éstos sean procesados o no. Éste es el caso de la producción de leche cruda que, ha encontrado una gran demanda a nivel global y nacional, lo que la convierte en un buen negocio pero produciendo de manera eficiente esto es: alcanzar un nivel óptimo de productividad, reducir al máximo los costos de producción.
- El uso de sistemas intensivos, es una manera eficiente de producir pero que conlleva una larga cadena de pasos a seguir. En el presente proyecto se propone el uso del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.), debido a que, al ser una especie suculenta y de alto contenido nutricional, es un buen pasto de corte, capaz de sostener el sistema de producción intensiva que se está proponiendo, el mismo que permite minimizar el desperdicio y eliminar el gasto de energía mientras pastan los animales.
- Otro punto muy importante que debe ser considerado en el proyecto, es el potencial genético de las vacas Holstein y Jersey para lograr su máxima expresión en el sistema de producción. Por otro lado, la expresión de ese potencial genético, depende del productor. Es decir, en la calidad de alimentación y los cuidados que reciben los animales.

- En la finca “Los Arrayanes” se ha logrado mantener más de 25 animales adultos con la producción de una hectárea de forraje de maralfalfa cortada a los 50 días.
- En el análisis de rentabilidad el valor actual neto fue de \$36,679.89, la tasa interna de retorno fue de 32.38%, el periodo de recuperación fue de tres años; y la relación beneficio-costos fue de \$1.88. Estos datos demuestran una viabilidad financiera positiva para el proyecto ya que aparte de recuperar la inversión se genera una utilidad a partir del tercer año.
- El análisis del punto de equilibrio corrobora la factibilidad económica del proyecto puesto que en el primer año se requeriría producir inicialmente el 50.94% del volumen esperado de leche y en los años subsiguientes volúmenes decrecientes hasta llegar a 24.21% en el quinto año.

## 9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda en un futuro procesar la leche y producir quesos, lo que puede significar incrementar en más de un 100% las ganancias del productor.
- Construir un biodigestor de 108 m<sup>3</sup> para utilizar los 1,800 kg diarios de excrementos generados por 60 vacas y generar biogás y compost.
- Perfeccionar la técnica de ensilaje para conservar el pasto y de esta forma poder realizar un solo corte cada 50 días.
- Suministrar caña de azúcar a las vacas y de esta forma reducir el consumo de melaza.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Ancano, J. 1998. Caracterización de la vaca Jersey. 7 de marzo de 2011. <<http://www.misionrg.com.ar/jersey.htm>>
2. Araque, C. 2009. Uso de la úrea en la alimentación de rumiantes. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira. Bramón, Venezuela.
3. Arronis, V., 2002. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación, y suplementación estratégica en pastoreo. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.
4. Arroyo, C. y Rojas, A. 2003. Experiencias con ganado estabulado utilizando Pejibaye (*Bactris gasipaes*) y frutas tropicales en Costa Rica. Universidad de Costa Rica.
5. Asociación Brown Swiss del Perú. Raza Brown Swiss. 7 de marzo de 2011. <[http://www.brownswisperu.org/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4&Itemid=3](http://www.brownswisperu.org/site/index.php?option=com_content&task=view&id=4&Itemid=3)>
6. AsoJersey. Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Jersey. 7 de marzo de 2011. <<http://www.unaga.org.co/asociados/jersey.htm>>
7. BCE. Banco Central del Ecuador. Tasa de interés pasivas. 20 de marzo de 2011.
8. Blank, L y Tarquin, A. 1999. Ingeniería Económica. Cuarta Edición. McGraw-Hill. Bogotá Colombia. Capítulo 16.
9. Canada Plan Service. 2000. Dairy Cattle Housing and Equipment. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries. British Columbia, Canada.
10. Clavero, T. 2003. Pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv Mott): Biología, agronomía y utilización en la alimentación animal. Centro de transferencia tecnológica de pastos y forrajes. Maracaibo, Venezuela.
11. Clavero, T y Razz, R. 2009. Valor nutritivo del pasto maralfalfa en condiciones de defoliación. Rev. Fac. Agron. 78-87.
12. Correa, H. Arroyave, H. Henao, J. López, A y Cerón, J. 2005. Pasto Maralfalfa: Mitos y Realidades. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
13. Dávila, C y Urbano, D. 2005. Uso de pastos de corte en los sistemas intensivos. Manual de Ganadería Doble Propósito.

14. Duarte, F. Castro, G. Gutierrez, E. y Tena, J. 2000. Engorda de toretes con ensilaje de estiércol de cerdo con melaza y paja de sorgo y suplementos proteicos.
15. El granjero novato. 2009. Vaca Jersey. 7 de marzo de 2011.  
<<http://granjeronovato.wordpress.com/2009/11/22/vaca-jersey>>
16. FAO. Statisticaldatabase. 10 de noviembre 2010.
17. Finca Virgen De Oyacachi. 7 de marzo de 2011.  
<<http://oyacachi.tomabelas.com/info.html>>
18. Galetto, A., 2007. El Mercado Internacional de Leche y Productos Lacteos: Situación Actual y Factores que Explican su Comportamiento. XXI Curso Internacional De Lecheria Para Profesionales De America Latina.
19. Gamroth, M y Moore, J. 1993. Designing Dairy Free Stalls. A Pacific Northwest Extension Publication.
20. Gobierno Provincial de Pichincha. 2010. 10 de noviembre 2010.  
<[http://www.pichincha.gov.ec/index.php?searchword=mindo&ordering=&searchphrase=all&option=com\\_search](http://www.pichincha.gov.ec/index.php?searchword=mindo&ordering=&searchphrase=all&option=com_search)>
21. Heredia, N y Paladines, O. 2006. Respuesta del Pasto Maralfalfa a la fertilización nitrogenada con dos distancias de siembra. Rumipamba Vol. XXI No 1 2007.
22. INEC. 2009. Visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador.
23. Kellems, R., Church, D.C., 2002. Livestock feeds and feeding. Prentice Hall. New Jersey-USA.
24. Luymes, J. 1994. Free Stall Design. Ministry of Agriculture and Food. British Columbia, Canada.
25. MAGAP. Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuicultura y Pesca. 2 de enero de 2011. <<http://www.magap.gob.ec/mag01/>>
26. Maralfalfa. 2011. 2 de enero de 2011.  
<[http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com\\_content&task=view&id=15&Itemid=1](http://www.maralfalfaprogreso.com.ve/phpj/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=1)>
27. McFadden, V. 1995. Freestall Housing for Livestock. Iowa State University.
28. McFarland, D y Graves, R. 1986. Designing and Building Dairy Cattle Freestalls. College of Agricultural Sciences, U.S. Department of Agriculture, and Pennsylvania Counties Cooperatng.

29. Miranda, J. 2005.Gestión de Proyectos: evaluación financiera-económica-social-ambiental. 5ª.ed. Bogotá. MM editores.
30. Proyecto SICA. Ecuador producción de leche. 11 de diciembre de 2007.  
<<http://www.sica.gov.ec/cadenas/leche/index.html>>
31. Procebar. 2008.Proyectos ganaderos Rentables. 2 de enero de 2011.  
<<http://procebar.lacoctelera.net>>
32. Razas Bovinas. Facultad de medicina veterinaria y zootécnica-UNAN. 7 de marzo de 2011. <[http://www.fm vz.unam.mx/fm vz/e\\_bovina/09HolsteinFriesian.pdf](http://www.fm vz.unam.mx/fm vz/e_bovina/09HolsteinFriesian.pdf)>
33. Rovayo, M., 2009.Informe de la investigación de productos lácteos a nivel de sectores urbanos de Guayaquil, Quito, Quevedo y Babahoyo. Solucion ConsultingGroup.
34. Sánchez, J. 2000. Utilización Eficiente de las Pasturas Tropicales en la Alimentación del Ganado Lechero. XI Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
35. Scribd Inc. 2011.Cadena productiva de la leche. 2 de enero de 2011.  
<<http://www.scribd.com/doc/11300985/CADENA-PRODUCTIVA-DE-LA-LECHE>>
36. Sosa, D. Larco, C. Falcóni, R. Toledo, D y Suarez, G.2006. Digestibilidad de Maralfalfa (Pennisetumsp.) en cabras.BoletínTécnico 5. Serie Zoológica 2: 68-76. Sandolquí, Ecuador.
37. SRI. Servicio de Rentas Internas.Impuesto a la Renta - Año 2010.
38. Vara, M yMofeno, A. 1986.Ceba en confinamiento.Litobrasil Ltda. Medellín - Colombia. Abril - 1986. P. 62

## 7. ANEXOS

### Anexo 1: Costoinsumos

	<b>Presentación</b>	<b>Precio</b>	<b>Costou.</b>
Balanceado (16% proteína)	40 kg.	14.50	0.36
Melaza	200 kg.	50.00	0.25
Urea	40 kg.	32.00	0.80
Fertilizante completo	40 kg.	30.00	0.75

### Anexo 2: Costo alimentación por vaca

<b>Insumo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo u.</b>	<b>Costo t.</b>
Balanceado	1 kg.	0.36	0.36
Melaza	1 kg.	0.25	0.25
Urea	0,10 kg.	0.80	0.08

<b>Total diario</b>	0.69
---------------------	------

<b>Total anual</b>	251.85
--------------------	--------

### Anexo3: Costo Fertilización por ha

<b>Fertilizante</b>	<b>Cantidad/ ha.</b>	<b>Aplicaciones/ año</b>	<b>Costo u.</b>	<b>Costo/ ha/ aplicación</b>	<b>Costo total anual</b>
Completo	150 kg.	7.3	0.75	112.5	821.25