

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL  
MUNICIPIO DE CHALLAPATA. PROVINCIA AVAROA,  
DEPARTAMENTO DE ORURO**

**PRESENTADO POR:**

**JAIME LUIS SORIA SANTALLA**

**La Paz - Bolivia  
2005**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

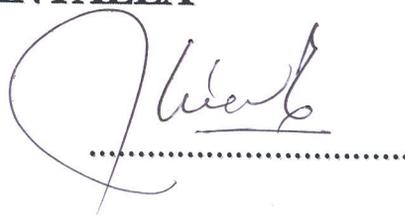
**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL MUNICIPIO DE  
CHALLAPATA. PROVINCIA AVAROA, DEPARTAMENTO DE  
ORURO**

Tesis de Grado presentado como requisito  
Parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo

**Jaime Luis SORIA SANTALLA**

**TUTORES**

Lic. M. Sc. Jorge CÉSPEDES ESTÉVEZ



**ASESOR**

Ing. Juan CONDORI CANAVIRI

.....

Ing. Abel ROJAS PARDO

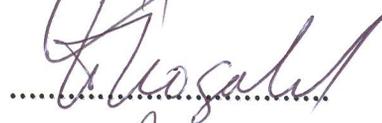
.....

**COMITÉ REVISOR:**

Ing. M. Sc. Cristal G. TABOADA BELMONTE



Ing. Miguel NOGALES SOLDEVILLA



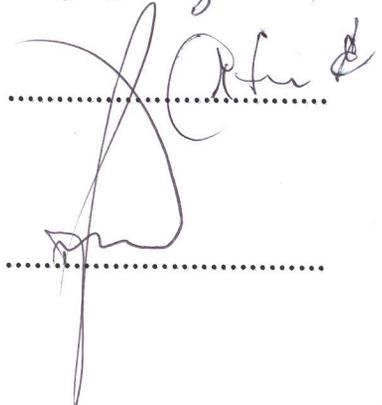
M. V. Z. René J. CONDORI EQUICE



**APROBADA**

**DECANO**

Ing. M. Sc. Jorge PASCUALI CABRERA



.....

**2005**

## DEDICATORIA

*Al único y supremo Dios, Yawe Dios de los Ejércitos.*

*Por que tu formaste mis entrañas, tu me hiciste en el vientre de mi madre, te alabaré por que formidables, maravillosas son tus obras, estoy maravillado y mi alma lo sabe muy bien, no fue encubierto de ti mi cuerpo, bien que en oculto fui formado y entretejido en lo más profundo de la tierra. Mi embrión vieron tus ojos y en tu libro estaban escritas todas aquellas cosas, que fueron luego formadas, sin faltar una de ellas.*

*Cuan preciosos me son, oh Dios, tus pensamientos, cuan grande es la suma de ellos, si los enumero, se multiplican más que la arena.*

*Despierto y aún estoy contigo.*

*(Salmo 139:13-18)*

*Con profundo amor y agradecimiento a mi querida Madre Mery Laura Santalla Castillo por su gran sacrificio y constante apoyo.*

*A mis amados hijos: Jhonatan Israel y Stephanie Laura Soria Muñoz. "por que el saber no ocupa mucho espacio y nunca es tarde para aprender".*

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar un sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que de una u otra manera hicieron posible la realización y posterior conclusión del presente trabajo de investigación.

Al Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (P.D.L.A.), a la Federación Departamental de Productores de Leche de Oruro (FEDEPLO) por el apoyo técnico y económico durante la realización de la tesis hasta su presentación y a la Asociación Provincial de Productores de Leche Avaroa (APPLA) por su valiosa contribución, al proporcionar información para la realización del presente estudio.

Al personal técnico y administrativo del PDLA Oruro: Ing. Abel ROJAS PARDO (Asesor PDLA/FEDEPLO/APPLA), José L. Casazola, Ing. Genaro Marca, Lic. Irene SORIA, Lic. Sonia ENZINAS, Ing. José A. AMPUERO R. (Presidente de FEDEPLO), Ing. Genny Claire (Coordinadora PDLA/UTO) y a la Sra. Mónica Almanza.

Manifiesto un sincero agradecimiento al Ing. Juan CONDORI CANAVIRI. Asesor de la presente tesis por sus acertadas observaciones y orientación en la realización de la misma.

Expreso un profundo agradecimiento al Lic. M. Sc. Jorge CÉSPEDES ESTEVES por sus recomendaciones en el presente estudio, asimismo por su valioso tiempo que dedicó en la corrección del presente documento. De igual manera al Ing. Abel ROJAS PARDO Tutor del presente trabajo, por su colaboración desinteresada y apoyo constante, desde el inicio, en la redacción y revisión de la tesis.

A los señores miembros del tribunal revisor: Ing. M. Sc. Cristal TABOADA BELMONTE, Ing. Miguel NOGALES SOLDEVILLA y al M.V.Z. René J. CONDORI EQUICE, por las observaciones y sugerencias que fortalecieron el presente trabajo de investigación.

Un agradecimiento especial a mi amada mamá Mery Laura SANTALLA CASTILLO, quien me enseñó a respetar, perseverar y luchar con ahínco en cualquier vicisitud de la vida, hasta conseguir la victoria y el anhelo más profundo de mi corazón.

La más grande gratitud a Tania RENTERIA FERNÁNDEZ, por suplir todas las carencias, que se suscitaron a lo largo de mi formación académica y el sustento desinteresado que manifestó hacia mis hijos.

A mis tíos Jorge y Rosario Santalla Castillo, a mis primas NANCY Y TERESA VELASCO SANJINES, por el apoyo económico e incondicional, que me brindaron en todo momento y a mis queridos hermanos Walter y Nelson Soria Santalla, por su valioso apoyo espiritual.

Un enorme reconocimiento y gratitud a mi amiga Ing. M. Sc. Carmen DEL CASTILLO G. por su gran soporte, paciencia y tiempo que me brindó. Para hacer efectiva la defenza del presente documento.

A mis amigos, que me toleraron y me ayudaron en todo momento: Ing. Tomas Silikuana, Ing. Tesoro Michel Pinaya, Ing. Cristal Taboada B., Ing. Juan C. Soria, Ing. Magali Garcia, Ing. Mónica Sequeiros L. Ing. Erick Murillo, Sr. Jhonatan Rodas, Egr. Miguel A. Rojas, Dr. Rolando Vargas, Lic. Wilda Sanchez C, Sr. Rafael Tarifa E. y al Egr. Diasmani Tóndola.

## RESUMEN

El trabajo se llevó a cabo en la zona ecológicamente diferenciada de la Subcuenca Lechera del Altiplano de Oruro, en la localidad de Challapata perteneciente a la provincia Avaroa, en las comunidades de Antacagua, Sacka Quillacas, Poqueriri Alto, Poqueriri Bajo, Querasana Andamarca, Uchusuma Porvenir y Playa verde.

Se realizaron encuestas estática y dinámicas en las unidades familiares productivas durante el período seco. De acuerdo al número de vacas en producción, se las estratificó en cuatro: Estrato I (1 a 6), Estrato II (7 a 12), Estrato III (13 a 18) y el Estrato IV (> 19) cabezas, respectivamente.

La superficie disponible promedio de tierra en el Estrato I es 13.5, Estrato II, 14.1, Estrato III, 21.4 y Estrato IV, 82.5 ha., respectivamente. El 81% de la superficie total es destinada a cultivos forrajeros, el 14% a CADES (campos en descanso), el 3% a CANAPAS (campos nativos de pastoreo), y el 2% corresponde a cultivos agrícolas.

El suministro de alimento varía según estrato, existiendo el uso de forrajeras como heno de alfalfa, cebada y la suplementación con afrecho de trigo. El estrato I ofrece en promedio kg/MS/día 14.22 (vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas y terneras), el estrato II con 11.01, el estrato III con 12.13 y el estrato IV con 12.36 kg/MS/día, respectivamente.

El promedio de producción de leche diaria en la zona, varía de acuerdo a la cantidad de vacas en producción. Esta variación está condicionada por la cantidad y calidad de alimento suministrado al hato lechero, y por la eficiencia en el manejo productivo, reproductivo y sanitario.

El estrato I, presenta un promedio de vacas en producción de 4 cabezas, las que producen 5.5 Kg/día/hato; Estrato II, 7.7 vacas y 4.9 Kg/día/hato; Estrato III, 9.6 vacas y 5.2 Kg/día/hato; Estrato IV, con 25 vacas y 3.16 Kg/día/hato.

El costo unitario promedio de leche en la zona de Challapata varía de un estrato a otro: el estrato I obtuvo Bs. 1,79/kilo, el estrato II, Bs. 1,52/kilo, el estrato III, Bs. 1,56/kilo y el estrato IV, marcó Bs. 1,31/kilo.

Los indicadores económicos muestran la rentabilidad en la actividad lechera para la zona de Challapata. El estrato I, presentó una rentabilidad negativa de -2.0%, el estrato II, registró el 4.8% con capacidad de rentabilidad, el estrato III, obtuvo el 4.0% y el estrato IV, la mayor rentabilidad con 7.0%.

Otro indicador económico es la relación beneficio/costo. Los estratos II, III y IV, expresaron tener un beneficio/costo aceptable, ya que la ganancia percibida en bolivianos/año es retribuida por 1.25, 1.30 y 1.52 respectivamente. En contraposición, con el estrato I, que registró un beneficio/costo de bolivianos/año 0.97 (inferior a 1), verificando que los productores de este estrato registraron pérdidas en el capital invertido.

Para el cálculo de costos se tomaron en cuenta el valor de la tierra, costos de asistencia técnica, costos de mano de obra familiar y contratada, capital fundiario, costos de alimentación, sanidad, manejo y costos relacionados a créditos y su respectiva amortización, hecho que elevó los costos unitarios de producción de leche.

## ÍNDICE GENERAL

		Página
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1	OBJETIVOS .....	3
1.1.1	Objetivo general .....	3
1.1.2	Objetivos específicos .....	3
1.2	HIPÓTESIS .....	3
<b>II</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1	CARÁCTERÍSTICAS DE LA CUENCA LECHERA DEL ALTIPLANO DE ORURO .....	4
2.1.1	Aspectos agropecuarios de Oruro .....	5
2.1.1.1	Agricultura .....	5
2.1.2	Clima .....	6
2.1.3	Principales fenómenos climáticos .....	7
2.1.4	Vegetación .....	8
2.1.5	Recursos hídricos .....	10
2.1.5.1	Hidrología .....	10
2.1.6	Suelos .....	10
2.1.6.1	La fertilidad de los suelos .....	11
2.1.7	La variabilidad anual del tiempo .....	12
2.1.7.1	Humedad .....	13
2.1.7.2	Radiación solar .....	13
2.2	TENENCIA Y USO DE TIERRA .....	13
2.3	GANADO BOVINO Y ACTIVIDAD LECHERA EN EL ALTIPLANO .....	15
2.3.1	Actividad lechera en el Altiplano .....	15
2.3.2	Crianza de ganado bovino en predios de pequeños productores .....	16
2.3.3	Utilización de mano de obra en sistemas de producción agropecuaria .....	17
2.3.4	Parámetros productivos del ganado bovino .....	18
2.3.5	Días de lactancia (DL), producción de leche por lactancia (PLL) y periodo seco (PS) .....	20
2.3.6	Parámetros de reproducción .....	21
2.3.7	Enfermedades más frecuentes en la Cuenca Lechera de Oruro .....	22
2.4	TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN...	22
2.4.1	Caracterización .....	22
2.4.2	Zonificación agroecológica .....	23
2.4.3	Recolección de datos .....	23
2.5	COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	25
2.5.1	Definición de costos .....	26

2.5.2	Costos fijos y costos variables .....	26
2.5.3	Costo unitario .....	27
2.5.4	Costo de oportunidad .....	27
2.5.5	Depreciación .....	28
2.5.6	Indicadores económicos .....	28
2.5.6.1	Relación Beneficio/Costo (B/C) .....	28
2.5.6.2	Rentabilidad .....	28
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
3.1	MATERIALES .....	30
3.1.1	Localización .....	30
3.1.2	Características agroecológicas .....	31
3.1.2.1	Suelos .....	32
3.1.2.2	Temperatura .....	32
3.1.2.3	Precipitación .....	32
3.1.2.4	Vegetación .....	32
3.1.2.5	Agricultura .....	33
3.1.2.6	Ganadería .....	33
3.1.2.7	Enfermedades .....	34
3.2	MATERIAL EXPERIMENTAL .....	34
3.2.1	Material biológico .....	34
3.2.2	Equipos y herramientas .....	34
3.3	METODOLOGIA .....	35
3.3.1	Selección de comunidades e identificación de unidades productivas .....	35
3.3.2	Recopilación de información .....	37
3.3.2.1	Aplicación de encuesta estática para determinar los costos de producción .....	38
3.3.2.2	Aplicación de encuesta dinámica para determinar los costos de producción .....	38
3.3.2.3	Tenencia de tierra y producción de forrajes .....	39
3.3.2.4	Superficie con productos forrajeros .....	40
3.3.2.5	Producción de especies forrajeras .....	40
3.4	Tenencia de ganado bovino .....	40
3.4.1	Composición del hato bovino .....	40
3.4.2	Estructura y tamaño de hato .....	40
		Página
3.5	Parámetros de producción .....	41
3.5.1	Promedio de producción de leche por tamaño de hato ...	41
3.6	Manejo de ganado .....	41
3.6.1	Prácticas de manejo en ganado bovino .....	41
3.6.2	Alimentación .....	42
3.6.3	Parámetros de reproducción .....	43
3.6.4	Sanidad animal .....	44
3.6.5	Infraestructura .....	44
3.6.6	Herramientas y utensilios .....	44
3.6.7	Ingresos .....	45
3.6.8	Servicios de apoyo a la producción .....	46
3.7	Costos de producción de leche .....	46

3.8	Beneficio/costo, rentabilidad y precio por kilo de leche ...	46
3.9	Empleo o contratación de mano de obra .....	47
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>48</b>
4.1	DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE GANADO LECHERO EN LA ZONA DE ESTUDIO .....	48
4.1.1	Estratificación de productores, según número de vacas en producción .....	48
4.2	MANEJO DE GANADO LECHERO .....	48
4.2.1	Alimentación .....	48
4.2.2	Pastoreo en praderas de alfalfa .....	51
4.2.3	Reproducción del ganado bovino .....	52
4.2.4	Sanidad .....	54
4.2.5	Tenencia de infraestructura .....	56
4.2.6	Herramientas y utensilios .....	56
4.3	IDENTIFICACIÓN, DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE, EN UNIDADES FAMILIARES PRODUCTIVAS .....	57
4.3.1	TENENCIA Y USO DE TIERRA .....	57
4.3.1.1	Tenencia de tierra .....	57
4.3.1.2	Uso de tierra con y sin riego .....	58
4.3.1.3	Uso de tierra .....	58
4.3.1.4	Superficie con cultivos forrajeros .....	61
4.3.2	TENENCIA DE GANADO BOVINO .....	62
4.3.2.1	Población de ganado bovino por estrato .....	63
4.3.2.2	Población bovina distribuida por ecotipos .....	65
4.3.2.3	Inventario de otras especies .....	66
4.3.3	PRODUCCIÓN DE LECHE .....	67
4.3.3.1	Producción total de leche por estratos .....	69
4.4	DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN LECHE EN UNIDADES FAMILIARES PRODUCTIVAS ESTRATIFICADAS .....	72
4.4.1	COSTOS VARIABLES .....	73
4.4.1.1	Costo de alimentación .....	73
4.4.1.2	Costos en sanidad animal .....	75
4.4.1.3	Costos en inseminación y/o monta .....	76
4.4.1.4	Costos en material de limpieza .....	77
4.4.1.5	Gastos generales .....	77
4.4.1.6	Costos de mano de obra contratada .....	78
4.4.1.7	Total costos variables .....	79
4.4.2	COSTOS FIJOS .....	80
4.4.2.1	Costos por servicios de apoyo a la producción .....	80
4.4.2.2	Costos por alquiler de praderas de alfalfa .....	81
4.4.2.3	Costos de asistencia técnica .....	81
4.4.2.4	Costos por riesgo de mortalidad .....	83
4.4.2.5	Costos por aportes a APPLA .....	84
4.4.2.6	Costos por amortizaciones .....	84
4.4.2.7	Total costos fijos .....	84
4.5	COSTO TOTAL (CT) .....	86

Página

4.6	COSTO DE MANO DE OBRA FAMILIAR .....	86
4.7	PROMEDIO CUENTA CAPITAL .....	88
4.8	ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE .....	89
4.9	COSTO UNITARIO POR KILO DE LECHE .....	91
4.10	INDICADORES ECONÓMICOS .....	93
4.10.1	Relación beneficio costo (B/C) .....	93
4.10.2	Rentabilidad .....	94
4.11	INGRESOS POR PRODUCTOS LACTEOS Y OTROS ...	95
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	98
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	102
<b>VII</b>	<b>LITERATURA CITADA</b> .....	103

Cuadro	31	Producción promedio de leche según periodo de lactancia (305/días) .....	71
Cuadro	32	Promedio de producción de leche por ecotipo (kilos/día) .....	71
Cuadro	33	Promedio costo de alimentación por estratos (bolivianos/kg/año) .....	74
Cuadro	34	Promedio costos en sanidad animal por estratos (bolivianos/año) .....	75
Cuadro	35	Promedio costos en inseminación y/o monta (bolivianos/año) .....	76
Cuadro	36	Promedio costos en material de limpieza (bolivianos/año) .....	77
Cuadro	37	Promedio gastos generales (bolivianos/año) .....	77
Cuadro	38	Promedio costos mano de obra contratada (bolivianos/año) .....	78
Cuadro	39	Promedio total costos variables (bolivianos/año) .....	79
Cuadro	40	Costo promedio y porcentaje en servicios de apoyo a la producción (bolivianos/año) .....	81
Cuadro	41	Costo promedio y alquiler de praderas de alfalfa (bolivianos/año) .....	81
Cuadro	42	Promedio costos por asistencia técnica (bolivianos/año) .....	82
Cuadro	43	Productores encuestados que cuentan con servicio ...	82
Cuadro	44	Promedio de costos por riesgos de mortalidad (bolivianos/año) .....	83
Cuadro	45	Costos promedio por aportes a APPLA (bolivianos/año) .....	84
Cuadro	46	Costo promedio por amortizaciones (bolivianos/año) ..	84
Cuadro	47	Promedio total de costos fijos por estratos (bolivianos/año) .....	85
Cuadro	48	Costo total de producción de leche (bolivianos/año).	86
Cuadro	49	Costo promedio mano de obra familiar (bolivianos/año) .....	86
Cuadro	50	Mano de obra familiar empleada en la actividad lechera (horas/día) .....	87
Cuadro	51	Promedio costo total + mano de obra familiar (bolivianos/año) .....	87
Cuadro	52	Promedio cuenta capital (bolivianos/año) .....	88
Cuadro	53	Estructura de costos de producción de leche por estrato (bolivianos/año) .....	90
Cuadro	54	Promedio costo unitario por kilo de leche (bolivianos/año) .....	91
Cuadro	55	Promedio total costo unitario de leche por estratos (bolivianos) .....	92
Cuadro	56	Promedio total relación beneficio/costo por estrato (bolivianos/año) .....	93
Cuadro	57	Rentabilidad total por estrato (porcentualmente) .....	94

Cuadro	58	Ingreso neto por la actividad lechera por estrato (bolivianos/año) .....	95
Cuadro	59	Promedio de ingresos por venta de lácteos y derivados (bolivianos/año) .....	96
Cuadro	60	Promedio de ingresos por venta de productos agropecuarios (bolivianos/año) .....	96
Cuadro	61	Ingresos totales por la actividad agropecuaria (bolivianos/año) .....	97
Cuadro	62	Ingreso mensual en la actividad lechera por estrato (bolivianos) .....	97

## ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Provincias y municipios comprendidos en la “Cuenca lechera del Altiplano de Oruro” .....	5
Cuadro 2	Superficie y cultivos por provincia .....	6
Cuadro 3	Precipitación, temperatura y días de helada .....	7
Cuadro 4	Rendimientos de cultivos: cebada y alfalfa .....	9
Cuadro 5	Características productivas del ganado bovino por tipo .....	19
Cuadro 6	Indicadores de reproducción por provincias .....	21
Cuadro 7	Distribución porcentual de enfermedades .....	22
Cuadro 8	Población de bovinos en la Subcuenca lechera de Oruro (provincias Eduardo Avaroa y Cercado) .....	32
Cuadro 9	Tamaño de muestra según estratificación de productores .....	35
Cuadro 10	Tamaño de muestra según estratificación .....	47
Cuadro 11	Promedio de alimento suministrado kg/MS/día por estratos .....	49
Cuadro 12	Promedio tiempo de pastoreo en alfalfares (horas/día) .....	51
Cuadro 13	Promedios reproductivos del ganado bovino (días).....	52
Cuadro 14	Porcentaje de ganado bovino bajo tratamiento preventivo .....	54
Cuadro 15	Porcentaje de incidencia de mastitis .....	55
Cuadro 16	Porcentaje de infraestructura en UFPs estratificadas...	56
Cuadro 17	Promedio de herramientas y utensilios por estratos....	57
Cuadro 18	Tenencia total de tierra por estrato .....	57
Cuadro 19	Tenencia de tierra con y sin riego .....	58
Cuadro 20	Distribución promedio de tierras por estrato (hectáreas) .....	59
Cuadro 21	Distribución de tierra por uso (hectáreas) .....	61
Cuadro 22	Superficie promedio con cultivos forrajeros (hectáreas) .....	61
Cuadro 23	Población total de ganado bovino por estratos y comunidades .....	63
Cuadro 24	Composición del hato por estrato .....	64
Cuadro 25	Vacas en producción distribuidas por ecotipo .....	65
Cuadro 26	Promedio de especies ganaderas .....	66
Cuadro 27	Producción promedio de leche por estrato (kg/día/hato) .....	68
Cuadro 28	Producción de leche en el cordon lechero de La Paz .	68
Cuadro 29	Producción promedio de leche en la Cuenca lechera de Oruro .....	69
Cuadro 30	Producción total de leche por estratos (kg/año/hato) ...	70

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

		Página
Gráfico 1	Porcentaje de uso de tierra (hectáreas) .....	60
Gráfico 2	Distribución porcentual de especies ganaderas .....	67

## **ÍNDICE DE MAPAS**

		Página
Mapa 1	Ubicación de la provincia Avaroa del departamento de Oruro .....	31

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

		Página
Anexo 1	Metodología para el cálculo de costos de producción.	1
Anexo 2	Modelo de cálculo de costos de producción	2
Anexo 3	Alimento suministrado en Kg./MS/día por estrato	3
Anexo 4	Planilla de encuestas estática y dinámica	4

## **COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL MUNICIPIO DE CHALLAPATA, PROVINCIA AVRAROA, DEPARTAMENTO DE ORURO**

### **I. INTRODUCCIÓN**

La macrorregión del Altiplano se caracteriza por tener condiciones agroclimáticas difíciles para la actividad agropecuaria. A pesar de esta particularidad, existen regiones donde la ganadería se desarrolla con éxito, siendo una de ellas la producción bovina.

La producción ganadera en el Altiplano se desarrolla en forma extensiva, evidenciando que la relación entre capacidad de carga y carga animal es vital para conocer cómo se están manejando actualmente los recursos forrajeros en base a los pastoreos o cosechas a que son sometidos. En sistemas de producción pastoril o agropastoril del Altiplano generalmente la capacidad de carga es inferior o negativa frente a la carga animal, es decir, casi siempre los recursos forrajeros ya sean pasturas o praderas nativas son sometidos a una sobrecarga (sobrepastoreo) debido a la escasez de forraje principalmente durante el periodo seco. (PRONAR 2002).

La producción lechera es una alternativa importante en la economía del productor, permitiéndole generar ingresos percibidos para su familia. Esta actividad podría resolver varios de los problemas económicos por los que atraviesa el productor, quién conoce que la producción agrícola conlleva muchos riesgos por la variabilidad del clima, que se da año tras año, en la que se presentan principalmente granizadas, heladas y sequías.

El conocimiento de los costos de producción en finca es de suma importancia para los productores, ya que el mismo permite establecer si el precio de venta cubre, en forma total o parcial, los costos de producción de una actividad ganadera.

La crianza del ganado bovino lechero criollo y mejorad<sup>1</sup> en los sistemas de producción de pequeños productores tiene una gran importancia, ya que esta actividad representa el sustento económico de la familia, por la venta de leche fluida o transformada (queso,

---

<sup>1</sup> mejorado, término utilizado por los productores, para denominar al ganado resultante de la cruce de Criollo con razas especializadas (Holstein y Pardo Suizo).

yogur, etc.). También intervienen en la economía familiar otros rubros, como el agrícola (papa, quinua, haba, etc.) y la crianza de otras especies (ovino, asnar, porcinos y aves de corral) como alternativa de generación de ingresos.

El desconocimiento de los costos de producción de leche por el productor, en el municipio de Challapata, determina la necesidad de realizar un análisis del mismo en diferentes comunidades, proporcionando una herramienta de información que permita recomendar ajustes necesarios en la práctica de la actividad lechera en finca y proyectar la misma a nivel provincial.

La producción de leche en el Altiplano tiene una marcada singularidad, la que es influenciada por factores climatológicos, poca protección que se brinda a animales, escaso o deficiente alimento que se les suministra, poca asistencia sanitaria y elevado porcentaje de mortandad; son factores que influyen en los bajos rendimientos e ingresos económicos que perciben las familias campesinas.

Por las condiciones que presenta el municipio de Challapata y la importancia de la producción de leche en las diferentes unidades familiares lecheras, será de gran utilidad analizar la actividad productiva de la misma, con la finalidad de conocer y mejorar el manejo productivo, y poder canalizar acciones tendientes a mejorar la producción lechera.

A nivel de pequeño productor aún no se conocen los costos de producción de leche. En la zona de Challapata, en la actualidad, se considera este aspecto de mucha importancia, ya que permite una mejor planificación de la actividad lechera, posibilitando un impacto positivo en la economía del productor. Con este propósito en el presente trabajo de investigación, se formularon los siguientes objetivos:

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo general

Analizar los costos de producción de leche en unidades familiares productivas (UFPs) del municipio de Challapata, provincia Avaroa, departamento de Oruro.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Describir el manejo de ganado lechero en la zona de estudio.
- Identificar, los factores que influyen en el costo de producción de leche, en unidades familiares productivas.
- Determinar los costos de producción de leche en unidades familiares productivas estratificadas.
- Determinar la rentabilidad y la relación beneficio/costo de la actividad lechera en fincas de pequeños productores, por estratos.

## 1.2 HIPÓTESIS

- **Ha** La actividad lechera en el municipio de Challapata es rentable.
- **Ho** La actividad lechera en el municipio de Challapata no es rentable.
- **Ha** Los costos de producción de leche varían en las unidades familiares productivas de los diferentes estratos.
- **Ho** Los costos de producción de leche, no varían en las unidades familiares productivas de los diferentes estratos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA LECHERA DEL ALTIPLANO DE ORURO

Montes de Oca (1998) indica que la “Cuenca Lechera del Altiplano de Oruro” es parte del Altiplano boliviano; está situada a lo largo de la carretera La Paz, Oruro y Potosí. Esta Cuenca la conforman las provincias Tomás Barrón (Eucalyptos), Cercado (Caracollo, Distrito 6, El Choro), Pantaleón Dalence (Machacamarca), Poopó (Poopó, Pazña, Peñas) y Avaroa (Challapata; zona subdividida en cinco subzonas: Norte, Central, Este, Sud y Huancané Rosario). Las mismas tienen diferentes ecosistemas, principalmente por la variabilidad de la humedad del suelo; la zona de Caracollo con napas freáticas superficiales, el Choro por las aguas del río Desaguadero y Challapata por la presencia de la represa Tacagua.

Unzueta (1975) menciona que todas las provincias del departamento de Oruro forman parte del Altiplano Central de Bolivia con una superficie de 53.588 km<sup>2</sup>; y una altura promedio de 3.900 msnm; temperatura promedio anual de 9°C; precipitación anual de 350 mm; y se estima en 150 días de helada por año distribuidos en no menos de 10 meses del año. La fisiografía es plana y levemente ondulada. Entre los recursos hídricos, en la zona de Challapata está la represa de Tacagua, a 160 Km de la ciudad de Oruro, sobre la carretera Oruro-Potosí.

El sistema riega aproximadamente 4.500 has, las que son empleadas principalmente en la producción de alfalfa, que se utiliza como forraje para el ganado productor de leche y el excedente se vende en Cochabamba y La Paz. Otro sistema de riego se tiene en la hacienda Huancaroma y las aguas subterráneas de las subcuencas de Caracollo-Oruro-Vinto; la calidad de las aguas subterráneas decrece hacia el sur por su alto contenido de sales. A esta subcuenca le continúa la subcuenca de El Choro, al sur de la ciudad de Oruro, la que está situada a lo largo del río Desaguadero y el lago Poopó. Un poco más al sur se encuentra la subcuenca de Challapata (Muñoz, 1980).

La provincia Cercado del departamento de Oruro cuenta con tres zonas de importancia ganadera: a) **Distrito 6**, que se halla ubicada geográficamente entre los 17°52' y 17° 57' de latitud sur, 65° 54' de longitud oeste a una altitud de 3720 msnm.

b) **Caracollo** distante 37 Km al norte de la ciudad, comprende entre 17°31'58", latitud sur y 67°12'41", de latitud occidental con una altitud de 3810 msnm; y c) **El Choro** distante 58 Km de Oruro, ubicada entre 17°51' latitud sur y 67°04', longitud oeste, situada a una altura de 3700 msnm (Unzueta, 1979; Muñoz, 1980 y Montes de Oca, 1998).

Como se observa en el Cuadro 1, la "Cuenca Lechera del Altiplano de Oruro" abarca cinco provincias, las de mayor importancia son las ya mencionadas. Dentro de estas tres secciones municipales, aproximadamente son treinta las comunidades que participan de la ganadería lechera con mayor o menor intensidad.

**Cuadro 1. Provincias y Municipios comprendidos en la "Cuenca lechera del Altiplano de Oruro"**

PROVINCIAS	SECCIONES	CAPITAL	POBLACIÓN Hab.	SUPERFICIE km <sup>2</sup>	ALTURA
Tomás Barrón	Primera sección	Eucalyptus	5.424	356	3.775
Cercado	Capital	Oruro	215.660	5.766	3.771
	Primera sección	Caracollo	19.860		
	Segunda sección	El Choro	5.710		
Pantaleón Dalence	Primera sección	Huanuni	19.428	1.210	3.932
	Segunda sección	Machacamarca	4.180		
Poopó	Primera sección	Poopó	6.163	1.641	3.745
	Segunda sección	Pazña	5.469	1.420	
Avaroa	Primera sección	Challapata	24.370	3.014	3.715
<b>TOTAL PROVINCIAS</b>	<b>SECCIONES</b>	<b>MUNICIPIOS</b>	<b>306.264</b>	<b>18.348</b>	<b>3.788</b>

Fuente: INE (2002).

### 2.1.1 Aspectos agropecuarios de Oruro

El sector agropecuario aporta tan solo el 5% al PIB departamental. El sector pecuario presenta tasas negativas de crecimiento, lo cual se explica por la escasa inversión y por las técnicas obsoletas imperantes (CAEM, 2002).

#### 2.1.1.1 Agricultura

El sector agrícola debe enfrentar condiciones climáticas difíciles expresadas por las bajas precipitaciones pluviales y una mayor exposición solar. Como consecuencia de ello se produjeron, en el pasado, fuertes sequías y una fuerte tendencia de las tierras a procesos de salinización provocada por las inundaciones, reduciendo la capacidad

productiva de los suelos. Esta situación que se ha mantenido durante las últimas décadas; aparentemente, desalientan las posibilidades de mejoramiento de la producción de los diferentes cultivos (Chungara, 1998).

La situación de la producción agrícola obedece más a patrones socio-culturales que a patrones de mercado. De esta manera aún se conservan y cultivan una diversidad de variedades nativas, principalmente para el autoconsumo y trueque en las ferias comunales. Son muy pocas las microregiones donde es posible encontrar una sola variedad de un determinado cultivo (CAEM, 2002).

**Cuadro 2. Superficie y cultivos por provincia (en hectáreas)**

Provincia	Area Cultivada (Ha)	Tipo de Cultivos en la Cuenca Lechera del Altiplano de Oruro						
		Papa	Quinua	Haba	Trigo	Alfalfa	Cebada Berza	Hortalizas
Cercado	23.396	2.522	2.368	1.627	110	5.775	5.512	5.225
Tómas Barrón	3.550	1.250	580	50	210	600	687	173
P. Dalence	4.494	867	431	416	-	627	1.087	1.068
Poopó	7.336	1.305	765	522	435	957	2.436	220
E. Avaroa	4.690	1.292	1.363	58	-	474	830	63
<b>Total</b>	<b>43.466</b>	<b>7.236</b>	<b>5.507</b>	<b>2.673</b>	<b>755</b>	<b>8.433</b>	<b>10.552</b>	<b>6.747</b>

Fuente: CAEM, (2002) en base a PDMs (Planes de desarrollo Municipal)

El Cuadro 2 muestra la diversidad de zonas, las que cuentan con buenos recursos naturales, suelos de mayor calidad, tierra con mayor acceso a varios pisos ecológicos y acceso permanente a mercados. A la vez, la comunidad está mejor organizada, lo que permite tener una mejor visión de futuro. Hay otras con menores potencialidades; por ejemplo, las que sólo tienen acceso a tierras de puna no cuentan con carreteras o no tienen fuentes de agua (CAEM, 2002).

### 2.1.2 Clima

En el departamento de Oruro se encuentran las ecorregiones Puna Semi Árida y Árida, Salares y Piso Alto Andino Semi Árido. Según datos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entre los años 1990 y 2000 la temperatura media anual fue de 8.1°C, la temperatura máxima media de 17.3°C y la temperatura mínima media de -1.3°C.

Los meses en los que se tiene temperatura media elevada son: octubre con 19,4°C y noviembre con 19,9°C (CAEM,2002).

**Cuadro 3. Precipitación, temperatura y días de helada en la provincia Avaroa**

Provincia	Datos Climáticos Media Anual				
	Altitud.	Precipitación mm.	Temperatura °C	Humedad Relativa %	Días de helada
Avaroa	3706	670	335	45 %	Abr- Jul

Fuente: SENAMHI (2000)

El Cuadro 3 muestra el régimen térmico de la Cuenca del Altiplano la que es variable, con inviernos benignos. Las regiones más calientes se encuentran en el sector sureste, en las zonas de Eucalyptus, Panduro y la zona circundante al Lago Poopó. Debido principalmente al efecto termorregulador del lago, estas últimas presentan temperaturas medias anuales próximas a los 10 °C y mínimas anuales medias de 4,5°C. Por lo general, las temperatura menores aparecen en el mes de junio, las heladas se presentan en cualquier época del año, con alta incidencia entre los meses de mayo y septiembre y ocasionalmente en diciembre (SENAMHI, 2000).

La característica de la provincia Poopó es su baja humedad relativa, la que solo en los meses de mayores lluvias pasa del 50%. La humedad relativa media anual es de 11% en el área sureste de Pazña, con una alta evaporación, a pesar de la baja temperatura. La relación entre evaporación y las lluvias es causa importante del proceso de salinización del suelo. Las prácticas de riego que se aplican en esta zona deberán ser consideradas con mucho cuidado, en esa relación y en su efecto posterior (CAEM, 2002).

**2.1.3 Principales fenómenos climáticos**

Los principales problemas físicos que afectan el área de la Cuenca Lechera del Altiplano de Oruro, son consecuencia del rigor del clima, que se manifiesta normalmente en la aparición de eventos climáticos, tales como viento, heladas, escasez de lluvias (sequías), exceso de lluvias (inundaciones) y otros. Montes de Oca (1998) señala los principales fenómenos climáticos siguientes:

**a) Vientos.** Los vientos predominantes son los del norte y noreste con una velocidad media de 9.2 kilómetros por hora, cuyo efecto directo es la erosión eólica causada, además, por la salinización de las arcillas y la falta de humedad.

**b) Heladas.** Las heladas tienen severos efectos negativos y son mucho más acentuadas en la región de la Cuenca del Altiplano, que en regiones más bajas, limitando significativamente el desarrollo de los cultivos.

**c) Granizadas.** La importancia de la granizada reside en los daños considerables que produce en la agricultura, debido al fuerte impacto físico que tiene este tipo de precipitación.

**d) Sequías.** Las sequías afectan gravemente la agricultura, factor que causa un gran impacto limitante sobre los diversos sectores económicos. La ocurrencia de sequías, al igual que las heladas, tiene una tendencia a aumentar hacia el sur y hacia el occidente, siendo más susceptibles de ocurrencia los meses de mayo a noviembre.

**e) Inundaciones.** Desde el punto de vista económico, el fenómeno de las inundaciones tiene como principal efecto el daño a los cultivos y la pérdida de las cosechas.

Los grandes factores limitantes para la producción agropecuaria, como la erosión, con formación de cárcavas y pérdida constante de la capa arable, implican rendimientos de los cultivos progresivamente decrecientes. Esta situación es todavía más grave para las parcelas ubicadas en las pendientes. El fraccionamiento constante de los terrenos (minifundización) por sucesión hereditaria, ocasiona un sobre pastoreo y una sobreexplotación de los suelos. Esto, ligado a la deforestación por uso de leña como principal fuente de energía, deja a los suelos aún más vulnerables a la erosión (Lomas, 1994).

#### **2.1.4 Vegetación**

Las características geomorfológicas, orográficas e hidrológicas, así como la altitud y clima y la misma ubicación geográfica de las tierras, determinan la evolución de una cobertura vegetal diversa adaptada a los factores limitantes.

La flora natural en esta subcuenca está constituida por especies arbustivas, herbáceas y plantas anuales, entre las que se destacan la th'olilla (*Baccharis boliviensis*), ñakath'ola tho'lilla (*Baccharis microphilla*), garbazo silvestre (*Astragalus migrantellus*), Liwi liwi (*Atriplex cristata*) y Kauchi (*Suaeda foliosa*), estas dos últimas en la subcuenca de El Choro. Entre las herbáceas están el pasto pluma (*Necelia pubiflora*), cebadilla (*Bromus unioides*), cola de ratón (*Hordeum muticum*), iru ichu (*Festuca orthophylla*), chiji blanco (*Distichlis humilis*), chillihua (*Festuca dolichophylla*), crespillo (*Calamagrostis vicunarun*), diente de león (*Taraxacum officinalis*), chiji negro (*Mullenbhergia fastigiata*), agujilla (*Erodium cicutarium*), bolsa de pastor (*Capsella bursapastoris*), totora (*Scripus riparius*) y otras formas vegetales que forman parte de los campos de pastoreo del ganado en general (Prieto, 1988, Cárdenas, 1971 y Alzérreca, 1982, citados por Ríos, 1991).

La producción de especies forrajeras introducidas constituyen la base de la alimentación del ganado para la producción, la que está sustentada en la calidad de estos forrajes (Flores, 1989).

#### Cuadro 4. Rendimiento de cultivos: cebada y alfalfa (hectáreas) Cebada

	Sup. Cultivada en (Ha)	Rendimiento (kg.)	Producción en (TM)
<b>Nacional</b>	70.130	215	15.078
<b>Oruro</b>	15.050	1.894	28.505
<b>La Paz</b>	42.550	2.000	85.100
<b>Cochabamba</b>	3.010	2.548	7.669

#### Alfalfa

	Sup. Cultivada en (Ha)	Rendimiento (kg.)	Producción en (TM)
<b>Nacional</b>	22.270	7.117	158.496
<b>Oruro</b>	6.410	5.000	32.050
<b>La Paz</b>	4.520	7.478	33.801
<b>Cochabamba</b>	6.310	8.280	52.247

Fuente: PDLA/MAGDER (2001).

Según el Cuadro 4 con datos del PDLA/MAGDER (2001), Oruro produce el 20% de cebada berza y 20% de alfalfa del total nacional. Sin embargo los rendimientos de estas especies forrajeras son inferiores a los rendimientos registrados en los departamentos de La Paz y Cochabamba.

## **2.1.5 Recursos hídricos**

### **2.1.5.1 Hidrología**

El lago Titicaca está conformado por el lago Mayor y el lago Menor; este último también denominado Laguna de Huañay Marca. El lago vierte sus aguas de modo natural por su lado sur, por el río Desaguadero, el que recibe aguas a su vez como principal afluente en su margen derecha del río Mauri. Luego continúa su recorrido de noreste a sureste hasta las cercanías de Chuquina, donde se bifurca en dos brazos. El brazo derecho dirige sus aguas directamente al lago Poopó y el izquierdo desemboca en el lago Uru Uru, que a su vez también está conectado al Poopó (CAEM, 2002).

Las precipitaciones anuales aportan al lago 880 mm o sea  $7.47 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, mientras que los ríos vierten el equivalente a 1002 mm o sea  $8,51 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, la evaporación (incluye pérdidas desconocidas en aguas subterráneas).

La alimentación del lago proviene de las lluvias en un 47% y de sus tributarios en un 53%. La evaporación ocasiona el 91% de las pérdidas totales, mientras que las evacuaciones por el Desaguadero tan sólo representan 9% de aquellas (CAEM, 2002).

### **2.1.6 Suelos**

Los suelos son franco-limosos moderada a imperfectamente drenados, suelos con reacción ligeramente calcárea. Estas llanuras corresponden a suelos cerca del río Desaguadero, que presentan pendientes casi planas y se clasifican como cambisoles. Los suelos de la depresión fluviolacustre son profundos, franco-arcillosos a arcillo-limosos, imperfectamente drenados, con floculación de arcillas a causa de la presencia de altos contenidos de sodio. En otros sectores son salinos y en general, el pH es mayor a 7.5, de fuerte reacción calcárea, sin pedregosidad ni rocosidad y pendientes casi planas. Los suelos se clasifican como Solonnetz (Condori, 1999).

### **2.1.6.1 La fertilidad de los suelos**

La actividad agrícola es el resultado de la utilización de los nutrientes del suelo y de la granja en los cultivos. Consecuentemente, para que el sistema de producción agrícola sea sostenible, los nutrientes utilizados deben ser reemplazados por cualquier medio asequible.

Las pérdidas de la fertilidad, como resultado de la continúa explotación del suelo sin la adecuada reposición, determinan una amenaza continua a la producción agrícola, que en muchos lugares es el origen de la reducción de la producción y productividad, lo que es tan grave como la inapropiada conservación del suelo y de las formas más visibles de la degradación medio ambiental (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

Como en zonas agrícolas de otros países en vías de desarrollo en el Cordón Lechero del Altiplano la fertilidad del suelo está declinando en promedio y es importante conocer cuales son las fuerzas o procesos que explican esta disminución de la fertilidad, tanto en los aspectos propios del suelo, como aspectos socioeconómicos que participan en este fenómeno (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

La provincia Tomás Barrón por sus características de suelo es clasificado en suelos de IV clase en mayor extensión y pueden ser utilizados solamente en cultivos específicos como la cebada, y subdominante como suelos de VI clase de uso exclusivo para pastizales por condiciones de suelo que presentan pedregosidad y pendiente (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

En la provincia Cercado, la zona de Caracollo, de acuerdo a su capacidad de uso agrícola, es clasificado en suelo de III clase, y que permite el desarrollo de la agricultura, siempre que las condiciones de aridez sean subsanadas con riego permanente. La zona de Jatita, clasificada en suelo de V clase por presentar limitaciones en suelo y ser ocasionalmente sujeta a inundaciones, puede ser utilizada en pastizales. La zona de EL Choro clasificada en suelo de III clase con muy pocas limitaciones, puede ser usada para fines agrícolas.

La zona de Challacollo, clasificada como suelo de V clase por presentar problemas de salinidad y estar sujeta a inundaciones temporales, puede ser utilizada en pastos; en menor proporción (30% de

la superficie total) corresponden a suelos de III clase con limitaciones moderadas y pueden ser utilizados para fines agrícolas, en forma racional, con un buen manejo de suelos (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

La provincia Pantaleón Dalence, por su capacidad de uso, pertenece a suelos de IV clase, en mayor proporción, por tener condiciones favorables de suelo, y en menor proporción, pertenecen a suelos de V clase por presentar problemas severos de salinidad o inundación temporal (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

La provincia Poopó de acuerdo a su capacidad de uso agrícola, es clasificado en mayor proporción de superficie, en suelos de III clase, con moderadas limitaciones en cuanto a la fertilidad, textura pueden ser usados con fines agrícolas teniendo en cuenta las técnicas de manejo de suelos como subdominantes. El 30% de la superficie total pertenece a suelos de V clase, presentan inundaciones frecuentes, que restringen la clase de plantas que pueden ser cultivadas, por tanto su uso está limitado a pastizales (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

La provincia Avaroa, zona de Willakkollupampa, de acuerdo a su capacidad de uso, es clasificada, en mayor proporción de su superficie como suelos de III clase, con moderadas limitaciones; pueden ser usados, con fines agrícolas, tomando en cuenta las técnicas de manejo de suelos. El 30% de la superficie pertenece a suelos de V clase como dominante para uso exclusivo de pastizales. La zona de Quemalluri, de acuerdo a su capacidad de uso, es clasificado en suelos de VIII clase, porque está sujeta a inundaciones de larga duración (Mendieta, 1985, citado por Rivera, 1995).

### **2.1.7 La variabilidad anual del tiempo**

Lomas (1994) menciona que las variaciones más regulares son aquellas que ocurren cada año, produciendo una estación seca y una estación húmeda. El fenómeno más importante de la circulación atmosférica en las latitudes intertropicales es la circulación de los alizeos (son vientos del este, lentos y espesos) que llegan al Altiplano de la

Cuenca Amazónica; son, por lo tanto, vientos húmedos. La circulación de la atmósfera explica entonces el régimen anual de las lluvias.

En Bolivia existe un gradiente norte-sur de precipitaciones, en la zona altiplánica las lluvias anuales varían desde 1200 mm, cerca del lago Titicaca hasta 200 mm sobre los salares (Ledesma, 2000).

#### **2.1.7.1 Humedad**

Villalpando (1985) recalca la importancia de la humedad en el Altiplano, relacionada con las bajas temperaturas observadas. Las diferencias muy marcadas de temperatura mínima de un día a otro parecen estar ligadas a cambios importantes de humedad en el aire. En el Altiplano existe déficit hídrico durante la mayor parte del año debido a las reducidas precipitaciones; su distribución ocurre en más del 75% durante 3 a 5 meses, mientras que el 25% restante ocurre durante 7 a 9 meses.

#### **2.1.7.2 Radiación solar**

Según Villalpando (1985), la radiación solar global tiene un promedio anual de 2200  $\text{j/cm}^2$  debido principalmente a la altura sobre el nivel del mar. En el Altiplano boliviano se especifica que una radiación solar intensa está dada por la Latitud y la altura, que corresponde a una radiación neta relativamente baja, consecuencia de una radiación atmosférica reducida (menor espesor y mayor transparencia, y aire seco de la atmósfera).

La radiación solar en el Altiplano resulta ser bastante elevada y las horas luz diarias, fluctúan entre las 11 y 13:30 horas.

### **2.2 TENENCIA Y USO DE LA TIERRA**

INRA (2004) Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria, según el régimen de distribución y tenencia de la propiedad agraria con la Ley 1715, señala que la tenencia de tierra en la zona andina tiene varias formas, dependiendo del grado de afectación como consecuencia de la ejecución de la Ley de Reforma Agraria (1953), donde se dan las siguientes formas:

- **Solar campesino**

Constituye el lugar de residencia del campesino y su familia. Esta tierra es indivisible, teniendo un carácter patrimonial familiar inembargable. La extensión territorial es de 500 m<sup>2</sup> a una hectárea. Es una propiedad que está exenta de impuestos. No puede ser revertida pero si expropiada previa indemnización.

- **La pequeña propiedad**

Es la fuente de recursos de subsistencia del titular y su familia. Es indivisible y tiene carácter de patrimonio familiar inembargable. La extensión territorial comprende de 1 a 15 hectáreas. No puede ser revertida pero si expropiada previa indemnización y no paga impuestos.

- **Mediana propiedad**

Es la que pertenece a personas naturales o jurídicas y se explota con el concurso de su propietario, de trabajadores asalariados, eventuales o permanentes y empleando medios técnico-mecánicos, de tal manera que su volumen principal de producción se destine al mercado. Puede ser transferida, pignorada (dar o dejar en prenda) o hipotecada conforme a la ley civil. Su extensión territorial es de 15.1 a 250 hectáreas. Paga impuestos, según tasa fijada por los municipios. Se revierte por abandono; es expropiada previa indemnización.

- **Empresa agropecuaria**

Es la que pertenece a personas naturales o jurídicas y se explota con capital suplementario, régimen de trabajo asalariado y empleo de medios técnicos modernos. Puede ser transferida, pignorada o hipotecada conforme a la ley civil. Su extensión territorial comprende de 250.1 a 2500 hectáreas y paga impuestos, según tasa fijada por los municipios. Se revierte por abandono; es expropiada previa indemnización.

- **Tierras comunitarias de origen**

Son los espacios geográficos que constituyen el hábitat de los pueblos y comunidades indígenas y comunitarias, los cuales han tenido tradicionalmente acceso, donde mantienen y desarrollan sus propias formas de organización, económica social y

cultural de modo que aseguran su sobrevivencia y desarrollo. Son inalterables, indivisibles, irreversibles, colectivas (compuestas por comunidades o mancomunidades), inembargables e imprescriptibles. Su extensión territorial es ilimitada; está exenta de impuestos y se expropia la franja afectada por obras públicas previa indemnización.

- **Propiedad comunitaria**

Son aquellas tituladas colectivamente a comunidades campesinas y ex haciendas y constituyen la fuente de subsistencia de sus propietarios. Son inalterables, indivisibles, irreversibles, colectivas, inembargables e imprescriptibles. Su extensión territorial no tiene límite. Está exenta de impuestos. No puede ser revertida y se expropia la franja afectada por obras públicas previa indemnización.

## **2.3 GANADO BOVINO Y ACTIVIDAD LECHERA EN EL ALTIPLANO**

### **2.3.1 Actividad lechera en el Altiplano**

Colomo (1995) se refiere a que es importante la preservación de los bovinos criollos, ya que éstos son la base de la ganadería en el Altiplano boliviano. Consecuentemente, el ganado criollo constituye la base para la producción de leche a pequeña escala, demostrado por los buenos rendimientos de leche obtenidos en cruzamientos con ganado Holstein y Pardo Suizo.

Rojas (1988) señala que existen varias razones para fomentar la actividad lechera en el Altiplano. Una de importancia es otorgar a los productores de la región una actividad que les permita diversificar la actual producción agrícola, generando de esta manera mayores ingresos para sus familias. Esta actividad abriría, a la vez, un mercado de acopio para las plantas industrializadoras de leche.

CEDLA (1997) menciona que la ganadería lechera en el Altiplano orureño, fue promovida por el Estado y la cooperación internacional a fines de la década de los 60 y principios de los 70.

PRO CAMPO (1995) indica que las excelentes condiciones, que presentan las pasturas de la Estación Experimental de Belén, dependiente del SAI (Servicio Agrícola Interamericano), justificaron la introducción de ganado Brown Swiss y Pardo Suizo.

El impacto de la ganadería de leche en los pequeños productores fue mucho mayor que el generado por la producción ovina y cunícola.

Las experiencias adquiridas en la Estación Experimental de Belén favorecieron rápidamente la expansión en las pequeñas unidades de producción de las vecindades.

Hacia el norte la provincia Camacho y después hacia el sur, las provincias Los Andes e Ingavi. Belén, sin ser el único estímulo, fue el gran propulsor del desarrollo de la industria lechera en el Altiplano norte. Esta expansión continuó hacia el sur. Las zonas de Paria y Cercado en Oruro, hasta llegar a la localidad de Challapata, rápidamente se transformaron en una cuenca lechera. Esto significó su priorización frente a las alternativas ovinas y de producción exclusiva de forrajeras (PRO CAMPO, 1995).

Dentro de esta expansión en los últimos años, se debe incluir a la cuenca de Patacamaya, en esta área la asistencia técnica y la persistente difusión de las bondades de las plantas forrajeras realizadas por la Estación Experimental de Patacamaya, así como la capacidad de compra de la Planta Industrializadora de Leche (PIL) de La Paz, determinaron la formación de este importante centro de producción de leche (PRO CAMPO, 1995).

### **2.3.2 Crianza de ganado bovino en predios de pequeños productores**

La crianza de animales, se circunscribe a determinados tipos de ganado, entre los que se destacan los ovinos, bovinos, camélidos y, en algunos casos, aves de corral. La producción agrícola-ganadera está destinada a la comercialización y el autoconsumo, mediante una metódica utilización de leche, queso, carne y productos agrícolas. Por otro lado, el ganado se mantiene como reserva de capital, que en momentos de necesidad económica son vendidos (Machicado y Alzérreca, 1987).

Pese a las actuales limitaciones, de bajo rendimiento y capacidad de oferta, en particular en ganado bovino podrá ser un rubro, con posibilidad de desarrollo por su valor como fuente de ingresos (Aguirre, 1996).

Alzérreca y Genin (1992) citados por Morodias (1994) en un análisis de sistemas ganaderos de la zona andina de Bolivia, distinguen dos tipos de sistemas que presentan diferentes variantes, según las características y modalidades de organización de los factores de producción.

Estos dos tipos son: Sistemas pastoriles [praderas de bofedales y pajonales de iru ichu (pradera de *Festuca ortophylla*) del sistema de riego de Caripe (provincia Sajama, Oruro), los p'orkeales-chillihuares (pradera de *Calamagrostis curluva-Festuca dolichophylla*), los pajonales de ichu (pradera de *Stipa ichu*] y sistemas agropastoriles (campos agrícolas en descanso (CADES).

Los sistemas pastoriles, difieren por la tenencia de la tierra y son:

- Sistemas pastoriles extensivos de bovinos (haciendas privadas)
- Sistemas pastoriles con tierras y organización comunal.
- Sistemas de producción con rebaños privados, generalmente sobre tierras estatales y privadas (en algunos casos).

Dentro de los sistemas agropastoriles, difieren:

- Sistemas agropastoriles de subsistencia, de pequeños productores en valles.
- Sistema agropastoril intensivo, con elevado potencial de producción natural, alta inversión, cercana a los centros de consumo, etc.
- Sistema agropastoril de subsistencia de pequeños productores, que resultan ser los más numerosos con relación a los otros sistemas.

### **2.3.3 Utilización de mano de obra en sistemas de producción agropecuaria**

Kaasschieter (1990), citado por Morodias (1994), menciona que las comunidades de producción agropecuaria están basadas principalmente en la mano de obra familiar. A nivel de finca participa toda la familia (cónyuges é hijos) en la actividad agropecuaria.

También señala que cada familia dispone de cierta fuerza potencial de trabajo o potencial de mano de obra, que depende de la composición de la familia, número de personas, edad y sexo. Entonces, en la economía campesina se debe considerar la mano de obra familiar y, por consiguiente, remunerarla.

ZONISIG (1998) señala que, como mano de obra en sistemas de producción agropecuaria se emplea únicamente fuerza de trabajo familiar, acompañado de tecnología tradicional, tomando en cuenta la prestación recíproca de servicios que son orientados al autoabastecimiento. A su vez, menciona que en estos sistemas se mantienen vigentes las diversas relaciones de producción andina, como ser: el Ayni, que consiste en colaborar en algún trabajo que será retribuido de la misma forma; la Faena, que son convenios colectivos específicos; la Minka, que es un intercambio de mano de obra por dinero o especie; el Waqui, como forma de trabajo asociado, entre dos unidades familiares, donde una aporta la semilla y la otra aporta tierra, distribuyéndose las labores y la Sataka, que consiste en ceder dos surcos a favor de la persona, que ayudó en la siembra.

Asimismo la participación de la mujer en las actividades agropecuarias muestra un crecimiento significativo, con un cambio asociado a una diversidad de factores, entre los que destacan la creciente migración temporal de la fuerza de trabajo masculina.

A causa de este fenómeno se produce un mejoramiento de los niveles de alfabetismo y escolaridad femenina, así se da el nuevo rol de la mujer en la sociedad y en el núcleo familiar.

#### **2.3.4 Parámetros productivos del ganado bovino**

El ganado que se cría en la zona altiplánica es de origen Ibérico, con algunos vestigios de mestizaje, con las razas Holstein y Pardo Suizo, que se han adaptado a las difíciles condiciones del Altiplano. En esta zona el manejo de la ganadería bovina proporciona leche y carne, dándose una explotación semi intensiva (CAEM, 2002).

La producción de leche promedio de las cinco provincias, de acuerdo a las características productivas variables del ganado bovino, establece un promedio para el ganado Mestizo Holstein de 6.92 litros/día, Pardo Suizo de 4.57 litros/día y ganado Criollo con 3.56 litros/día (CAEM, 2002).

La ganadería bovina cumple múltiples funciones en la economía campesina de la Cuenca Lechera, como proveedora de subproductos de leche y carne principalmente, generadora de ingresos por su venta, medio de ahorro, instrumento de trabajo (tracción animal) y proveedora de fertilizantes naturales (abono) (CAEM, 2002).

CAEM (2002) asevera que, tomando en cuenta informes sobre producción de leche promedio (leche/vaca/día) en la provincia Avaroa, se estima una población de 17.966 bovinos, una producción de 53.898 litros/día y un rendimiento promedio de 3 litros/vaca/día.

En la provincia Cercado la actividad ganadera del triángulo lechero, que conforman las zonas de Paria, Caracollo, Caihuasi, tiene una producción promedio de 255 litros/día de un total de 48 vacas, con una producción de 5.32 litro/día promedio, como se muestra en el cuadro 5 (CAEM, 2002).

**Cuadro 5. Características productivas de ganado bovino por tipo**

Provincia	Zona	Prod. General (litros/día)	Prod. Total a 305 días	Prod. Anual (litros/año)	Producción vaca litro / día		
					Criollo	Mtzo Holstein	Mtzo Pardo Suizo
T. Barron	Eucalyptus	4,2	1.414,7	1.424,0	2,2	5,4	3
Cercado	Caracollo	4,3	1,479,5	2,382,7	3,8	5,3	2,8
	Distrito 6	4,9	1,670,4	2,562,0	3,5	5,5	4,5
	El Choro	4,6	1,628,1	4,239,8	3	6,3	6,7
P. Dalence	Machacamarca	3,3	1,125,0	1,449,4	2,7	5,5	4
Poopó	Poopó	3,3	1,121,6	1,766,1	2,8	4,4	5,3
	Pazña	5	1,718,1	4,919,0	3,4	5,7	3,8
	Peñas	6,3	2,140,9	3,630,8	5,2	6,7	—
Avaroa	Zona Norte	6,9	2,365,9	9,101,8	5,3	7,2	3,3
	Zona Central	3,1	2,747,7	10,324,9	4,3	8,2	8
	Zona Sud	7,7	2,621,5	7,740,0	4,4	8	—
<b>TOTAL PRODUCCIÓN AÑO</b>				<b>49,74</b>			

Fuente: CAEM (2002).

Por su parte Roque (2000) en la zona de Challapata, considerando la producción de leche ajustada a 305 días, presenta una media de 1.727,43 kg de leche, valor aceptable para el Altiplano, considerando el sistema de manejo, nivel nutricional y el efecto de épocas estacionales muy marcadas.

En la Cuenca Lechera del departamento de Oruro, el potencial productivo de la lechería está condicionada por factores medioambientales como el clima, el suelo, poca disponibilidad de forraje, infraestructura productiva y control sanitario (Roque, 2000).

### **2.3.5 Días de lactancia (DL), producción de leche por lactancia (PLL) y Periodo seco (PS)**

- **Días de lactancia (DL)**

Es el tiempo que transcurre, desde el parto hasta el secado de la vaca. También es definido como el espacio de tiempo, desde el parto, hasta que el ordeño no es práctico ni rentable (Pérez, 1997).

- **La producción de leche por lactancia (PLL)**

Es la cantidad de leche producida por una vaca, durante el periodo de lactancia (Colomo, 1995).

- **El periodo seco (PS)**

Es el tiempo donde la vaca deja de producir leche y aproximadamente está entre los 7 meses de gestación. El periodo comprende entre 45 a 60 días, antes del próximo parto (Colomo, 1995).

El objeto de conceder a una vaca en un periodo seco es darle un reposo para la siguiente lactancia. Se cree que interviene en ello la necesidad de reparación y regeneración de las células secretoras de la ubre y el desarrollo del ternero y la recuperación de la energía perdida en la lactancia. Se ha demostrado que conceder el tiempo necesario incrementa significativamente la producción durante la siguiente lactancia (Etgen y Reaves, 1990).

Los descansos menores a 55 días se traducen en una menor producción de leche, en el siguiente parto. Sin embargo, los descansos excesivos dan un beneficio muy relativo y se ha demostrado que por cada día de descanso entre los 25 y 35 días se gana en 0.41% de producción total en la lactancia siguiente; entre los 35 y 45 días se gana el 0.24%; de ahí en adelante los aumentos fueron cero y aún contraproducentes, cuando el descanso llegaba a 75 u 85 días (De Alba, 1994).

### 2.3.6 Parámetros de reproducción

El Cuadro 6 indica los resultados que muestran estas zonas, con relación a los parámetros reproductivos. Se atribuye a las condiciones de alimentación, salud animal (parásitos) efectos en el comportamiento reproductivo del ganado. Adicionalmente, muy pocos hatos cuentan con un semental de monta, lo cual afecta en la detección de celo y el proceso reproductivo correspondiente.

En cuanto al número de servicios, las vacas presentan buena fertilidad. El problema de días abiertos (DA) prolongados posiblemente no sea directamente afectado por problemas reproductivos, sino por problemas fisiológicos causados por el mal manejo que realizan los productores (CAEM, 2002).

**Cuadro 6. Indicadores de reproducción por provincias**

Provincia	I E P (meses)			DA (días)			Nº de servicios		
	C	H	PS	C	H	PS	C	H	PS
<b>T. Barrón</b>	16	15	-	210	184	-	1,2	1,3	-
<b>Cercado</b>	14	13	14	141	118	129	1,7	1,4	1,0
<b>P. Dalence</b>	16	14	-	210	141	-	1,5	1,5	-
<b>Poopó</b>	16	13	14	198	124	135	1,6	1,7	1,5
<b>Avaroa</b>	12	12	12	102	95	84	1,4	1,4	1,7
<b>Promedio</b>	15	14	13	172	132	116	1,5	1,5	1,4

Fuente: CAEM (2002).

Por otra parte el PDLA/FEDEPLO/APPLA (2002) reportó en la localidad de Challapata una producción de 5.7 lt/día con 314 días de lactancia, con intervalo entre partos (IEP) de 14 meses, intervalo parto concepción (IPC) de 155 días y número de servicios por preñez de 1.5.

### 2.3.7 Enfermedades más frecuentes en la Cuenca Lechera de Oruro

Las enfermedades más frecuentes del ganado bovino en la Cuenca Lechera del Altiplano de Oruro, reportados por Villanueva (2001), establecen la prevalencia de parásitos gastrointestinales que presenta un 81% de positividad, de un total de 1.074 bovinos, de los que fueron analizados 874.

De un total de 420 (48%) estuvieron infestados por una sola clase de parásitos, mientras que 454 (52%) presentaron parásitos múltiples (cuadro 7).

**Cuadro 7. Distribución porcentual de enfermedades**

Provincia	Enfermedades Infectocontagiosas		Enfermedades Parasitarias		
	Fiebre Aftosa	Neumonía	Fasciola Hepática	Parásitos Internos	Parásitos externos
T. Barron	14	30	8	3	46
Cercado	31	24	4	21	19
P. Dalence	49	24	5	—	22
Poopó	26	38	3	16	16
Avaroa	20	46	1	21	14
Promedio	28	32	4	15	24

Fuente: CAEM (2002).

El ganado bovino lechero, por lo general, está expuesto al ataque de numerosas enfermedades parasitarias e infectocontagiosas durante el año, que si no son controladas oportunamente, pueden causar ciertos problemas, afectando de esta manera a la economía de los productores, por la baja rentabilidad y los elevados costos que incurren en el tratamiento de estas enfermedades (CAEM, 2002).

## 2.4 TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

### 2.4.1 Caracterización

La caracterización permite la identificación de componentes, factores, elementos y la dinámica de los procesos económicos sociales y culturales determinados por las características del ecosistema, de los factores agroecológicos, climáticos, topográficos, etc. Y que su interdependencia armónica, óptima y real, se da en el área rural dinamizado por la familia campesina (León-Velarde y Quiroz, 1994).

Permite clasificar la función que cumple cada componente de los sistemas en relación a la generación y difusión de alternativas tecnológicas. Es también considerado como un proceso, que permite el desarrollo de la propia tecnología de sistema (León-Velarde y Quiroz, 1994).

#### **2.4.2 Zonificación agroecológica**

Según Bojanic *et al.* (1994) indican que la zonificación agroecológica consiste, en la clasificación de espacios en función a las características del medio y las formas de ocupación del espacio.

Claro (1992) indica que para la zonificación agropecuaria de un cultivo determinado es necesario conocer dos aspectos fundamentales:

- Los requerimientos agroclimáticos del cultivo seleccionado.
- La identificación agroclimática del área de estudio, mediante la caracterización climática y de suelos de la zona en estudio.

#### **2.4.3 Recolección de datos**

El proyecto de investigación de sistemas agropecuarios andinos (PISA), ha practicado, en su etapa de caracterización de base un conjunto de método, en los que se incluye la recopilación de información previa, sondeos, aplicación de encuestas estáticas y dinámicas, y los llamados estudios especiales complementarios (Garaycochea, 1987 citado por Morodias, 1994).

##### **a) Registros**

Ospina *et al.* (1995) indica que llevar registros implica emplear tiempo, personal de la empresa, comprar formas impresas y posiblemente equipos para analizar la información. Por esta razón solo se debe llevar a cabo el registro, cuando el costo de obtener y anotar información es menor al beneficio económico, por la calidad de las decisiones hechas en base a esta información.

Los criterios que guían a la selección de un buen registro para el sistema de producción o la empresa, son mas importantes que el formato impreso que se pudiera escoger, pues en ocasiones el interesado deberá diseñar registros para resolver su necesidad particular de información (Ospina *et. al*, 1995).

### **b) Encuestas**

León-Velarde y Quiróz (1994), mencionan que el uso de encuestas es el método más común de obtener información sobre un tema específico. Al respecto existen innumerables formas y tipos de encuestas como producto de los objetivos y fines que se persigue. En toda encuesta se debe tener en cuenta el número de personas encuestadas, por lo tanto el objetivo deseado debe ser definido antes de formular las preguntas.

Así mismo es necesario definir las variables, si son cuantitativas y cuales son discretas o cualitativas.

León-Velarde y Quiróz (1994) señalan que la recolección de información, que se hace a través de formularios, los cuales tienen aplicación a aquellos problemas, que se pueda investigar por métodos de observación, análisis de fuentes documentadas y demás sistemas de conocimiento, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objeto de investigación.

La encuesta tiene el peligro de traer consigo la subjetividad por lo tanto la presunción, de hechos y situaciones por quien responda; por tal razón quien recoge la información a través de ella, deberá tener en cuenta, tal situación (León-Velarde y Quiroz, 1994).

#### **• Fuentes Primarias**

Ospina *et al.* (1995) indica que las fuentes primarias es la información oral o escrita, que es recopilada directamente por el investigador, a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes, en un suceso o acontecimiento. Es posible que el desarrollo, de la investigación propuesta dependa de la información, que el investigador deba recoger en forma directa. Cuando esto sucede hablamos de la fuente primaria, e implica utilizar técnicas y procedimientos, que suministren la información adecuada.

- **La Observación**

Es un proceso del conocimiento científico, esta es representada como técnica, en la recolección de datos. Se puede afirmar que la observación científica, conoce la realidad y permite definir previamente, los datos más importantes que deben recogerse, por tener relación directa con el problema de investigación (Ospina *et al.* 1995).

La ventaja principal de esta técnica, radica en que los hechos son percibidos directamente, sin ninguna clase de intermediarios, colocándolos ante la situación estudiada (tal como se da, naturalmente) (Ospina *et al.* 1995).

- **La Encuesta**

Es la recolección de información, como materia prima, por la cual puede llegarse a explorar, describir y explicar hechos o fenómenos, que definen un problema a investigarse. A pesar de la importancia de este aspecto, en ocasiones no se da, el valor que tiene y se olvida su incidencia en la investigación (Garaycochea, 1987 citado por Morodias, 1994).

## **2.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Brossier y Marshal, (1993) citados por Morodias, (1994) definen el costo de producción o precio de costo: como “Un conjunto de cargas (consumo definitivo de factores de producción o de servicios), que permite la obtención de un bien o servicio”.

A la vez señalan que el término costo, es más general, mientras que el costo de producción, se relaciona al sector productivo (se habla más bien, de costos en agricultura) y que generalmente no integran los gastos de comercialización y de distribución, mientras que el precio de costo, se aplica tanto a los productores como a los servicios.

El costo de producción representa la sumatoria de tres rubros bien diferenciados (gastos, amortizaciones e intereses o costos de oportunidad), que garantizan la continuidad del acto productivo.

Uno de estos rubros tiene una expresión concreta, en los gastos en efectivo representados por los insumos y recursos comparados, mientras que los otros dos (amortizaciones e intereses), la depreciación del capital y el costo de oportunidad, de los recursos propios son efectivos (INTA Rafaela, 1998).

### **2.5.1 Definición de costos**

Morodias, (1994) indica que el examen de los costos relacionados, con la producción permite comprobar, que algunos de ellos varían según el volumen de la producción y se llaman costos variables (ejemplo: cantidad de leche o mano de obra para la producción), hay otros que son constantes y se denominan costos fijos (ejemplo: los costos de alquileres, la remuneración del personal directivo, etc.).

### **2.5.2 Costos fijos y costos variables**

- **Costos fijos**

Son aquellas erogaciones que se realizan en forma constante y forzosa, exista o no producción (ejemplo: depreciación de locales, renta de terrenos, intereses del capital, etc.) (Aguilar, 1983).

- **Costos variables**

Son erogaciones, que realiza la empresa y que varía en función de, la producción es decir conforme se produce más, tienden a incrementarse (ejemplo: alimentación, medicamentos, mano de obra, etc.) (Aguilar, 1983).

Flores (2000) señala que existen diferentes factores que influyen en la producción de leche, una de ellas es la disponibilidad de especies forrajeras para la alimentación, del ganado bovino, el mismo que difiere entre zonas. Asimismo los requerimientos de mano de obra, son muy limitados, no logran incrementar el rendimiento de la producción lechera, a pesar de que esta actividad genera empleo, el costo de mano de obra es alto. Por el uso extensivo y el bajo rendimiento de esta actividad se expresa en la baja productividad y los costos elevados.

A su vez, Ospina *et al.* (1995) mencionan que los costos fijos permanecen constantes al aumentar la producción y las ventas. Se debe recordar que estos costos son inevitables

y que no dependen del volumen de producción de la empresa. Mientras los costos variables, aumentan cuando la producción y las ventas aumentan. Estos costos si dependen del volumen de producción y ventas de la empresa.

También mencionan, que los costos fijos son aquellos que no varían a cambios en los niveles de producción. Corresponde a los salarios pagados por asignación fija mensual, incluyendo las prestaciones sociales y los gastos generales que aparecen registrados en las cuentas respectivas del sistema simple.

Mientras que los costos variables, varían cuando cambia el nivel de producción. Es decir a mayor producción, mayores serán estos costos, como ser la materia prima, salarios pagados a destajo, trabajos pagados por unidad y otros proveedores.

$$\text{Costo total} = \text{Costos fijos} + \text{Costos variables}$$

### **2.5.3 Costo unitario**

Ospina *et al.* (1995) mencionan que el costo total unitario de un producto es la suma del costo fijo unitario más el costo variable unitario, también hace referencia a que el costo fijo unitario, disminuye cuando el volumen de producción y ventas aumenta, entre mayor es el número de unidades que se producen y venden, menor es lo que corresponde aportar a cada unidad para cubrir, los costos fijos de la empresa.

Ospina *et al.* (1995) mencionan que el costo unitario corresponde a la cantidad de dinero necesario para producir un artículo. Como los costos de un negocio se han clasificado en fijos y variables. Se concluye que en los costos de cada unidad, le corresponde un componente de materia prima, mano de obra, arrendamiento y demás gastos generales.

### **2.5.4 Costos de oportunidad**

Aguilar *et al.* (1983) definen el costo de oportunidad como el ingreso que se deja de percibir, al retirar un insumo limitante de una alternativa (oportunidad) para asignarlo a otra alternativa.

El costo de oportunidad de un recurso que se utiliza para una determinada alternativa productiva es igual al retorno que se deja de percibir, por no destinar este recurso a otra actividad INTA (Rafaela, 1998).

### 2.5.5 Depreciación

Febres (1978), citado por Morodias (1994), indica que la depreciación de un bien representa el gasto y/o disminución en el valor del bien durante su vida útil. La depreciación se aplica solamente a los bienes que tienen vida útil mayor a un año, los factores que influyen en el gasto y/o disminución en el valor de un bien, así como en el período de su vida útil son el uso y la obsolescencia. La depreciación es la pérdida de valor que sufren los bienes a lo largo de su vida útil producto de desgaste o de la obsolescencia técnica. Al cabo de su vida útil, un bien se ha depreciado completamente y el valor como resaca se denomina valor residual (VR) INTA (Rafaela, 1998).

### 2.5.6 Indicadores económicos

#### 2.5.6.1 Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación beneficio/costo, se estima dividiendo el ingreso bruto entre el costo total si esta relación es mayor a uno (>1) es apropiada, si es igual a uno (=1) los ingresos son iguales a los costos y si es menor a uno (<1), existe con certeza pérdidas en la actividad productiva. Estos índices indican la ganancia ó pérdida por cada boliviano invertido (Reinoso, 1989 citado por Morodias, 1994).

$$B / C = \frac{\text{Ingreso Bruto (IB)}}{\text{Costo total (CT)}}$$

#### 2.5.6.2 Rentabilidad

Ospina *et al.* (1995) reporta que el ingreso neto expresado en porcentaje, comparado con los costos totales muestra la rentabilidad de la finca, es decir que indica cual es la ganancia neta por cada cien bolivianos de costo de producción.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso Neto (IN)}}{\text{Costo Total (CT)}} \times 100$$

Quispe (1998) afirma que la rentabilidad de los animales en términos de ingreso monetario percibido sin considerar la producción de la fuerza de trabajo y la producción de otros subproductos consumidos a nivel predial, puede caer en el riesgo de minimizar la importancia de este sector.

### **III MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 MATERIALES**

##### **3.1.1 Localización**

El presente estudio se llevó a cabo en el municipio de Challapata, perteneciente a la primera sección municipal de la provincia Eduardo Avaroa del departamento de Oruro, ubicada al sudeste de la ciudad capital, entre las coordenadas 18°38' y 19°15' de Latitud Sud, 67°05' y 67°39' de Longitud Este del Meridiano de Greenwich; con una elevación promedio de 3720 msnm.

Limita al Norte con las provincias Poopó y Bustillos, al Sud con la provincia Sebastián Pagador, al Este con la provincia Bustillos y al Oeste con la provincia Salinas de Garci Mendoza. La vía de acceso principal que une la ciudad de Oruro con la localidad de Challapata es la carretera Panamericana asfaltada de 124 Km. de distancia. También existen caminos de herradura que comunican a las comunidades en el sector Sudcentral: Ancasoca, Villa Collu, Aguas Calientes, Moya, Toros, Allituma, Antacuhua, Milluni, Tholapujro, Chungaras, Puni Sullca, Acallapu, Vinto Gonzales, Capajamaya y en el sector Norte con: Cosmnine, Querazana, Andemarca, Santa Elena, Sacka Quillacas, Cayachata, Playa Verde, Ururis, Poqueriri, Calapaya, Piquisirca Chico, Catariri y Thola Pujro. En el sector Sud están las comunidades de Villa Blanca, Vuelta Blanca, Piquisirca Grande, Pucara, Huarancoco, Huayñacahua, Huancané Rosario, las cuales se encuentran ubicadas alrededor de la población de Challapata con un radio de acción entre 2 a 24 Km<sup>2</sup> (Huayta, 2000).



**Mapa 1. Ubicación de la provincia Avaroa del departamento de Oruro**

### **3.1.2 Características agroecológicas**

El Municipio de Challapata cuenta con la represa de Tacagua, que actualmente beneficia en riego agrícola a mil familias, la distribución de agua para riego se realiza según turno del beneficiario.

Desde el punto de vista fisiogeográfico, presenta una topografía mixta de superficie plana, pendientes suaves y variadas, con la formación de microclimas que es favorable

para realizar actividades agrícolas y pecuarias, Challapata presenta problemas de erosión, en lugares de topografía plana y regiones de suelo franco arcilloso, por efectos de erosión eólica (vientos moderados y fuertes), e hídrica por fuertes precipitaciones lo que implica la consiguiente sedimentación (Huayta, 2000).

### **3.1.2.1 Suelos**

La gran mayoría de los suelos son poco evolucionados es decir que son de origen sedimentario, además con sedimentos aluviales, lacustres, areniscas y arcillas. Estos suelos también están formados por tierras secas, en su gran mayoría de textura franco-arcillosa, en su generalidad son impermeables (de infiltración lenta que impiden la inmediata penetración del agua) (Huayta, 2000)

### **3.1.2.2 Temperatura**

Challapata por su ubicación en el Altiplano central, se caracteriza por sus temperatura bajas con una mínima extrema de  $-14^{\circ}\text{C}$ , en el mes de Julio, la extrema máxima de  $23,8^{\circ}\text{C}$  en el mes de Octubre y un promedio de  $8^{\circ}\text{C}$  (Huayta, 2000).

### **3.1.2.3 Precipitación**

La precipitaciones se presentan durante los meses de diciembre a febrero, con una máxima de 522,70 mm, una media 370.40 mm y una mínima de 306.20 mm. Las granizadas y nevadas se presentan en los meses de julio a agosto, los meses de junio y julio son críticos por la presencia de nevadas nocturnas que afectan a la agricultura (Huayta, 2000).

### **3.1.2.4 Vegetación**

La cobertura vegetal es variada y apta para el pastoreo, cuenta con especies nativas predominantes: chiji (*Distichilis humilis*), cola de ratón (*Hordeum muticun*), chillihua (*Festuca dolichopylla*), ñaká thola (*Baccharis microphilla*), paja brava (*Iru ichu*), thola (*Bacharis incarum*) y forrajes introducidos de importancia adaptados a la zona como: alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgares*), avena (*Avena sativa*) (Unzueta, 1975).

### 3.1.2.5 Agricultura

Las comunidades adyacentes a la localidad de Challapata producen cultivos de temporada: papa (*Solanum tuberosa*), haba (*Vicia faba*), quinua (*Chenopodium quínoa*), cebolla (*Allium cepa*), en cantidades mínimas a campo abierto y tomate (*Lycopersicon esculentum*), en carpas solares. Los cultivos son manejados en forma semitecnificada (Chungara, 1998).

### 3.1.2.6 Ganadería

La zona cuenta con ganado bovino de diferentes razas: Holstein, Pardo Suizo y el ecotipo Criollo, ganado ovino de razas: Corriedale y el ecotipo Criollo. Existen en menor cantidad ganado: camélido, porcino y animales menores (aves de corral, cuyes y conejos) (Machicado y Alzérreca, 1987).

En el censo agropecuario realizado por el PDLA/FEDEPLO (2002), demuestran que la población bovina lechera en la provincia E. Avaroa y la provincia Cercado del departamento de Oruro alcanza a 4.542 cabezas, entre 1998 a 2002 la población de bovinos tuvo un incremento del 34.5%, esto debido a un incremento en el tamaño del hato y el número de afiliados al APPLA y APROLEC. La población de bovinos por raza, señala que las razas Holstein y Pardo Suizo son bovinos mestizos del cruce entre vacas criollas y toros de raza Holstein o Pardo Suizo. El 66% de la población de bovinos de tipo Holstein, los bovinos Criollos representan el 33%, el porcentaje de Pardo Suizo se mantiene casi constante en cinco años con solo 1% (PDLA/FEDEPLO, 2002) (cuadro 8) (Censo agropecuario PDLA/FEDEPLO, 2002)

**Cuadro 8. Población de bovinos en la Subcuenca lechera de Oruro (provincias Avaroa y Cercado)**

RAZA	Año 2002 (cabezas)
Criollo	1,512,5
Holstein	2,983
Pardo Suizo	46,5
<b>Total</b>	<b>4,542</b>

Fuente: Censo Agropecuario PDLA/FEDEPLO (2002).

### **3.1.2.7 Enfermedades**

El ganado lechero en la localidad de Challapata es susceptible al ataque de muchas enfermedades y trastornos, sean estos de carácter infeccioso o de naturaleza metabólica y funcional. Entre las enfermedades infecciosas más comunes que afectan la producción animal se tiene a la: fiebre aftosa, estomatitis vesicular, diarrea blanca en terneros, neumointeritis, difteria en terneros, tétanos (mancha, pierna negra), carbunco bacteriano (ántrax), brucelosis (aborto infeccioso) (CAEM, 2002).

Entre las enfermedades parasitarias causadas por parásitos internos (planos y redondos) y externos (ácaros, piojos, garrapatas). Las enfermedades que provocan trastornos metabólicos, hipocalcemia, timpanismo, etc. (CAEM, 2002).

## **3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL**

### **3.2.1 Material biológico**

El material biológico utilizado, para el presente trabajo fue el hato ganadero lechero, (mestizo y criollo), propiedad de los productores de la citada localidad en estudio.

### **3.2.2 Equipos y herramientas**

Para la obtención de información, se utilizó los siguientes materiales:

- Tablero de campo
- Cinta métrica (50m)
- Cinta bovinométrica
- Balanza de reloj (capacidad 20 Kg.)
- Planillas de encuestas
- Planillas de registros
- Registros de control de producción, sanidad y reproducción.
- Cámara fotográfica, rollos de película
- Material de escritorio

Para la evaluación de rendimientos en cultivos forrajeros se emplearon los siguientes materiales:

- Unión de cuatro varillas metálicas encerrando una superficie de 1m<sup>2</sup>
- Hoz
- Balanza de reloj (capacidad 50 libras)
- Cordel
- Planillas de registros
- Tablero de campo
- Material de escritorio

### 3.3 METODOLOGÍA

#### 3.3.1 Selección de comunidades e identificación de unidades productivas

a) Challapata, fue elegida considerando que tiene como principal actividad económica la ganadería bovina lechera, además que se constituye en una zona representativa como la Subcuenca del departamento de Oruro, donde el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA) viene realizando trabajos conjuntamente con los productores; esto con el propósito de mejorar la productividad lechera de la zona y la calidad de vida de familias asentadas en la misma.

Por la amplitud de la zona, para una buena recolección de datos, ésta fue dividida en tres subzonas: Sud, Centro y Norte, dentro las cuales se abarcaron comunidades seleccionadas aleatoriamente.

La selección de productores en estas comunidades, se realizó: **primero** considerando la tenencia de ganado bovino como factor principal y **segundo** la predisposición de los productores a colaborar con la investigación. Para tal motivo se hizo uso de la información del Censo Ganadero 2002, realizado por el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA) en toda el área de estudio.

b) La recopilación de información se realizó en la unidad muestral a las familias con tenencia de ganado bovino, asociados a su respectiva asociación provincial.

c) De acuerdo a los objetivos del proyecto se procedió al diseño del formulario o boletas de encuestas y su respectivo plan de sistematización.

Las preguntas que contenía la boleta de encuesta, fueron construidas, de manera que sean comprendidas por los productores lecheros. Orientada para obtener la información requerida para que ésta sea confiable (Anexo 4).

d) Se tomaron en cuenta datos del Censo Agropecuario PDLA/FEDEPLO/APPLA (2002) de la provincia Avaroa, determinando el tamaño de la muestra y se procedió a aplicar la fórmula de muestreo aleatorio estratificado.

$$n = (Nn_1 \times Sn_1)^2 / (E / K)^2 + Nn_2 Sn^2$$

Donde :

- n = Tamaño de la Muestra
- E = Error Probable (6%)
- K = Coeficiente de probabilidad (1.96 al 95%)
- Nn<sub>1</sub> = Número de productores en el n-ésimo estrato
- Sn<sub>1</sub> = Varianza del n-ésimo estrato
- Sn = Desviación típica del n-ésimo estrato
- Nn<sub>2</sub> = N° de animales por estrato, para el error probable

Fuente: Conferencia de muestreo estadístico y técnicas de investigación social. San Román, citado por Morodias (1994).

a) La selección de la muestra (Cuadro 9) fue efectuada adecuando el tamaño de la población entre todas las comunidades de la zona de Challapata, procediéndose a un muestreo al azar.

**Cuadro 9. Tamaño de muestra según estratificación de productores**

Estratificación	N°de animales	N°de product.	Sn	Sn <sup>2</sup>	Nn Sn	NnSn <sup>2</sup>	N° de vacas	Predetermi
I	1 a 6	93	1.20	1.45	111.6	134.85	3136	5
II	7 a 12	140	1.66	2.76	232.4	386.4	3136	11
III	13 a 18	64	1.76	3.09	112.64	197.76	3136	6
IV	> a 19	21	1.67	2.79	35.07	58.59	3136	2
<b>TOTAL</b>					491.76	777.6		24

Expresa el tamaño de muestra y la distribución en cuatro estratos, se vio por conveniente agruparlos en: pequeños (< a 6 cabezas), semi pequeños (7 a 12), medianos (13 a 18) y grandes productores (> a 19), se debe principalmente a que la muestra de productores es amplia, por esta razón se justifica el análisis de 24 UFPs (Unidades familiares productivas).

**f)** Para la selección de los animales, se consideró la composición del hato dentro de cada unidad familiar de producción (UFP). Preferentemente se tomó en cuenta a vacas en producción recién paridas, aproximadamente entre 2 a 5 partos, esto con el fin de efectuar un seguimiento durante toda la etapa de lactancia. Paralelamente a esta actividad, se realizó una inventariación del ganado por unidad familiar en toda la zona de estudio.

**g)** Los criterios para elegir las unidades familiares que participaron en el estudio, fueron los siguientes:

- Tenencia de hembras de ganado bovino en producción.
- Acuerdo verbal con productores lecheros.
- Aceptación y asequibilidad por parte del productor.

### **3.3.2 Recopilación de información**

Posteriormente las boletas de encuesta fueron formuladas y aplicadas bajo el siguiente esquema de trabajo:

- a) Elaboración de cuestionarios o boletas de encuesta en base a los objetivos planteados.
- b) Ajuste en las boletas luego de su validación.
- c) La aplicación de boletas de encuesta a las unidades familiares productivas.
- d) Observación directa de actividades con productores

Para la obtención de la información, ésta fue dividida en dos etapas: la primera mediante la encuesta estática y la segunda con la aplicación de la encuesta dinámica.

### **3.3.2.1 Aplicación de encuesta estática para determinar los costos de producción**

La encuesta estática se realizó a través de entrevistas con productores y observaciones directas en finca, obteniendo información cuantitativa, realizadas al inicio y final de la investigación. Debido a la gran cantidad de información de los medios de producción en finca y procesamiento se determina aplicar el Software “Desarrollo de una estrategia metodológica para determinar el precio de la leche”, propuesto Quintana y Rojas (1999), (Anexo 2, Metodología y Modelos de cálculo de costos de producción). Este modelo ajustado al objetivo planteado, del presente trabajo de costos de producción de leche. Formulándose las siguientes preguntas.

- Provincia, municipio, zona y módulo.
- Nombre del productor.
- Inventario del hato por categoría.
- Estructura del hato. (peso vivo (kg.) y total de animales).
- Inventario de otras especies ganaderas (ovinos).
- Inventario de ganado asnar y ganado porcino.
- Identificación de vacas en producción.
- Superficie total cultivable con forrajes, agrícolas, CADES y CANAPAS.
- Tamaño de tierra con y sin riego.
- Sanidad animal, (Nº de veces por año que el animal recibe tratamiento, precio por tratamiento).
- Infraestructura con la que cuenta el productor.
- Herramientas de trabajo de uso agrícola y en lechería.
- Material de limpieza utilizado en lechería.
- Gastos financieros, (arrendio de pasturas).
- Servicios de apoyo a la producción.

### **3.3.2.2 Aplicación de encuesta dinámica para determinar los costos de producción**

La encuesta dinámica se la realizó mediante la aplicación de cuestionarios de manera continua (mensual), de acuerdo a cada variable en estudio. Ya que esta encuesta se caracterizó, por el tiempo utilizado para su evaluación.

Se procedió a levantar la siguiente información:

- Registro genealógico.
- Registro reproductivo.
- Registro productivo (cantidad de leche por día).
- Comercialización de bovinos al año (precio de compra y venta).
- Mortandad de animales (cantidad, causas y costo por pérdida).
- Capital fijo vivo (cantidad, precio actual por unidad animal y vida útil en años de cada categoría).
- Costos de implantación en cultivos forrajeros.(labores, implantación, mantenimiento, ensilado y henificado).
- Consumo de alimento (clase de forraje, estado fenológico y cantidad administrada pesada en kg).
- Consumo de alimentos suplementarios (cantidad pesada en kg.).
- Mano de obra empleada en la actividad lechera y pecuaria.
- Ingreso por venta de productos lácteos y derivados lácteos.
- Ingreso por venta de productos agrícolas y sub. productos de ganadería.
- Empleo o contratación de mano de obra.

### **3.3.2.3 Tenencia de tierra y producción de forrajes**

La propiedad individual está más generalizada, quedando relativamente pocas tierras comunales. Para la valorización de cada una de estas tierras, se les ha asignado un valor de costo de oportunidad, dependiendo del uso que se les dé en el sector. El precio de tierras aptas para cultivos, varía según al sector, comunidad, cercanía a la carretera principal, si posee riego o no, si es tierra en descanso y si tiene cultivo forrajero perenne. Se tomó en cuenta la superficie con y sin riego y el uso al que es destinada (PRONAR, 2002).

El costo por praderas nativas, es muy difícil de tomar en cuenta, sabiendo que varía según la calidad, la producción de biomasa, de los cuidados y de las mejoras del mismo. Sin embargo, se puede asignar el costo de oportunidad (alquiler ha/año), que difiere en cada sector.

#### **3.3.2.4 Superficie con productos forrajeros**

Se pudo evidenciar que las superficies destinadas a cultivos forrajeros, de acuerdo a un orden de importancia son: praderas de alfalfa, cebada y finalmente avena, resaltando marcadamente la alfalfa, frente a los otros cultivos (PRONAR, 2002).

#### **3.3.2.5 Producción de especies forrajeras**

Para determinar el rendimiento de las praderas de alfalfa, se utilizó cuatro varillas metálicas unidas por sus extremos, formándose el área de un metro cuadrado. Esta especie de bastidor fue lanzado al azar, entre 8 a 10 oportunidades, en el área marcada se procedió a cortar, el cultivo implantado a una altura de 5 cm desde la superficie del suelo (PRONAR, 2002).

Una vez obtenida el área deseada se procedió a pesarla, utilizando una balanza de reloj con capacidad de 20 kg, de tal forma que se obtuvo el contenido de materia verde, y sumando el valor de las demás muestras, dio como resultado el promedio de rendimiento de esa parcela.

### **3.4 Tenencia de ganado bovino**

#### **3.4.1 Composición del hato bovino**

El crecimiento poblacional del ganado bovino, se debe a la composición del hato y es orientada a la producción de leche, tomándose en cuenta a la categoría de vacas en producción, vacas secas, vaquillonas y vaquillas, que se determino al inicio y final del estudio.

#### **3.4.2 Estructura y tamaño de hato**

Quintana y Rojas, (1999) Los tamaños de hato varían en cada una de las familias productivas, verificando que cuentan desde cinco cabezas como mínimo, hasta noventa cabezas como máximo.

Para saber la estructura del hato ganadero, se procedió al inventario del número de animales que tiene cada productor y por categoría, se los clasifíco según, edad.

a)	Vaca en producción	Mayor a 2 ½ años
b)	Vaca seca	Mayor a 2 ½ años
c)	Vaquillona	De 18 meses a 2 años
e)	Vaquilla	De 7 a 17 meses
f)	Tenera	de 1 día a 6 meses
g)	Ternero	De 1 día a 6 meses
h)	Torete 1	De 7 a 17 meses
i)	Torete 2	De 18 meses a 2 ½ años
j)	Toro	Mayor a 2 ½ años

### **3.5 Parámetros de producción**

#### **3.5.1 Promedio de producción de leche por tamaño de hato**

En las diferentes visitas realizadas, a los productores se llegó a un previo acuerdo, que consistió en estar presente a la hora del ordeño, verificando la producción de leche por vaca, para tal efecto se utilizó una balanza reloj de capacidad de 20 Kg.

Primeramente se taró el peso del recipiente, donde se pesó la leche, luego se sumaron los pesos de leche de cada vaca, este total se dividió entre todas las vacas que fueron ordeñadas ese día, de tal forma que se obtuvo un promedio de producción de leche, de vacas en producción/hato (Quintana y Rojas, 1999).

### **3.6 Manejo de ganado**

#### **3.6.1 Prácticas de manejo en ganado bovino**

El sistema de manejo practicado por los productores, es de forma tradicional y extensiva, donde los animales son manejados de forma conjunta, desde terneros hasta adultos. El sistema de pastoreo consiste en atar al ganado a una estaca, siendo movido una o dos veces al día, en otros casos el hato pastorea de forma libre.

Las vacas en lactancia, son ordeñadas bajo el sistema de ordeño con ternero hasta el final de la lactancia; ya que la presencia del ternero es de suma importancia para el estímulo endocrino de la bajada de leche.

Una vez culminado el ordeño, el productor deja un cuarto de ubre y en ocasiones menos, para la alimentación del ternero, lo que aproximadamente representa de 2 a 4 kg. de leche durante los primeros 3 a 5 meses de edad. A partir de este periodo, el productor reduce el suministro de leche, acostumbrando al ternero a consumir leche “residual” (Ticona, 2001).

### **3.6.2 Alimentación**

En esta zona la principal fuente de alimentación del ganado bovino, se basa en el pastoreo en praderas nativas, pasturas de alfalfa, cebada y avena (verde, heno y paja). En la época seca el pastoreo es complementado con heno de cebada y/o avena, asimismo es suplementado con afrechillo (Santos, 2002).

El método que se empleo, para determinar la cantidad de alimento consumido, consistió: en pesar el alimento ofrecido, cuando se trató de forrajes henificados y paja brava. De igual forma cuando el ganado, era conducido hacia las praderas de alfalfa para que pastoreen, se tomó en consideración varios factores:

- El largo del lazo o goma (un extremo atado a la cabeza del animal y el otro extremo atado a la estaca)
- El número de veces que la estaca fue removida. (sondeo a la persona encargada)
- El área, que el animal dispone para alimentarse.
- El peso vivo estimado (con ayuda de una cinta bovino métrica)
- El consumo promedio de alimento en relación al peso vivo del animal y la categoría a la que pertenecía.
- El rendimiento del cultivo en kg/ha (Alfalfa)

Para la estimación del peso vivo de vacas en producción, se siguió las recomendaciones de Inchausti y Tagle (1980), en el sentido de utilizar la segunda fórmula propuesta por Crevat, es decir:  $PV = PT * PA * LC * 80$ , donde: PV es el Peso vivo estimado (kg), PT el Perímetro torácico (m), PA el Perímetro abdominal (m) y LC la Longitud del cuerpo (m). Sin embargo paralelamente y con fines de comparación con este método, se utilizó la cinta bovinométrica.

Efectuando un análisis de regresión lineal con el fin de determinar ecuaciones de ajuste de peso vivo, tanto para la segunda formula de Crevat así como para la cinta bovinométrica, en el ganado mejorado (Holstein x Criollo), en la categoría de las vacas en producción, se utilizó la ecuación de corrección para la **cinta**, esto por su alto coeficiente de correlación. Por lo expuesto, los datos de peso obtenidos fueron ajustados con la siguiente ecuación:

$$Y = 1.0063 X - 6.5304$$

$$r^2 = 0.9953$$

Y = Consumo ajustado a Cinta Bovinométrica

r<sup>2</sup> = Factor de corrección

La determinación de la ingestión diaria de alimento, se realizó mediante un balance alimenticio entre el alimento consumido en la finca y el alimento ingerido durante el pastoreo, esto es:

$$CDA_t = CDA_o + CDA_p$$

Donde:

CDA<sub>t</sub> = Consumo diario de alimento total (kg MS)

CDA<sub>o</sub> = Consumo diario de alimento ofrecido, en el predio (kg MS)

CDA<sub>p</sub> = Consumo diario de alimento bajo pastoreo (kg MS)

### 3.6.3 Parámetros de reproducción

Quintana y Rojas, (1999) se preguntó a los productores si llevaban registros genealógicos, de cada uno de sus animales, este registro debería llevar información referente a nombre y/o N° de arete y la raza del padre, nombre y/o arete y raza de la madre, resultado del empadre (sexo, peso al nacer y características peculiares), N° de servicios, fecha de monta, fecha de parto, periodo de lactancia, fecha de secado.

En su generalidad, los productores lecheros, no hicieron registros genealógicos, de modo que se realizó una serie de preguntas exhaustivas, con la finalidad, de por lo menos estimar los indicadores reproductivos.

El método que utilizan los productores, esta basado en contar el número de crías, que cada una de sus vacas dan a lo largo de su vida fértil, de esta manera deducen la edad en años de sus animales. Una vez estimados los indicadores reproductivos, se realizaron los cálculos para estimar, el periodo de lactancia (PL), días abiertos (DA), intervalo entre partos (IEP) y el intervalo parto concepción (IPC).

#### **3.6.4 Sanidad animal**

A través de las encuestas se registró el uso de vacunas, dosificaciones contra parásitos y/o enfermedades y el número de animales afectados, dentro del hato ganadero, la cual varía en cada estrato. El costo asignado a la sanidad animal, implica el precio del medicamento, la aplicación del mismo y la remuneración que perciben los veterinarios o promotores.

#### **3.6.5 Infraestructura**

Esta información fue obtenida, a través de la encuesta estática, con el inventario correspondiente: si cuentan con establo, corral, comederos, bebederos y otros.

Se consideraron los costos de construcción de corrales, comederos, bebederos, almacenamiento de forraje bajo techo y otros. Asimismo se tomó en cuenta, el tiempo de uso en años o el tiempo en el cual el productor no realizó reparaciones o mantenimiento alguno y los años de vida útil.

#### **3.6.6 Herramientas y utensilios**

Se tomó en cuenta la cantidad de herramientas y utensilios, que el productor posee y el empleo de las mismas, si son utilizadas en el rubro de la lechería o en el rubro de la agricultura mediante encuesta estática, considerando el precio unitario de adquisición en el mercado.

Para saber el grado de depreciación, se realizó el respectivo cálculo de acuerdo al tipo de herramienta o utensilio, los años de vida y el valor monetario que representó su adquisición. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula de depreciación (Economía, administración y mercadeo agropecuario 2000)

$$DA = \frac{CO - VR}{N^{\circ} AVU} = \frac{CTD}{N^{\circ} AVU}$$

Donde: DA = Depreciación Anual  
 CO = Costo Original  
 VR = Valor Residual  
 CTD = Costo Total Depreciable  
 N°AVU= Número de Años de Vida Útil

### 3.6.7 Ingresos

Los ingresos monetarios que perciben los productores, de manera directa e inmediata, en los cuatro estratos fue registrada, en boletas de la encuesta dinámica. Se tomaron en cuenta los ingresos percibidos por la venta de leche fresca (en algunos productores), venta de derivados lácteos (queso, requesón, yogur y otros), venta de animales en pie (ganado bovino y ovino), venta de sub productos ganaderos (lana, cueros y carne), venta de productos y sub productos agrícolas (forraje, papa, haba y chuño) y venta de estiércol (en varios productores).

Sobre la base de ingresos y costos establecidos, se determinó la viabilidad de la crianza de bovinos de leche, en base a indicadores económicos; como relación beneficio/costo y rentabilidad, se realizaron análisis para determinar la factibilidad de la crianza bovina, a nivel de pequeños productores. Asimismo se consideró aspectos de costos variables y fijos; la dinámica de movimiento de la unidad familiar productiva, utilizando el modelo de cálculo de costos de producción de leche, propuesto por Quintana y Rojas (1999), en base a este modelo se elaboró una estructura de costos que permitió analizar los costos de leche (Anexo 2).

### **3.6.8 Servicios de apoyo a la producción**

Se utilizó la encuesta estática, obteniendo información concerniente, a que si contaban con servicios de: energía eléctrica, gas licuado, agua potable, transporte y teléfono. El costo de estos servicios mensualmente y si eran empleados exclusivamente en la producción de leche (Anexo 3).

### **3.7 Costos de producción de leche**

En la obtención de costos de producción de leche, se utilizó el modelo descrito en el Anexo 2, propuesto por Quintana y Rojas (1999), cuyo análisis fue realizado en cada unidad familiar que se consideró para el estudio. Tomando en cuenta, categorías: vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas, terneras, terneros, toretes 1, toretes 2 y toros. Costos variables: costos en alimentación (labores culturales, insumos, implantación de forrajes, manutención, cosecha- henificación y mano de obra familiar), consumo de alimento en época seca, hectáreas totales en función a requerimientos, costos en sanidad animal, costos en inseminación o monta, costos en material de limpieza, costos generales y costos en mano de obra contratada. Costos fijos: costos en servicios de apoyo, costos de administración, costos de asistencia técnica, costos por riesgo de mortandad, costo por alquileres, costo por aportes y costos por amortizaciones.

Dentro de la cuenta capital, está el capital fundiario que agrupa al total de tierras en ha. destinadas a la lechería, capital fijo vivo, herramientas en lechería, herramientas de trabajo y capital circulante. De igual manera se tomó en cuenta, la producción de leche; ingresos (por venta de leche, animales), la existencia inicial y final de unidades animales, venta y compra de bovinos durante el ejercicio.

### **3.8 Beneficio/costo, rentabilidad y precio por kilo de leche**

Se empleó el “Modelo de cálculo de costos de producción de leche” adecuándolo a la zona de estudio, para determinar el costo unitario por kilo de leche, ingreso neto en la actividad lechera, los indicadores económicos: beneficio/costo y la rentabilidad.

A partir de estos indicadores, se incluyeron los otros ingresos (venta de derivados lácteos, ovinos, sub productos ganaderos, productos y sub productos agrícolas), para establecer el ingreso real de las UFPs.

### **3.9 Empleo o contratación de mano de obra**

En cuanto a la mano de obra familiar empleada en la actividad ganadera y pecuaria, se realizó una ponderación según, la cantidad de miembros integrantes por unidad familiar.

Se determinó el tiempo destinado a las diferentes actividades: manejo (alimentación, sanidad, pastoreo), ordeño, elaboración de derivados lácteos, comercialización y labores culturales. Se asignó un costo de Bs.20.00 jornal por 8 horas/día, para las diferentes actividades pecuarias, cuyo valor esta en función al pago de jornal promedio en cada comunidad.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE GANADO LECHERO EN LA ZONA DE ESTUDIO

#### 4.1.1 Estratificación de productores, según número de vacas en producción

El cuadro 10 muestra la estratificación de productores lecheros en cuatro estratos, seleccionados al azar. El estrato I debería contar de una a seis vacas en producción, el II de siete a doce, el III de trece a dieciocho y el IV mayor a diecinueve. En cada estrato se determinó el número de UFPs, dando como resultado que el tamaño de la muestra es de veinticuatro productores, distribuidos en la zona de Challapata.

**Cuadro 10. Tamaño de muestra según estratificación**

Estratos	Nº de animales	Productores
I	1 a 6	5
II	7 a 12	11
III	13 a 18	6
IV	> a 19	2
<b>Total</b>		<b>24</b>

### 4.2 MANEJO DE GANADO LECHERO

El manejo de ganado está formado por una serie de variables, las que determinan la producción de las vacas, como: la alimentación, tiempo de pastoreo, reproducción, sanidad, infraestructura, herramientas y utensilios.

#### 4.2.1 Alimentación

La alimentación del ganado bovino en las diferentes comunidades varía según a la disponibilidad de especies forrajeras (anuales y perennes) los campos naturales de pastoreo (CANAPAS). Esta disponibilidad se sujeta a la época estacionaria. El Cuadro 11 y (Anexo 3) muestran el promedio de alimento suministrado en kilos de materia seca, a hembras en diferentes categorías.

**Cuadro 11. Promedio de alimento suministrado en Kg/MS/día por estratos**

COMSUMO DIARIO (Kg./MS)							
ESTRATO	Vaca en Producción	Vaca Seca	Vaquillona	Vaquilla	Temera	Total	Promedio
I	17,92	18,15	17,87	10,96	6,20	71,10	14,22
II	14,85	12,63	11,04	10,32	6,23	55,07	11,01
III	14,10	13,58	13,46	13,31	6,20	60,65	12,13
IV	14,75	14,50	14,45	12,11	6,00	61,81	12,36

El suministro de forraje henificado en Kg. MS/día fue medida en los predios del productor y el aporte de MS en pastoreo de pasturas de alfalfa, en todos los estratos, con un promedio de 4.49 Kg/día, otro alimento es el heno de avena, el que es suministrado en promedio de 2.088 Kg/día, el heno de cebada presentó un promedio de MS de 3.3 Kg/día, la paja brava presentó un promedio de 2.2 Kg/día de MS, con relación a, alimento suplementario el afrecho presenta un promedio de 1.1 Kg./MS/día que es suministrado solo en los estratos II y III.

El estrato I es el que dota de mayor cantidad de alimento a su ganado, debido a que el mismo cuenta con un reducido número de cabezas con un promedio de 17.8 unidades y 13.5 hectáreas como promedio de tierras, lo que da a deducir que 1.4 unidades bovinas, pastan en una hectárea en praderas de alfalfa. Sin embargo el estrato IV presenta un promedio de 50.5 cabezas bovinas, disponiendo de 82.5 hectáreas para que pascen su ganado, estos datos indican que a cada unidad animal se le asigna media hectárea como promedio para su alimentación. Por otro lado, en los estratos II y III suministran casi las mismas cantidades alimenticias a sus vacas en producción con 14.85 y 14.10 kg. de MS/día respectivamente, que comprende: heno de alfalfa, heno de cebada y otros complementando de esta manera una dieta adecuada para su ganado.

En el caso de vacas secas, el estrato II ofrece tan sólo 12.63 kg/MS/día para garantizar la producción de leche, en cambio el estrato III se preocupa en dotar a sus animales diferentes forrajes de los que dispone, complementando con alimento suplementario (afrecho) asegurando de esta manera una mejor producción de leche.

Según Condori (2001), en estudios realizados en el Altiplano de La Paz, se determinó el suministro de forraje y pastoreo en pasturas de alfalfa (kg./MS/día) para ganado bovino en la producción de carne dentro de sistemas de producción lechera: para vacas con 9.29 kg/MS/día, vaquillonas con 7.90 kg/MS/día y vaquillas con 8.17 kg/MS/día. El suministro de forraje de heno de avena, cebada y alfalfa es variable con relación a la categoría del animal, donde la alimentación de vacas en producción es suplementada.

Este promedio de suministro de alimento está en relación con el tiempo de pastoreo en bofedales, chillihuales, granadal y pasturas de alfalfa, existiendo diferencias entre zonas y categorías presentadas. El consumo de MS. en pastoreo es una alternativa para satisfacer los requerimientos nutritivos del ganado bovino, a pesar de su baja calidad nutritiva y disponibilidad.

Por otro lado, Flores (2000) en el estudio económico de la producción de leche en tres zonas del Altiplano de La Paz, concluye, que el suministro de alimento en las zonas de Patacamaya, Achacachi y Tiahuanacu, está dada en especies forrajeras como el heno de cebada con un promedio de suministro de 2.27 Kg./MS/día en época húmeda, mientras la cebada verde es suministrada con un promedio de 2.53 kg/MS/día. Con respecto al heno de avena, el suministro en la época seca está en un promedio de 1.52 kg./MS/día, el heno de alfalfa en la época seca tiene un promedio de 1.95 kg./MS/día, el suministro de alimento concentrado es de 0.45 kg./MS/día en época seca. Mientras que la totora, es suministrada sólo en la zona de Patacamaya en la comunidad de Carachuyo con un promedio de 0.61 kg./MS/día.

Dentro de los alimentos importantes suministrados en las diferentes épocas, en este caso en la época seca, se destacan el heno de alfalfa con un promedio de 4.5 kg./MS/día, el heno de avena con 2.00 kg./MS/día, el heno de cebada con 3.3 kg./MS/día, la paja con 2.2 kg./MS/día y el afrecho de trigo con 1.1 kg./MS/día.

La fuente de alimentación del ganado bovino en la zona de Challapata varía a lo largo del año. En época seca las especies mas usadas fueron la cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*) y alfalfa (*Medicago sativa*), suministradas en forma de heno. La alimentación es también complementada con el pastoreo en campos introducidos

(alfalfares); en algunos casos se suplementa con concentrados, el que es suministrado con preferencia a vacas en producción.

De manera general, la alimentación del ganado bovino se basa en consumo por pastoreo de praderas nativas y alfalfares, complementadas con cebada, avena y alfalfa como heno. El uso de forrajes conservados, pajas y henos, cumplen un rol importante en el sistema de producción, porque complementan y/o sustituyen la dieta ofrecida a los animales durante la época de escasez de oferta en pasturas de pastoreo. En el caso de alimentación con concentrados, la suplementación en la dieta de vacas en producción es la necesaria para satisfacer los requerimientos nutricionales de las mismas.

#### 4.2.2 Pastoreo en praderas de alfalfa

El pastoreo del ganado bovino en la zona de estudio está sujeto a la extensión de praderas, que el productor destina a esta actividad. Existen dos sistemas; el sistema de estacado y sistema libre. Estos dos sistemas dependen del tipo de pradera (alfalfares y campos nativos de pastoreo) donde pastorea el ganado bovino, y del tiempo, variando éste en función de la cobertura vegetal que presenta la pradera.

El pastoreo en praderas de alfalfa es la alternativa mas utilizada por los productores, el tiempo de pastoreo en pasturas y praderas no presentó una marcada diferencia entre los estratos I, II y III (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Promedio tiempo de pastoreo en alfalfares (hr/día)**

TIPO DE PRADERA	ESTRATO I	ESTRATO II	ESTRATO III	ESTRATO IV
ALFALFARES	5,4	5,4	5,3	7.00

En los estratos I, II y III se permite que el ganado bovino pastoree en praderas de alfalfa 5.4 horas diarias como promedio. Este tiempo de pastoreo se debe principalmente a que los productores suministran cierta cantidad de alimento, consistente en heno de avena o cebada, paja, y en casos contados, afrecho de trigo mezclado con suero de leche, a las vacas en producción antes de su cotidiano ordeño.

Posteriormente se les suministran agua de pozo que es extraída por bombeo, empleando alrededor de 1.2 horas promedio, antes de conducirlos a pastar. Esta actividad es iniciada entre las 9:30 y 10:00 horas a.m.

En cambio, en el estrato IV los productores no ofrecen ninguna clase de alimento antes del ordeño, razón por la cual deciden tenerlos más tiempo dentro de sus alfalfares, con un promedio de 7 horas diarias.

Para Flores (2000), el pastoreo promedio en CANAPAS en época seca para UBL (unidad bovina lechera) fue de 5.5 hr/día y en praderas de alfalfa fue de 2.3 hr/día, mientras que para el ganado macho, en la misma época y tipo de pradera, fue de 6.00 hr/día y 2.5 hr/día, respectivamente.

A su vez, Condori (2001) consigue resultados del tiempo de pastoreo en pasturas y praderas, los que varían entre zonas y categorías, siendo de manera general mayor el tiempo de pastoreo en CANAPAS para el ganado macho, con un promedio de 5.8 hr/día, y en praderas de alfalfa, con un promedio de 3.2 hr/día. En el caso de hembras, éstas pastan como promedio diario 5.7 horas y 3.3 horas respectivamente.

#### 4.2.3 Reproducción del ganado bovino

Los parámetros de reproducción en la zona de estudio muestran los siguientes indicadores: época de parto (EP), el periodo de lactancia (PL), los días abiertos (DA), el intervalo entre partos (IEP) y el número de servicios por preñez (NSPP), entre los diferentes estratos (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Promedios reproductivos del ganado bovino (días)**

ESTRATO	EPOCA DE PARTO	N	P L	DA	IEP	NSPP
I	SECA	20	292	102	365	1.2
II	SECA	77	297	95	365	1.1
III	SECA	68	301	100	365	1.3
IV	SECA	50	293	98	365	1.5

El periodo de lactancia fue calculado en base a la fecha de parto y la fecha de secado de la vaca. El estrato I presentó el menor PL de 292 días, y el estrato III tuvo el mayor PL de 301 días; el promedio para los cuatro estratos es 296 días de PL.

El término de días abiertos es empleado para señalar que la vaca no esta preñada, el que se inicia desde el día que la vaca parió hasta el día en el cual se volvió a preñar.

Para el estrato I se consideró un promedio de 102 días, lo que se traduce en 14.57 semanas; de la misma forma, para el estrato II se determinó como promedio de DA 95 días, lo que equivale a 13.57 semanas.

El estrato III muestra un promedio de 100 días de DA, 14.3 semanas, y el estrato IV con promedio de 98 días, lo que corresponde a 14 semanas.

El intervalo entre partos, para los cuatro estratos fue determinado en 305 días; esto quiere decir que las vacas producen alrededor de diez meses.

El rango mínimo promedio de servicios por preñez, se dio en el estrato I con 1.2 veces y el estrato IV presentó el rango máximo promedio de servicios, con 1.5. Las variaciones entre estratos se debe, principalmente, a que las vacas que entran en celo no siempre está en el tiempo adecuado para ser preñadas.

Flores, (2000) obtiene resultados en diferentes zonas del altiplano de La Paz, el periodo de lactancia es diferente en tres zonas, con un promedio general de 305 días. Para el periodo seco, Achacachi y Tiuhuanacu presentan un periodo alto con 143 y 151 días respectivamente y 132 días en la zona de Patacamaya. Con relación a los días abiertos de las tres zonas, se obtuvo un promedio de 164 días. De la misma manera, el intervalo entre partos fue de 447 días. Finalmente, el número de servicios por preñez reportó un promedio de 1.46 partos en las tres zonas.

Para determinar los indicadores reproductivos de la ganadería bovina en la zona, fue necesario comparar, tomando como base información secundaria existente en la zona, con los parámetros obtenidos como resultado de las encuestas. Este hecho muestra que se realiza un manejo no eficiente, debido a la falta de capacitación técnica, asesoramiento técnico, con respecto a la alimentación, registros productivos, construcción de establos techados y otros.

#### 4.2.4 Sanidad

La sanidad es un factor de importancia que está inmerso dentro el sistema de manejo del ganado bovino lechero. Una de las enfermedades más combatidas, año tras año, es la fiebre aftosa, la que afecta considerablemente a la producción de leche (muerte del animal). Existen también otras enfermedades que se presentan a lo largo de un año.

**Cuadro 14. Porcentaje de ganado bovino bajo tratamiento preventivo**

Estrato	Población bovina	Fiebre aftosa	Neumonía	Hipocalcemia	Retención de Placenta	Avitaminosis	Parásitos Externos	Timpanismo	Diarrea
I	79	77	8	0	4	0	19	49	62
II	227	87	18	7	27	13	19	23	33
III	163	92	9	14	8	66	14	22	62
IV	119	89	0	0	0	0	0	11	13
<b>Total</b>	<b>588</b>	345	35	21	39	79	52	105	170
<b>Porcentaje</b>		39%	4%	2,30%	4,40%	9%	5,90%	11,90%	19%

Como se observa en el Cuadro 14, la población total de ganado bovino fue de 588 cabezas, el porcentaje de hembras que fueron vacunadas contra la fiebre aftosa, en los cuatro estratos, fue del 39%. La neumonía por lo general se presentó en crías recién nacidas, con el 4%.

La hipocalcemia se presentó en los estratos II y III, registrándose el 2.3%. La retención de placenta alcanzó el 4.4%. La falta de vitaminas en el organismo de los animales, se traduce como avitaminosis, con 9%. De igual, forma se evidenció la presencia de parásitos externos y diarreas con 5.9% y 19%, respectivamente.

El timpanismo es un trastorno que se presenta a diario en animales que salen a pastar entre las 08:00 horas a 11:00 am. Durante este periodo se produce el calentamiento del follaje, ocasionando un hinchazón a nivel del abdomen, registrándose en 11.9% de los casos de tratamiento preventivo.

La mastitis es una enfermedad que afecta a vacas en producción, ocasionando una disminución en la producción de leche, por cada cuarto de ubre infectada.

**Cuadro 15. Porcentaje de incidencia de mastitis**

Estrato	Población hembras	Mastitis	Porcentaje de incidencia
I	21	17	8
II	79	55	26
III	75	61	29
IV	35	49	23
Total	211	182	87

De una población de 211 hembras, entre los cuatro estratos, la mastitis se presentó en 182 hembras, lo que significa que esta enfermedad afectó al 87% de hembras, dato muy alarmante que se manifiesta por el mal manejo que practican los productores (Cuadro 15).

Una de las enfermedades más problemáticas causadas por virus (*Picornavirus*), es la fiebre aftosa (no presente en la zona). En este caso se emplearon vacunas preventivas, cuyo costo fue de Bs. 5,00 por cada animal.

El timpanismo es un trastorno metabólico que ocasiona la distensión del rumen originado por la fermentación de los alimentos ingeridos. Este fue tratado de forma empírica utilizando medicinas caseras. También se consideró la presencia de parásitos externos e internos. Dentro de los parásitos externos más comunes están las garrapatas, piojos, moscas y sarna.

Según Flores (2000) la sanidad animal y el control de los mismos es un otro factor que influye en la rentabilidad lechera. De acuerdo a los resultados obtenidos, las principales enfermedades que afectan al ganado bovino lechero en tres zonas (Achacachi, Tiahuanacu y Patacamaya) es la mastitis con un total promedio de 37.2% de incidencia. La incidencia de parásitos gastrointestinales es alta en la zona, registrándose un 51.73% y la presencia de fasciolosis (*Fasciola hepática*) fue registrada en un 10.66%.

Entre las limitaciones del sistema de manejo están la disminución del hato bovino causada por mortandad, debido a enfermedades o factores externos (accidentes).

#### 4.2.5 Tenencia de infraestructura

La infraestructura con la que cuentan las unidades familiares productivas es otro factor que es parte del sistema de manejo. Ya que ésta es básica y mínima no reúne las condiciones necesarias para poder albergar al ganado bovino, y protegerlos de las bajas temperaturas e inclemencias del clima reinante en la zona. En la zona de estudio, entre las diferentes comunidades, las unidades familiares productivas estratificadas poseen la siguiente infraestructura, descrita en el Cuadro 16.

**Cuadro 16. Porcentaje de infraestructura en UFPs estratificadas**

<i>ESTRATO</i>	<i>n</i>	<i>COMEDERO</i>	<i>BEBEDERO</i>	<i>CORRAL</i>	<i>HENIL CON TECHO</i>	<i>POZO DE AGUA/BOMBA</i>
I	5	4	4	5	4	5
II	10	6	10	10	4	10
III	7	3	7	7	2	7
IV	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>62,50%</b>	<b>95,80%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>

La tenencia de comederos en los cuatro estratos es igual al 62.5%. Las familias que cuentan con bebedero representan el 95.8%. Con referencia al henil con techo, en los cuatro estratos se registró el 50%. Un aspecto a tomar muy en cuenta es la tenencia de pozos de agua los que funcionan con bombeo manual, presente en todos los estratos (100%).

La totalidad de los productores poseen un corral rústico o cerca (canchón) amurallado con abobes o piedras a cielo abierto, el cual no ofrece ninguna clase de protección ante los agentes climáticos (100%).

#### 4.2.6 Herramientas y utensilios

Dentro de la infraestructura también fueron consideradas las herramientas y utensilios con que cuentan las diferentes UFPs. Estas herramientas son utilizadas en actividades agropecuarias relacionadas con la producción de leche.

**Cuadro 17. Promedio de herramientas y utensilios por estratos**

Herramientas/Utensilios	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV	Promedio Total
Pala	1	2,55	3	8	3,6
Picota	1,6	2	2,25	7	3,2
Azadones	1	1,2	1,5	4	1,9
Guadaña	1	0	0	0	0,3
Hoz	3,2	3,2	5,5	11	5,7
Yunta	0	1	0	0	0,3
Tacho metálico	2	2,1	2,13	5,5	2,9
Jarra plástico	2	3,3	3	8	4,1
Bañador plástico	2,5	2,3	3	5,5	3,3
Pita o sogá	2,8	22,5	20,85	120	41,5
Cadenas	2	15,5	23	0	10,1
Lazo de goma (m)	11,5	76,1	28,5	125	60,3

El cuadro 17 muestra los promedios para cada herramienta y utensilio, por estrato, y el promedio total de las mismas.

### 4.3 IDENTIFICACIÓN, DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE, EN UNIDADES FAMILIARES PRODUCTIVAS

#### 4.3.1 TENENCIA Y USO DE TIERRA

##### 4.3.1.1 Tenencia de tierra

La superficie de tierra con que cuentan las 24 unidades familiares productivas en estudio se muestra en el Cuadro 18. Se tomaron en consideración, como factor preponderante, la tenencia de la tierra y la superficie que poseen los productores, que son los que permitirán la oferta de forraje durante una determinada gestión.

**Cuadro 18. Tenencia total de tierra por estrato**

Estrato	Nº de familias (n)	Superficie propia (ha)	Superficie alquilada (ha)	Total (ha)
I	5	12,65	0	12,65
II	10	13,1	0,43	13,53
III	7	21	0	21
IV	2	82,5	0	82,5
<b>Promedio</b>		<b>32,3125</b>	<b>0,1075</b>	<b>32,42</b>

El estrato I está compuesto por 5 productores que pertenecen a las comunidades de Antacagua (3) y Sacka Quillacas (2), teniendo un promedio total de tierras 1,65 hectáreas. El estrato II, involucra a 10 familias de las comunidades de Antacagua (1), Sacka Quillacas (6), Poqueriri Bajo (1), Poqueriri Alto (2), presentando un promedio total de tierras de 13,53 hectáreas. En el estrato III están inmersas 7 UFPs, distribuidas en las comunidades Sacka Quillacas (1), Querasana Andamarca (1), Poqueriri Alto (3) y Poqueriri Bajo (2), con un promedio total de 21 hectáreas. Por último, el estrato IV está formado por 2 productores pertenecientes a la comunidad de Playa Verde con 82,5 hectáreas.

#### 4.3.1.2 Uso de tierra con y sin riego

Los cuatro estratos, como promedio poseen un total de 32,87 hectáreas destinadas al cultivo de forrajeras, del cual 26,05 hectáreas cuentan con riego, representando el 79%. Esto se debe a que estas tierras están cercanas a la represa de Tacagua; además, cuentan con canales de riego. Las restantes 6,82 hectáreas no cuentan con riego y son destinadas a cultivos anuales (avena, cebada, papa y otros) (21%) (Cuadro 19).

**Cuadro 19. Tenencia de tierra con y sin riego (hectáreas)**

Estrato	Con Riego (ha)	Sin Riego (ha)	Total (ha)
I	9	4,45	13,5
II	10,33	3,78	14,1
III	19,86	1,57	21,4
IV	65	17,5	82,5
<b>Total</b>	<b>104,19</b>	<b>27,3</b>	<b>131,5</b>
<b>Promedio</b>	<b>26,05</b>	<b>6,82</b>	<b>32,87</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>79%</b>	<b>21%</b>	<b>100%</b>

#### 4.3.1.3 Uso de tierra

La actividad pecuaria se desarrolla en tierras eminentemente privadas, de uso familiar; consecuentemente, la producción de pasturas y el pastoreo, también son individuales o en tierras privadas. Es decir, la tenencia y acceso de tierras son privados y no existen tierras de pastoreo comunales. Incluso, por la escasa tenencia, ocurren casos de alquiler de tierras. Por las condiciones de clima y suelos favorables y por la influencia de la represa de Tacagua, el sistema de producción predominante es el agropastoril con la

cría de bovinos de leche mestizados al igual que los ovinos. Los cultivos de siembra son papa, haba, pasturas plurianuales y anuales.

Según el Programa Nacional de Riego (2002) en la cría de otras especies animales, como los ovinos, existe la tendencia y conciencia de disminuir hasta números estrictamente de autoconsumo, debido a que éstos son considerados degradadores de las praderas nativas. El Cuadro 20, muestra las diferencias sobre la cantidad de tenencia de tierra entre estratos, con respecto al uso de tierra destinada al ganado bovino y ovino.

**Cuadro 20. Distribución promedio de tierras por estrato (hectáreas)**

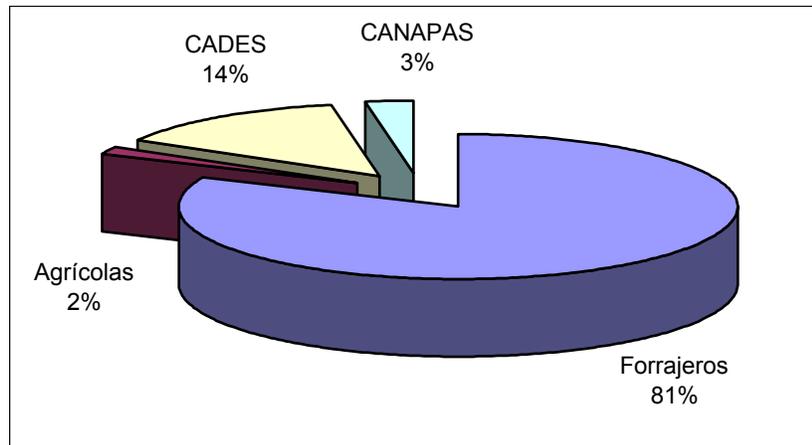
ESTRATO	Forrajes	Agrícolas	CADES	CANAPAS	TOTAL
I	8,7	0,4	2,6	1,8	13,5
II	10,9	0,4	2,6	0,2	14,1
III	16,0	0,6	3,7	1,1	21,4
IV	75,0	0,0	7,5	0,0	82,5
<b>Promedio</b>	<b>27,7</b>	<b>0,3</b>	<b>4,1</b>	<b>0,8</b>	<b>32,9</b>

El estrato I, tiene como promedio familiar de uso de la tierra, en cultivos forrajeros, agrícolas, CADES<sup>2</sup> y CANAPAS<sup>3</sup> un total de 13,5 hectáreas, y el estrato IV, emplea 82,5 hectáreas, haciendo un promedio total entre los cuatro estratos de 32,87 hectáreas. Se demuestra que los productores del estrato IV son los que presentan una mayor superficie y una mayor disponibilidad de forraje destinado a su ganado.

<sup>2</sup> CADES\* (campos en descanso)

<sup>3</sup> CANAPAS\*\* (campos nativos de pastoreo)

El Gráfico 1 muestra el porcentaje de distribución de uso de tierras que se destina a forrajes, cultivos agrícolas y otros.



**Gráfico 1. Porcentaje de uso de tierra (hectáreas)**

El porcentaje de distribución de uso de tierra en cultivos forrajeros fue de 81%, seguido de CADES con 14%, en tercer lugar están las CANAPAS con 3% y finalmente los cultivos agrícolas con 2%. Esto muestra que la producción forrajera es muy importante y está destinada principalmente al consumo del ganado en un 81%, cuya disponibilidad es aprovechada en la época seca y húmeda.

El Censo Agropecuario de la provincia Avaroa (2002) presenta la superficie de tierra con 7.985 hectáreas y su distribución destinada a cultivos forrajeros, agrícolas, superficie en descanso y superficie con praderas nativas.

El (Cuadro 21) muestra la distribución de tierra por uso, entre el periodo 1998 al 2002. La superficie total promedio por afiliado se incrementó en un 19%, así como las praderas nativas en un 53%, atribuyéndose el incremento al registro de nuevos afiliados, con mayor tenencia de tierras y la incorporación de nuevos módulos. La superficie con forrajes se incrementó en un 25%, mientras que la superficie con cultivos agrícolas y en descanso disminuyeron en un 17 y 32%, respectivamente. Este comportamiento demuestra que en los últimos cinco años, el uso de tierra fue orientada más a la producción de leche.

**Cuadro 21. Distribución de tierra por uso (hectáreas)**

Uso	Sup. Prov. (ha)	Sup/afiliado (ha)		Incremento
	Año 2002	Año 1998	Año 2002	( % )
Cultivos forrajeros	3,428	6,96	8,71	25%
Cultivos agrícolas	372	1,2	1,00	-17%
Sup. en descanso	993	3,9	2,66	-32%
Praderas nativas	3,372	5,91	9,04	53%
Total	7,985	17,96	21,41	19%

Fuente: Censo Agropecuario (2002).

**4.3.1.4 Superficie con cultivos forrajeros**

En el Cuadro 22 se desglosa la superficie de cultivos forrajeros preponderantes en la zona, según especie (alfalfa, avena, cebada y pastos).

**Cuadro 22. Superficie promedio con cultivos forrajeros (hectáreas)**

Estrato	Alfalfa	Avena	Cebada	Pastos	Total
I	6,0	0,9	1,7	0,1	8,7
II	7,7	1,3	1,6	0,4	10,9
III	12,9	1,0	2,1	0,0	16,0
IV	30,0	22,5	22,5	0,0	75,0
<b>Promedio</b>	<b>14,1</b>	<b>6,4</b>	<b>7,0</b>	<b>0,1</b>	<b>27,7</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>52%</b>	<b>23%</b>	<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

El promedio destinado a los cultivos forrajeros en el estrato I, fue el mínimo con 8,7; en cambio el estrato IV fue el máximo con 75,0 hectáreas, haciendo en promedio global de 27,7 hectáreas.

El cultivo preponderante en la zona de Challapata es alfalfa con 52%, que es la base sostenible de la dieta del ganado bovino, seguido de cultivos anuales como cebada y avena, que complementan su dieta. La mayor implantación del cultivo de alfalfa en esta zona se debe a que los productores cuentan con la represa de Tacagua la que distribuye agua durante todo el año permitiendo una mayor producción y dedicación en la actividad ganadera.

Por su parte, según el PRONAR (2002), en la comunidad Igachi (provincia Los Andes, La Paz) la tenencia de tierras es privada a nivel familiar; esta tenencia es variable con un máximo de 6.5 ha, un mínimo de 0.82 ha y una media de 3.45 ha,

Por la influencia del lago Titicaca, de las 6.5 ha el 65.67% son cultivables y el 34.4% constituyen praderas naturales. Luego, de la parte cultivable, el 54.7% es utilizado para agricultura de secano, principalmente para papa, haba, cebada de grano y quinua y el 45.3% para el cultivo a secano de pasturas de alfalfa, avena y haba. Las cantidades de tierras destinadas para producción de pasturas y praderas naturales se deben principalmente a los altos rendimientos y a la existencia en superficie. Sin embargo, un tipo de recurso con alto rendimiento pero en menor superficie reporta bajas producciones; por el contrario, otro recurso con bajo rendimiento pero en mayor superficie reporta altas producciones. El promedio general que se destina al cultivo de alfalfa a secano fue de 0,29 ha, para cebada 0,53 ha, avena 0,39 ha, haba 0,13 ha, CANAPAS 1,40 ha y CADES 1,23 ha, con la participación de 20 UFPs.

Para sustentar la implantación de alfalfa se consideraron varios aspectos agronómicos que son utilizados y aplicados por agricultores a las pasturas. La edad, la densidad de plantas o la forma de establecimiento, la altura de corte, los meses de pastoreo y la cantidad de cortes, entre otros factores que afectan significativamente en el rendimiento. Sin embargo, en el caso del productor (5) del estrato I, éste posee una pradera de 15 años plenamente establecida; el rendimiento es uno de los más altos, el que se atribuye a un buen uso y manejo.

En el Censo Agropecuario de la provincia Avaroa (2002) se presentan las especies forrajeras que son fuente importante de alimento para el ganado.

La superficie total con forrajes, corresponde a los afiliados a APPLA, con 3.248 ha, el cultivo de mayor importancia pertenece a la alfalfa con 2.117 ha, la cebada y avena se implantaron en 819 y 268 ha respectivamente. El porcentaje de estos cultivos, se incrementó durante el periodo 1998-2002, con el 21, 43 y 38%, respectivamente.

#### **4.3.2 TENENCIA DE GANADO BOVINO**

En el municipio de Challapata se puede evidenciar que el mayor porcentaje de ganado existente es mestizo (cruce de ganado criollo con ganado Holstein).

#### 4.3.2.1 Población de ganado bovino por estrato

El Cuadro 23 muestra la población de ganado bovino, con 588 cabezas, distribuidas entre los diferentes estratos. De manera general el estrato I, compuesto por dos comunidades, presenta un total de 79 cabezas, los que poseen en promedio 13,5 ha de tierra, de las cuales 9 ha cuentan con riego y 4,45 ha sin riego. El promedio de distribución y uso de tierra corresponde a forrajes con 8,7 ha, 0,4 ha agrícolas, 2,6 ha a CADES y 1,8 ha a CANAPAS.

**Cuadro 23. Población total de ganado bovino por estratos y comunidades**

ESTRATO	COMUNIDAD	TOTAL CABEZAS
I	ANTACAGUA	53
I	SACKA QUILLACAS	26
II	ANTACAGUA	23
II	SACKA QUILLACAS	89
II	POQUERIRI ALTO	45
II	POQUERIRI BAJO	25
II	UCHUSUMA PORVENIR	45
III	SACKA QUILLACAS	33
III	QUERASANA ANDAMARCA	39
III	POQUERIRI ALTO	33
III	POQUERIRI BAJO	58
IV	PLAYA VERDE	119
<b>TOTAL</b>		<b>588</b>

En el Cuadro 24, se describe la composición del hato lechero por categoría animal y distribución por estrato.

**Cuadro 24. Composición del hato por estrato**

Estrato	Vacas en Producción	Vacas Secas	Vaquillonas	Vaquillas	Ternereras Terneros	Toretos 1	Toretos 2	Toros	Total
I	21	8	8	12	13	7	3	7	79
II	83	15	18	28	48	9	4	22	227
III	58	12	22	13	34	7	2	15	163
IV	49	9	14	5	37	2	0	3	119
Total	211	44	62	58	132	25	9	47	588

La tenencia de hembras dentro del hato es determinante, si se toma en cuenta sólo a vacas en producción. La tenencia de ganado, por unidad familiar, comprende las siguientes categorías en hembras: vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas y terneras. La categoría de machos comprende a terneros, toretes 1, toretes 2 y toros.

La actividad de mayor importancia, en la zona de estudio, es la crianza de ganado bovino, para la producción de leche, e indirectamente como actividad principal la elaboración de queso criollo, la que genera ingresos económicos utilizados en la manutención de sus familias.

El cuadro 24 muestra a productores que poseen un número determinado de cabezas, relacionados directamente con la superficie total de forrajes disponibles según la época. En el estrato IV, los productores se dedican exclusivamente a la actividad lechera y a la elaboración de quesos frescos.

Según el Censo Agropecuario del año 2002, la composición del hato en la provincia Avaroa corresponde a hembras con el 77% y 23% a bovinos machos destinados a la producción de carne. Por lo tanto, el hato en estos sistemas de producción es de doble propósito, pero orientado a la producción de leche. De un total de bovinos registrados el año 2002, las vacas en ordeño constituyen el 31%, vacas secas, vaquillonas y vaquillas el 34%. La composición del hato ideal está conformada por animales de diferentes categorías en proporciones bien definidas, las vacas en producción y las vacas secas constituyen el 65% de un hato lechero.

#### 4.3.2.2 Población bovina distribuida por ecotipos

La zona en estudio presentó dos ecotipos de ganado bovino, que corresponde a ganado ecotipo criollo y ganado mestizo. En el Cuadro 25, se muestra la cantidad de vacas en producción, representadas en porcentaje por estrato y comunidad.

**Cuadro 25. Vacas en producción distribuidas por ecotipo**

COMUNIDAD	ESTRATO	CRIOLLO	MESTIZO	% CRIOLLO	% MESTIZO
Antacagua	I	7	8	47	53
Sacka Quill	I	2	2	50	50
Antacagua	II	0	7	0	100
Sacka Quill	II	11	24	31	69
Poqueriri A	II	11	8	58	42
Poqueriri B	II	1	3	25	75
Uchusuma P	II	12	12	50	50
Querasani A	III	0	10	0	100
Poqueriri A	III	11	28	28	72
Poqueriri B	III	9	0	100	0
Playa verde	IV	0	49	0	100
<b>PROMEDIO</b>		<b>8</b>	<b>14</b>		

El estrato I presenta un porcentaje de ganado criollo del 48.5%, en comparación al tipo mestizo con el 51.5%; el estrato II, presenta un total de vacas en producción de 35 cabezas de ecotipo criollo (41%) y 54 cabezas de tipo mestizo (59%). Los cuatro estratos presentan el mayor porcentaje de ganado bovino mestizo hecho que muestra el gran potencial que presenta esta zona para la producción de leche.

Condori (2001) obtuvo resultados en tres zonas del Altiplano de La Paz, con una población de 1460 cabezas de ganado bovino. Existe preferencia por parte del productor por criar ganado mestizo (Holstein x criollo) en un 65%, debido a la obtención de mayor precio por su venta, mayor producción lechera y presentan buen aspecto y docilidad. En cuanto a ganado mestizo (Pardo Suizo x Criollo), equivale al 13%, ya que la producción de leche presenta un mayor contenido de materia grasa y buen precio por la venta, debido a que presenta mayor peso vivo.

Con respecto al ganado criollo (22%), es usado en actividades agrícolas; este ecotipo no tiene problemas con el medio y requiere de poca alimentación.

En el Censo agropecuario elaborado por el PDLA (2002) la provincia Avaroa, muestra la población de bovinos censados por raza; las razas Holstein y Pardo Suizo son bovinos mestizos del cruce entre vacas Criollas y toros de raza Holstein o Pardo Suizo. El 89.90% de la población de bovinos eran de tipo Holstein. En la gestión 1998, la producción de bovinos Holstein fue de 79%, teniendo un incremento de 11 puntos porcentuales hasta el año 2002. Los bovinos criollos representan el 9.73%, disminuyendo entre 1998 al 2002, en un 21%. El porcentaje de bovinos Pardo Suizo, se mantuvo casi constante en cinco años, con sólo 0.37%, proporción muy reducida por su condición lechera, frente a bovinos Holstein.

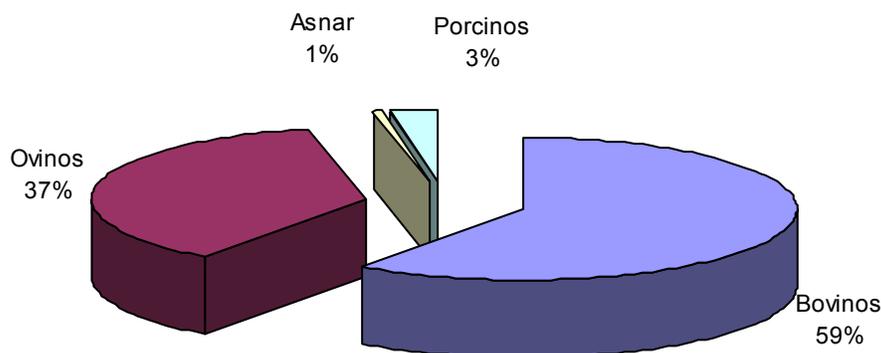
#### 4.3.2.3 Inventario de otras especies

Se consideraron otras especies ganaderas, que cumplen un papel importante dentro la economía del pequeño productor. La distribución promedio de otras especies ganaderas se muestra en el Cuadro 26 y el Gráfico 2.

**Cuadro 26. Promedio de otras especies ganaderas**

ESTRATO	GANADO OVINO		GANADO ASNAR	GANADO PORCINO
	MESTIZO	CRIOLO		
I	20,4	7	0	0,2
II	9,8	4,1	0,1	1,4
III	25,57	5	0,42	2,28
IV	0	0	2	3

Como se observa en el Cuadro 26, el ganado ovino está conformado por dos tipos: el tipo mestizo, el cual es producto de la cruce de ganado criollo con la raza Corriedale, y el ecotipo criollo. Ambos forman parte importante de los ingresos económicos, que se perciben con ventas, complementando con la cría de ganado porcino y ganado asnar.



**Gráfico 2. Distribución porcentual de especies ganaderas**

El Gráfico 2 muestra la distribución porcentual, en general de especies de mayor importancia dentro de la unidad familiar, donde el ganado bovino presenta el 59%, el ovino el 37%, el porcino el 3% y el asnar el 1%. De esta manera, se afirma que la actividad de mayor importancia, tanto en producción y población, se atribuye al ganado bovino, con la producción de leche.

#### **4.3.3 PRODUCCION DE LECHE**

La crianza de bovinos, a nivel del pequeño productor, no ha desarrollado un grado de especialidad o fin productivo específico, sea leche o carne; más bien, tiene un carácter mixto que le permite desarrollar sus propias estrategias productivas en función a los recursos disponibles.

El comportamiento productivo individual de la vaca depende de factores como la capacidad genética, la alimentación y el estado de salud. Otros factores que tienen relación directa con el rendimiento día/vaca son el número del ciclo de producción, el mes de lactancia (curva de lactancia) en que se encuentre, y la época del año (verano o invierno). A nivel de unidad familiar de producción, la cantidad total de leche producida dependerá del número de vacas en producción y del rendimiento leche/día. La producción de leche en la zona de estudio se aprecia en el Cuadro 27.

**Cuadro 27. Producción promedio de leche por estratos (kg/día/hato)**

Estrato	Promedio vacas en producción (n)	Promedio producción Kg/día/vaca	Promedio producción Kg/día/hato
I	4.00	5.50	22.00
II	7.70	4.90	37,73
III	9.60	5.20	49,92
IV	25.00	3.16	79.00
<b>Total Producción, grupo de estudio Kg./día/hato</b>			<b>188,65</b>

La producción individual promedio de leche/vaca/día en el estrato I, es mayor en comparación con el estrato IV. Esta variación se debe principalmente a la calidad y cantidad de alimento suministrado a las vacas en producción. En el estrato I se brinda 17.92 kg/día de MS, y en el estrato IV se ofrece 14.75 kg/día de MS. Otros factores que marcan esta diferencia son el manejo de ganado y la sanidad, que los estratos dedican a su ganado. El estrato I brinda un mejor manejo a su ganado en comparación al estrato IV.

Durante las gestiones 1998 y 1999, el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA) y la Federación de Productores de Leche (FEDELPAZ) realizaron el Censo Agropecuario relacionado con la producción lechera, en las provincias que comprenden al “Cordón Lechero” de La Paz, obteniéndose los promedios (lt/vaca/día) que se muestra en el Cuadro 28.

**Cuadro 28. Producción de leche en el cordón lechero de La Paz**

Provincia	Total	Vacas en Producción	Día/vaca	Día/zona
Aroma	7,7	2,4	4,2	5,099
Los Andes	9,8	2,6	4,38	5,506
Omasuyos	6,8	2,2	5,3	4,635
Ingavi	11,9	3,3	4,84	5,048
Murillo	7,9	2,3	5,6	3,074

Fuente: PDLA (2000).

Asimismo, en la Cuenca lechera de Oruro, en las provincias Cercado y Avaroa se obtuvieron los promedios de producción de leche Lt/día/vaca que se presenta en el Cuadro 29.

**Cuadro 29. Producción promedio de leche en la cuenca lechera de Oruro**

Provincia Cercado			Provincia Avaroa		
Zona	Año- 98	Año- 2002	Zona	Año- 98	Año- 2002
Caracollo	0,87	3,14	Central	2,88	5,47
Distrito 6	0,67	4,08	Huancané	2,31	4,98
El Choro	0,32	4,11	Norte	2,78	4,25
<b>Cercado</b>	<b>0,57</b>	<b>3,75</b>	Sud	1,52	4,36
			<b>Avaroa</b>	<b>2,33</b>	<b>4,75</b>

Fuente: Censo PDLA/FEDEPLO/APPLA-APROLEC (2002).

Este indicador en la provincia Cercado está directamente relacionado con la mejora en la producción individual vaca/día; el promedio general se incrementó en 558% (de 0.57 a 3.75 lt/VT/día) en cinco años. De igual forma, para la provincia Avaroa la producción vaca/día se incrementó en 104% (de 2.33 a 4.75 lt/VT/día).

La producción de leche en el municipio de Challapata es mayor debido a las características agro ecológicas que presenta; la mayor implantación de praderas de alfalfa, henificación (Heno de alfalfa), mayor porcentaje de ganado mejorado (Mestizo y Holstein), y mayor número de animales en producción.

La mayoría de los productores ven como alternativa, la cría de ganado bovino indirectamente con la menor implantación de cultivos agrícolas y, en algunos casos, los productores se dedican exclusivamente a la cría de ganado bovino lechero.

#### **4.3.3.1 Producción total de leche por estratos**

Las cantidades obtenidas en la producción (kilos/año/vaca), son el resultado de la multiplicación del promedio diario de leche producida por vaca por la cantidad de vacas en producción y, a su vez, es multiplicadas por un mes y por un año (cuadro 30).

**Cuadro 30. Producción total de leche por estratos (kg/día/hato)**

Estrato	Promedio de Vacas en Producción (n)	Producción Promedio kg/vaca/día	Producción Promedio kg/día/hato	Distribución Porcentual Kg/día/vaca
I	4,00	5,50	22,00	12%
II	7,70	4,90	37,73	20%
III	9,60	5,20	49,92	26%
IV	25,00	3,16	79,00	42%
Total Producción Promedio Kg./día/hato			<b>188,65</b>	<b>100%</b>

La diferencia porcentual en la producción diaria de leche se origina en el suministro promedio de alimento que se ofrece en kilogramos de materia seca por día. También se tiene el número considerable de hembras con buenos rendimientos diarios; a su vez, existe mayor porcentaje de ganado mestizo. Pero, el factor de mayor importancia radica en la dotación de alimento antes del ordeño, cosa que no ocurre en el estrato IV, ya que las vacas son ordeñadas después de haber pastado un promedio de siete horas el día anterior.

Morodías (1994) caracterizando el sistema de producción bovino lechero, obtuvo una producción de leche de 2020 lt/año demostrando así un promedio de 6.6 lt/día, además destaca la existencia de una alta variabilidad entre animales. Estos resultados, demuestran que en todo el altiplano, se presenta un comportamiento productivo similar en vacas mestizas de genética lechera (Holstein x Criollo); y que las diferencias que puedan existir entre las zonas, principalmente son atribuibles a las prácticas relacionadas al manejo alimenticio y reproductivo en las mismas.

Ticona (2001) indica que otro aspecto muy importante que se debe considerar, es que la parición no es estacional, sino que los partos se suceden durante todo el año, de ahí que las vacas tienen una estrecha relación entre épocas.

El resultado obtenido referente a la reproducción del hato ganadero brinda el dato del periodo de lactancia de 305 días. Al multiplicar esta cifra con el valor promedio de producción de leche diaria, da como resultado el periodo de lactancia.

Este consiste en que la cría lacta o mama desde el momento que nace, hasta el día en que la vaca deja de producir leche. El Cuadro 31, muestra la producción por lactancia.

**Cuadro 31. Producción promedio de leche según periodo de lactancia (305 días)**

ESTRATO	PROMEDIO hato (kilos)	PROMEDIO día/vaca (kilos)	PRODUCCIÓN por lactancia 305 días (kilo)
I	20,74	5,5	1,678
II	34,84	4,9	1,495
III	45,07	5,2	1,586
IV	68,06	3,16	964

Los resultados obtenidos, según el periodo de lactancia, muestra que el estrato IV es el que presentó 964 kg/leche que es la producción mas baja, seguido de forma intermedia por los estratos III y II con una producción de 1.586 y 1.495 kg/leche respectivamente, pero el estrato I es que mayor producción de leche obtuvo marcando 1.678 kg.

El promedio de hato se obtuvo dividiendo la producción total de leche, entre los componentes de cada estrato. El promedio mayor de producción de leche por hato, fue para el estrato IV como el mayor productor de la zona con 68.06 kilos/leche, seguido del estrato III, con un promedio de producción por hato con 45.07 kilos/leche. El promedio menor fue para el estrato I con una producción láctea por hato de 20.74 kilos.

El Cuadro 32 muestra el promedio de producción de leche, según al ecotipo de ganado que posee cada estrato. Por los resultados obtenidos puede afirmarse que la mayor producción de leche en Kg/día le corresponde al ganado mestizo, considerando la variación genética del animal que tiene estrecha relación con su capacidad productiva, además del periodo de lactancia o días en producción.

**Cuadro 32. Promedio de producción de leche por ecotipo (kg/día)**

ESTRATO	GANADO BOVINO	
	Criollo kg/día	Mestizo kg/día
I	4,60	6,40
II	4,50	5,30
III	4,20	6,20
IV	2,20	4,12
<b>Promedio Total</b>	<b>15,50</b>	<b>22,02</b>

Por otro lado, Ticona (2001), no obtuvo significancia para esta variable, determinando una PL-305 para la zona de Achacachi de 1622 y 1724 kg para épocas de parto húmeda y seca respectivamente. Igualmente Colomo (1995), para la zona de Pucarani, no encontró diferencias significativas, registrando producciones de 1160.1 y 1107.5 kg de leche ajustados a un PL-240, para las épocas de parto húmeda y seca respectivamente.

Maynard *et al.* (1989), indican que los días de lactancia en vacas de genética lechera, desde el momento del parto hasta el secado natural, son de 305 días. Así, para la zona en estudio se estableció 344 y 277 días de lactancia (**DL**) para vacas paridas en épocas húmeda y seca respectivamente, demostrando diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre las mismas.

Por el contrario Roque (2000) y Ticona (2001), determinaron en vacas lecheras, que no existe influencia significativa ( $P > 0.05$ ) de la época de parto sobre los días de lactancia. Sobre el tema Cañas (1995), señala que cuanto más días abiertos tenga una vaca, entonces la probabilidad de una prolongación en los días de lactancia será mayor, por lo tanto esto es resultado de un deficiente manejo reproductivo.

Finalmente la producción por día (**Prom**), reportó 5.4 kg leche para época de parto seca, no existiendo influencia significativa ( $P > 0.05$ ). Por su parte, Colomo (1995), Roque (2000) y Ticona (2001), confirman estos resultados, ya que tampoco encontraron significancia de esta variable en las épocas de parto.

#### **4.4 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN UNIDADES FAMILIARES PRODUCTIVAS ESTRATIFICADAS**

Para poder determinar los costos de producción de leche en las UFPs estratificadas, se recurrió al análisis del sistema de producción, que corresponde generalmente a un modelo técnico, que comprende los aspectos de producción, implementación de parcelas cultivadas y/o animales y de las incertidumbres del medio ambiente con precipitaciones pluviales, fertilidad de los suelos, etc.

En este análisis se reconoció la existencia de componentes o recursos (tierra, trabajo y capital), que están relacionados entre ellos, con flujos de entrada y salida (insumos y productos) y la influencia del contexto del manejo del hato lechero.

Para tener una orientación de lo que implica los costos de producción de leche, se tomaron como base determinante los medios de producción y el funcionamiento del sistema bovino lechero, frente a la unidad de producción de leche. También se elaboró una estructura de costos, donde intervienen, los costos fijos y los costos variables. La suma de los costos variables y fijos da como resultado el costo total, a este costo se le añadió el costo de mano de obra familiar y contratada más los intereses.

#### **4.4.1 COSTOS VARIABLES**

Para obtener el total de los costos variables, se consideraron a todos los costos en alimentación, sanidad, inseminación o monta, material de limpieza, gastos generales y mano de obra.

##### **4.4.1.1 Costo de alimentación**

El costo en la alimentación del ganado se constituye en el primer elemento de la estructura de costos de producción; implica, a su vez, los costos de producción de forrajes que involucra:

- Costo de labores culturales (mecanizada) 41 %
- Costo de insumos (semilla y otros) 9.6 %
- Costo en implantación de forrajes (utilización MO filiar) 7 %
- Costo en la mantención y cosecha (empleo de MO filiar.) 30 %
- Costo en henificación (empleo de mano de obra familiar) 12.4 %

El porcentaje asignado a cada factor, representa el valor de costo con respecto del total de costos de alimentación. En el Cuadro 33, se detalla los tipos de alimentos utilizados en la zona de estudio, determinando el promedio de los costos por alimento en bolivianos por estrato. Como se observa, los costos de alimentación del ganado lechero conllevan diferencias entre estratos.

El estrato IV muestra el valor de Bs. 17.696,89 kg/año presentando el costo más elevado, a diferencia del estrato I, que presentó el nivel más bajo con Bs. 3.148,83 kg/año. La principal causa del elevado costo de alimentación es el costo que representa la implantación de forrajes (desde las labores culturales, manutención, cosecha y henificación). Este costo está sujeto a la cantidad de animales que posee el productor y a la extensión de tierra a cultivar.

**Cuadro 33. Promedio costo de alimentación por estratos (bolivianos/kg/año)**

Alimentación	ESTRATOS			
	I	II	III	IV
Heno de avena	0,00	253,50	459,08	1.480,99
Heno de alfalfa	1.510,12	1.519,90	2.124,62	3.963,49
Alfalfa verde	1.178,10	1.599,06	1.612,08	4.956,36
Paja	11,59	380,15	350,70	1.235,33
Heno de Cebada	180,15	106,24	637,43	4.499,97
Afrechillo	0,00	1.036,60	2.853,07	0,00
Sal mineral	268,87	471,53	591,03	1.560,75
<b>Total alimentación</b>	<b>3.148,83</b>	<b>5.366,99</b>	<b>8.628,00</b>	<b>17.696,89</b>

El estrato I presenta menor número de animales (4,2 vacas en producción en promedio), menor extensión de tierra (12,5 ha) dando lugar a una menor producción de forraje (8,7 ha/familia) y menor costo. En comparación, el estrato IV presenta mayores costos en la alimentación, con 17,5 vacas en producción como promedio y 82,5 ha/productor entre praderas forrajeras y CADES.

En el caso de los estratos II y III, estos incrementaron sus costos en alimentación al proporcionar alimento suplementario a su ganado (afrecho) en cantidades de 1,83 kg/día y 6,5 kg/día, respectivamente.

Otra de las razones para que el costo de alimentación se eleve es la poca disponibilidad con que cuentan las unidades familiares, esto depende de los años que tiene el cultivo y la cantidad de cortes que realizan durante el año y que, de alguna manera, determinan la rentabilidad en la actividad lechera.

La producción forrajera es el principal componente donde el rendimiento de los mismos son los que determinan la toma de decisiones, para mejorar la eficiencia productiva y la reducción de costos de alimentación del hato lechero.

Flores (2000) concluye que la producción de forrajes a bajo costo es el principal componente de la unidad de producción, donde en el rendimiento de los mismos se toman las medidas para optimizar la producción y para reducir el costo de alimentación del ganado. En este caso, se obtuvo un costo promedio de alimentación de Bs. 6.948,29 en tres diferentes zonas y tres estratos.

#### 4.4.1.2 Costos en sanidad animal

Los costos en sanidad animal se deben principalmente a la presencia de vectores, que causan enfermedades asociados a los de carácter infeccioso, la presencia de parásitos externos e internos, situación que no fue asimilada adecuadamente por los criadores, debido a su baja capacitación técnica, debido en parte a los promotores en sanidad animal.

Las prácticas sanitarias desempeñadas por la mayoría de los productores fueron de conocimientos empíricos, los que no obedecen a parámetros de prevención y control de los principales vectores que afectan al ganado. La utilización de insumos veterinarios tienen costos variables, los que no siempre son accesibles; la obtención de estos insumos, son adquiridos en agropecuarias de la ciudad de Oruro, a un precio más elevado (Cuadro 34).

**Cuadro 34. Promedio costos en sanidad animal por estratos (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Sanidad</b>	197,56	232,93	469,12	267,93

Los productores del estrato I erogan Bs.197.560./año para prever, las enfermedades que afectan a su ganado lechero; la mastitis es una enfermedad común en las vacas en producción, de una población de 21 cabezas, 17 fueron afectadas, representando el 8%. Los estratos II y IV invierten Bs.232.93/año y 267.93, respectivamente, presentando el 26 y 23%.

En cambio el estrato III gasta en sanidad la suma de Bs.469.12/año debido a que el 59% corresponde al tipo mestizo que es susceptible a esta enfermedad, que podrían causar pérdidas económicas, debido a que la leche que proviene de una vaca con dicha enfermedad no es apta para consumo humano.

Para Flores (2000) uno de los factores que influye en el manejo del ganado bovino, sin duda es la sanidad, y una de las enfermedades que afecta considerablemente en la actividad lechera es la mastitis. En las zonas de Achacachi, Tiahuanacu y Patacamaya, con un total promedio de 462 vacas en producción, la mastitis afectó a un 37.2%. Otras enfermedades que afectaron en las zonas de estudio fueron diarrea de terneros, carbunco sintomático y fiebre aftosa, las cuales son controladas con campañas de vacunación preventiva programadas por el Estado e instituciones encargadas como la asociación de productores.

#### 4.4.1.3 Costos en inseminación y/o monta

En general los cuatro estratos, para la reproducción de su ganado recurren a alquilar un semental del vecino o de algún pariente cercano, con la finalidad de evitar problemas de consanguinidad.

**Cuadro 35. Promedio costos en inseminación y/o monta (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Inseminación y/o monta</b>	62,50	57,50	27,50	172,50

El Cuadro 35 muestra el costo en esta actividad la que radica principalmente en los costos de manipuleo, el valor que representa cada servicio y el número de vacas que fueron cubiertas. En este sentido, los índices de fertilidad son bajos, debido a la mala alimentación y el deficiente manejo de las técnicas.

Según Condori (2001), las prácticas de reproducción en todo el Altiplano durante los últimos años tuvieron una tendencia de cruzar ganado criollo con razas introducidas como Holstein y Pardo Suizo, a través de la inseminación artificial (IA) cuyo costo es accesible para el productor (Bs. 25,00 a 30,00 por animal).

Con este “mejoramiento”, aumentó la susceptibilidad del animal a problemas de “mal de altura”, hecho que influyó en los ganaderos a seguir utilizando la monta natural que viene provocando problemas de consanguinidad entre los animales, por el empleo de los mismos toros por varios años.

Para PDLA/FEDEPLO (2002), en relación a los parámetros reproductivos, pueden atribuirse a las condiciones de alimentación, salud animal (parásitos) que afectan el comportamiento reproductivo del ganado. Adicionalmente, muy pocos hatos cuentan con un semental de monta, lo cual afectaría en la detección del celo y el proceso reproductivo correspondiente.

#### 4.4.1.4 Costos en material de limpieza

El costo de material de limpieza fue cuantificado en base a lo utilizado exclusivamente en la producción de leche, dentro de este rubro se mencionan detergentes granulados, desinfectantes, insecticidas, raticidas, jabón en barra, escobas y esponjas. Estos significan cierto costo ya que este material es adquirido periódicamente, pues tiene duración efímera (Cuadro 36).

**Cuadro 36. Promedio costos en material de limpieza (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Material de Limpieza</b>	190,63	89,91	139,91	610,65

Otro factor que eleva el costo en este ítem es el precio de adquisición, sujeto a la oferta y demanda, en los centros de expendio.

#### 4.4.1.5 Gastos generales

Dentro de los gastos generales están considerados los costos de transporte mecánico, el que los productores hacen uso para trasladar sus productos a las ferias, también es utilizado para transportar el ganado que es destinado a la venta, en ferias (Cuadro 37).

**Cuadro 37. Promedio gastos generales (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Gastos generales</b>	55,27	154,76	71,45	468,63

El cuadro 37, muestra la inclusión de los costos en accesorios, que son utilizados en el hato lechero, como ser baldes, jarras, sogas, cadenas, estacas, bañadores, mangueras para lavado y registros. Para el cálculo de estos gastos se tomó en consideración, la cantidad adquirida por año, el precio en bolivianos por unidad y el tiempo de vida útil que representan.

Asimismo, estos resultados están en función, al número de familias que intervienen en cada estrato y a la cantidad de animales presentes, en las mismas, exceptuando al estrato IV, compuesto por dos familias, pero poseyendo la mayor cantidad de ganado bovino (119 cabezas), en relación a los demás estratos: I (79), II (227) y III (163) (Cuadro 24).

#### 4.4.1.6 Costos de mano de obra contratada

La mano de obra contratada está sujeta a ciertas actividades las que representan un esfuerzo considerable. De manera general, los estratos que utilizan esta fuerza de trabajo son los estratos II, III y IV en actividades relacionadas a labores culturales, cosecha, almacenamiento, manejo de ganado y otras actividades concernientes a la producción de leche (Cuadro 38).

**Cuadro 38. Promedio costos mano de obra contratada (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Mano de obra contratada</b>	0.00	698,20	300.00	6,192,58

Lo que llama la atención es la no utilización de mano de obra contratada en el estrato I (solo usa mano de obra familiar) debido al reducido número de animales y extensión de cultivos forrajeros. Las cantidades obtenidas obedecen a que el jornal cotizado dentro de cada estrato varia entre Bs. 20.00 a 25.00 por 8 horas de trabajo para los estratos II y III. Sin embargo, el estrato IV tiene personal asalariado, cancelando sumas que oscilan entre Bs. 150.00 a 200.00 por persona de forma mensual, según a las actividades desempeñadas (alimentación, pastoreo, manejo del hato, ordeño, siembra, cosecha, henificación, etc.).

#### 4.4.1.7 Total costos variables

Haciendo un breve resumen de costos variables, estos están compuestos, por los costos de alimentación, sanidad, inseminación o monta, material de limpieza, gastos generales y mano de obra contratada, los que serán detallados en el Cuadro 39.

**Cuadro 39. Promedio total costos variables (bolivianos/año)**

Alimentos	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Heno de avena	0,00	253,50	459,08	1.480,99
Heno de alfalfa	1.510,12	1.519,90	2.124,62	3.963,49
Alfalfa verde	1.178,10	1.599,06	1.612,08	4.956,36
Paja	11,59	380,15	350,70	1.235,33
Heno de Cebada	180,15	106,24	637,43	4.499,97
Afrechillo	0,00	1.036,60	2.853,07	0,00
Sal mineral	268,87	471,53	591,03	1.560,75
<b>Costos Variables</b>				
Total alimentación	3.148,83	5.366,99	8.628,00	17.696,89
Sanidad	197,56	232,93	469,12	267,93
Inseminación y monta	62,50	57,50	27,50	172,50
Material de Limpieza	190,63	89,91	139,91	610,65
Gastos generales	55,27	154,76	71,45	468,63
Mano de obra contratada	0,00	698,20	300,00	6.192,58
<b>Total Costos Variables</b>	<b>3.654,78</b>	<b>6.600,29</b>	<b>9.635,98</b>	<b>25.409,18</b>

Dentro del análisis de costos variables presentados en el Cuadro 39, se comprobó que existen diferencias entre estratos, donde el costo variable total va incrementándose según el estrato que presenta menor número de cabezas bovinas. El estrato I presenta menor cantidad de ganado (vacas en producción), con promedio de 4 cabezas, erogando un total, en costos variables de Bs. 3.654,78 anualmente, frente al estrato IV, que presenta un promedio de vacas en producción de 25 cabezas, obteniendo un total de costos variables de Bs. 25.409,18 por año. Esta diferencia entre los estratos I y IV está directamente relacionada con la extensión de superficie destinada a cultivos forrajeros. El promedio de superficie que el estrato IV destina a estos cultivos es de 75 hectáreas, frente al estrato I, que tan sólo utiliza 8.7 ha. La utilización de mano de obra contratada es otro factor que determina esta diferencia.

Condori (2001) obtiene como resultado que los costos variables correspondientes a alimentación, sanidad, reproducción y mano de obra, cubren el 70% del costo total promedio/zona.

De manera general, la alimentación y la mano de obra, influyen en mayor porcentaje de los costos totales, lo que indica que se deben ajustar estos aspectos a fin de poder obtener mejores beneficios económicos.

Con relación a los costos de mano de obra contratada y familiar se pueden considerar desde dos ópticas diferentes. El primero, donde la mano de obra contratada fue ajustada a horas/trabajo/hombre, asignándole un jornal que varía entre Bs. 20 a 25 por 8 horas de trabajo. La segunda posibilidad a considerarse fue la mano de obra familiar incluida al final del análisis de costos, de tal forma que el ingreso neto obtenido (el ingreso neto incluye los ingresos por autoconsumo pecuario) será utilizado para cancelar la mano de obra empleada y compararla con el costo de oportunidad, la diferencia positiva (si lo fuera), será igual a la rentabilidad de la actividad.

#### **4.4.2 COSTOS FIJOS**

Los costos fijos están conformados por una serie de componentes: servicios de apoyo a la producción, administración, alquileres, asistencia técnica, mantenimiento de construcciones, herramientas, riesgos de mortandad, aporte mensual a sus respectivas asociaciones y amortizaciones.

##### **4.4.2.1 Costos por servicios de apoyo a la producción**

El Cuadro 40, muestra que dentro de los costos de apoyo a la producción, según encuesta, están incluidos los gastos en energía eléctrica, agua potable, gas licuado, teléfono y transporte. En el estrato I se gasta anualmente Bs. 179,33 (27%) ya que emplea energía eléctrica, gas licuado y transporte en el traslado de su ganado y derivados lácteos destinados a la venta. De igual manera el estrato IV se eroga Bs. 237,77/año (36%) por la utilización de energía eléctrica, gas licuado y transporte ningún estrato posee agua potable y/o teléfono.

**Cuadro 40. Costo promedio y porcentaje en servicios de apoyo a la producción (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
<b>Servicios de apoyo a la producción</b>	179,33	127,82	110,52	237,77
<b>Porcentaje</b>	27%	20%	17%	36%

#### 4.4.2.2 Costos por alquiler de praderas de alfalfa

El costo por alquilar campos de alfalfa tan sólo fue presentado por el estrato II, debido a que el alimento disponible para sus hatos no es suficiente, teniendo un promedio de tierras con 21.4 ha de las cuales son destinadas 16.00 ha a cultivos forrajeros. La tenencia promedio de ganado es de 163 cabezas, gastando Bs. 67,40 por año como promedio (Cuadro 41).

**Cuadro 41. Costo promedio alquiler de praderas de alfalfa (bolivianos/ha/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Alquileres	0,00	67,40	0,00	0,00

Condori (2001) considera como factor de producción relacionada a la tenencia de tierra a la extensión que posee cada estrato en cada zona; se asignó a la misma el costo de oportunidad-alquiler/año, que se paga en las diferentes zonas. Considerando este aspecto, se utilizó un promedio de Bs. 1.445,00 ha/año para pasturas de alfalfa y Bs. 500.00 ha/año para CANAPAS.

#### 4.4.2.3 Costos de asistencia técnica

Entre los diversos programas de apoyo a la investigación en la región de estudio se cuenta con el apoyo en la producción de papa, cebada y otros cultivos forrajeros, cuya actividad, principalmente, está orientada a la extensión e interacción social tomando, en cuenta:

- La capacitación en agricultura y ganadería.
- Transferencia de tecnología en agricultura y ganadería.
- Insumos veterinarios a precio de costo.
- Servicios veterinarios.

En cuanto a la capacitación y asistencia técnica, instituciones como el PDLA-Oruro cuyo alcance en la provincia Avaroa (Challapata) es de aptitud ganadera. Asimismo, está institución no gubernamental a través de FEDEPLO provee semilla de alfalfa calidad y certificada, bajo el sistema de contraparte; también realiza la contratación de consultores para que brinden capacitación a APPLA en derivados lácteos, manejo de praderas y sanidad animal.

**Cuadro 42. Promedio de costos por asistencia técnica (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Asistencia técnica	22,02	50,95	36,17	13,21

El Cuadro 42, muestra el costo en promedio que cada estrato invierte por la asistencia técnica que ofrecen las diferentes instituciones que trabajan en la zona. Las diferencias se deben, a que los componentes de cada estrato eligen temas específicos para su capacitación, contribuyendo con su respectiva contraparte, de tal forma que el estrato II presenta el mayor gasto con Bs. 50,95/año, en comparación al estrato IV, que sólo gastó anualmente Bs. 13,21.

Por su parte CAEM en base a datos de encuesta (julio 2002), obtiene los resultados, que se muestran en el Cuadro 43.

**Cuadro 43. Productores encuestados que cuentan con servicio.**

Servicios de apoyo a la producción	Avaroa		Tomas Barron		Cercado		P. Dalence		Poopó	
	Tiene	No tiene	Tiene	No tiene	Tiene	No tiene	Tiene	No tiene	Tiene	No tiene
Maquinaria Agrícola	280	60	48	16	363	171	41	14	72	71
Semilla certificada	258	82	47	17	238	296	40	40	78	65
Inseminación Artificial	29	311		64	20	514	55	55	1	142
Asistencia veterinaria	222	118	38	26	207	327	24	24	65	78
Capacitación y asistencia técnic	188	152	9	55	161	373	41	41	50	93
Agua potable	25	315	21	43	89	445	44	44	53	90
Energía eléctrica	137	203	35	29	307	277	30	30	70	73

Fuente: Elaboración CAEM, (2002)

En el uso de maquinaria agrícola el 71% de los productores utilizan la misma para la preparación de terrenos agrícolas; el restante 29% hacen uso de arado de madera de tracción animal.

En relación a la capacitación y asistencia técnica que presentan las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, la misma llega a 37% de los productores encuestados y el 63% no recibe asistencia técnica de ninguna naturaleza (Cuadro 43).

En términos generales, los productores no utilizan semilla certificada; la utilización de insumos y productos veterinarios no es común, además es insuficiente debido a los altos costos que estos representan para los productores.

#### 4.4.2.4 Costos por riesgos de mortalidad

El riesgo de mortandad está sujeto a las pérdidas de tipo y categoría del ganado bovino lechero y la función que desempeña, lo que implica costos en alimentación, mantenimiento, sanidad, etc. La muerte causada por factores externos (fracturas, cornadas, ingestión de objetos nocivos, timpanismo y mal de altura) y enfermedades infectocontagiosas. En estos costos se consideraron a todas las categorías: vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas, terneras (o), toretes y toros.

**Cuadro 44. Promedio de costos por riesgos de mortalidad (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Riesgos de mortalidad	481,63	603,50	955,51	1990,04

El Cuadro 44 muestra el costo promedio por mortandad expresado en bolivianos/año, estos valores corresponden al tipo mestizo, ya que son susceptibles a trastornos metabólicos y enfermedades infectocontagiosas.

El estrato I cuenta con 55.5%, registrándose pérdidas en la categoría hembras adultas con Bs. 481,63 año, el estrato II, posee el 59% de tipo mestizo que corresponde a vacas adultas y terneros reconociéndose un costo de Bs. 603,50 año. De similar forma, el estrato IV mostró pérdidas por mortalidad en adultos hembras y terneros de ambos sexos, con 100% de tipo mestizo y promedio anual de Bs. 1.990,04. En el cálculo se tomó en cuenta el valor actual y el número de ganado destinado a la producción lechera.

#### 4.4.2.5 Costos por aportes a APPLA

El aporte económico que realizan los productores lecheros asociados a APPLA, es de forma mensual con Bs. 3,00. Esta contribución es utilizada en la cancelación de sueldos y salarios al personal técnico y administrativo, como contraparte, de FEDEPLO a través del PDLA-Oruro Cuadro 45.

**Cuadro 45. Costos promedio por aporte a APPLA (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Aporte a APPLA	36,00	36,00	36,00	36,00

APPLA mantiene un minucioso registro de cada uno de los productores asociados y del estado de sus aportaciones, con la finalidad de priorizar a los módulos que estén al día, cuando se trata de recibir asistencia técnica, como premio a su constancia.

#### 4.4.2.6 Costos por amortizaciones

Los costos por amortizaciones están estrechamente relacionados, al pago que los productores realizan de forma mensual por intereses, de deudas contraídas con terceros (cooperativas de ahorro y crédito). El Cuadro 46, muestra el promedio anual que los diferentes estratos erogan en el pago de intereses.

**Cuadro 46. Costo promedio por amortizaciones (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Amortizaciones	576,41	1.939,80	232,81	219,37

#### 4.4.2.7 Total costos fijos

En base a las diferentes variables se elaboró el Cuadro 47, que muestra el promedio total de costos fijos distribuidos por estratos en moneda nacional por año.

**Cuadro 47. Promedio total de costos fijos por estratos (bolivianos/año)**

	<b>Estrato I</b>	<b>Estrato II</b>	<b>Estrato III</b>	<b>Estrato IV</b>
Servicios de apoyo	179,33	127,82	110,52	237,77
Alquileres	0,00	67,40	0,00	0,00
Asistencia técnica	22,02	50,95	36,17	13,21
Riesgos de mortalidad	481,63	603,50	955,51	1.990,04
Aporte a APPLA	36,00	36,00	36,00	36,00
Amortizaciones	576,41	1.939,80	232,81	219,37
<b>Total Costos Fijos (F)</b>	<b>1.259,39</b>	<b>2.825,47</b>	<b>1.371,01</b>	<b>2.532,39</b>

El promedio más alto presenta el estrato II debido principalmente a créditos adquiridos en moneda extranjera. Estas deudas contraídas son justificadas, ya que la mayoría de los productores se caracterizan por ser innovadores, dispuestos a realizar cambios para mejorar su producción lechera. Por esa razón recurren a préstamos con la finalidad de renovar y mejorar el tipo de ganado bovino destinado a la lechería. Asimismo se expandieron territorialmente para incrementar los rendimientos en cultivos forrajeros y disponer de mayores cantidades de alimento, como heno y de pastoreo. El costo por pago de amortizaciones representa Bs. 1.939,80 por año; este estrato registró un promedio de tierra con riego de 10.33 ha destinando a cultivos forrajeros, un promedio de 10.9 ha y un total de cabezas bovinas con 277, ocasionando el deterioro de las praderas, al que se añade el pastoreo de ovinos.

Con respecto a los servicios de apoyo a la producción, el estrato I presenta un promedio de Bs.179,33 anualmente, lo que significa que las UFPs de este estrato participan activamente en cada una de las actividades programadas por la APPLA, aprovechando al máximo de las ventajas que les brindan.

En cambio los productores del estrato III no participan frecuentemente de los programas que presentan los diferentes proyectos, por razones de distancia y tiempo.

Con relación a la asistencia técnica, el estrato II presenta el costo más elevado, ya que los productores tienen la inquietud de mejorar la producción lechera de su ganado.

No ocurre lo mismo con el estrato IV que presenta el costo más bajo entre los demás estratos. Esta anomalía la justifican a fin de no erogar en otros gastos debido a la cantidad de ganado que poseen.

#### 4.5 COSTO TOTAL (CT)

El costo total de producción de leche en las unidades familiares productivas, es el resultado de la sumatoria del costo total variable mas el costo total fijo, el que se aprecia en el Cuadro 48.

**Cuadro 48. Costo total de producción de leche (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Total Costos Variables (C V)	3654,78	6600,29	9635,98	25409,18
Total Costos Fijos (C F)	1259,39	2825,47	1371,01	2532,39
<b>Costo Total (V + F)</b>	<b>4.914,17</b>	<b>9.425,76</b>	<b>11.006,99</b>	<b>27.941,57</b>

#### 4.6 COSTO DE MANO DE OBRA FAMILIAR

Durante el tiempo que duró el presente estudio y mediante las diferentes encuestas se constató que el empleo de fuerza de trabajo familiar en los diferentes quehaceres de la actividad lechera. Particularmente, los productores lecheros de la zona no consideran una remuneración, al esfuerzo y dedicación empleados en esta actividad. A consecuencia de esta situación, presente en las diferentes actividades, se asignó un determinado monto de dinero como pago o jornal de trabajo en acciones agropecuarias.

Esta remuneración fue considerada de acuerdo al costo de oportunidad, ya que el precio de venta de la leche no alcanza para poder cubrir el costo de oportunidad de la mano de obra familiar, lo que ocasionaría en un tiempo futuro, que los integrantes de la familia empiecen a buscar actividades alternativas. En el Cuadro 49 se muestra el costo en bolivianos de mano de obra familiar empleada en cada estrato.

**Cuadro 49. Costo promedio de mano de obra familiar (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Mano de obra familiar	5,440,78	5,901,75	11,014,06	0,00

Los resultados se obtuvieron en base al jornal cotizado en cada una de las comunidades.

Como promedio general para el estrato I fue Bs. 5.440,78/año, en el estrato II Bs. 5.901,75/año, y en el estrato III de 11.014,06 Bs/año. El estrato IV no emplea mano de obra familiar. El Cuadro 50, muestra la cantidad de horas, que la familia dedica a la actividad lechera.

**Cuadro 50. Mano de obra familiar empleada en la actividad lechera (horas/día)**

Componentes familia	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Esposo	2,7	2,82	2,86	0.00
Esposa	3,58	3.00	3,72	0.00
Hijos	2,06	2,56	2.00	0.00
<b>Total Horas/día</b>	<b>8,34</b>	<b>8,47</b>	<b>8,58</b>	<b>0.00</b>

Por los datos que contienen los Cuadros 50 y 51, se llegó a los siguientes resultados: en el estrato I, los diferentes miembros de la familia trabajaron un promedio de 8.34 horas/día lo que representa una remuneración promedio anual de Bs. 5.440.78. De igual forma, para los productores del estrato II los que deberían percibir la suma promedio anual de Bs. 5.901,75. Para el estrato III, la cantidad a percibir debería ser de Bs. 11.014,06.

**Cuadro 51. Promedio costo total + mano de obra familiar (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Costo Total (V + F)	4950,16	9425,76	11006,99	27905,57
Mano de obra familiar	5440,78	5901,75	11014,06	0.00
<b>C. T. + M. de O. F.</b>	<b>10390,94</b>	<b>15327,51</b>	<b>22021,05</b>	<b>27905,57</b>

El costo total es el resultado de la sumatoria del costo total variable mas el costo total fijo. Dentro de este valor se ha tomado en cuenta el costo de mano de obra familiar; como resultado, el estrato IV, presentó Bs. 27.905,57/año, ya que el mismo no emplea mano de obra familiar. De igual manera se dan en los tres estratos restantes, estos costos se incrementan en función a los costos que incurren en la producción, en inversiones realizadas en el sostenimiento de la actividad.

#### 4.7 PROMEDIO CUENTA CAPITAL

El capital de las diferentes unidades familiares productivas es el referido a la inversión económica realizada en bienes o servicios que el productor necesita para llevar adelante el manejo de su finca en la producción de leche.

- El capital de cada unidad familiar es la sumatoria del valor actual del capital fundiario, el mismo que está compuesto por los siguientes elementos: tierra (cantidad y precio), mejoras realizadas (establos, depósitos y praderas) y capital de explotación (ganado).
- El capital de explotación está compuesto por capital fijo vivo; para la obtención de este elemento se tomaron datos de la cantidad y estructura del hato, con el respectivo valor monetario que significaba cada categoría, y la vida útil en años de cada cabeza bovina.
- Herramientas en lechería; se consideraron la cantidad de tachos, precio unitario y vida útil en años.
- Herramientas de trabajo; compuesta por picotas, palas estacas, hoces y material utilizado en la actividad lechera.
- Capital circulante (50%)

**Cuadro 52. Promedio cuenta capital (bolivianos/año)**

ESTRATO	Total Capital (Bs.)	Depreciación anual (Bs.)	Valor actual
I	56.844	576	53.081
II	74.052	1.894	70.748
III	118.548	559	117.370
IV	198.495	219	198.013
<b>PROMEDIO</b>	<b>111.984</b>	<b>812</b>	<b>109.803</b>

La cuenta capital existente en cada uno de los estratos se observa en el Cuadro 52, donde el estrato IV presenta mayor inversión respecto del estrato I, lo que da a entender que las inversiones realizadas en este estrato por los productores fueron empleadas en maquinaria, instalaciones, activo fijo (ganado), tierras y otros materiales utilizados en lechería.

Por lo tanto, el estrato IV muestra una mayor dedicación a la actividad lechera respecto del estrato I, que son productores con inicios en la actividad, matrimonios recientes, o en su caso, manejado por personas mayores como complemento dentro de la actividad productiva.

El capital invertido anualmente, en el estrato I, asciende a Bs. 56.884,00 el que sufrió una depreciación anual de Bs. 576,00 dando lugar a que el valor actual se cotice en Bs. 53.081,00. Asimismo, se realizó las mismas operaciones para los tres estratos restantes.

#### **4.8 ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE**

Tomando como base la determinación de los medios de producción y el funcionamiento del sistema bovino lechero con respecto a la unidad de producción de leche, se elaboró una estructura de costos distribuida y dividida en costos fijos y costos variables, dando como resultado el costo total.

**Cuadro 53. Estructura de costos de producción de leche por estrato (bolivianos/año)**

Alimentos	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Heno de avena	0,00	253,50	459,08	1.480,99
Heno de alfalfa	1.510,12	1.519,90	2.124,62	3.963,49
Alfalfa verde	1.178,10	1.599,06	1.612,08	4.956,36
Paja	11,59	380,15	350,70	1.235,33
Heno de Cebada	180,15	106,24	637,43	4.499,97
Afrechillo	0,00	1.036,60	2.853,07	0,00
Sal mineral	268,87	471,53	591,03	1.560,75
Costos Variables				
Total alimentación	3.148,83	5.366,99	8.628,00	17.696,89
Sanidad	197,56	232,93	469,12	267,93
Inseminación y/o monta	62,50	57,50	27,50	172,50
Material de Limpieza	190,63	89,91	139,91	610,65
Gastos generales	55,27	154,76	71,45	468,63
Mano de obra contratada	0,00	698,20	300,00	6.192,58
Total Costos Variables (CV)	3.654,78	6.600,29	9.635,98	25.409,18
Costos Fijos				
Servicios	179,33	127,82	110,52	237,77
Alquileres	0,00	67,40	0,00	0,00
Asistencia técnica	22,02	50,95	36,17	13,21
Manten. const. y herramientas	0,00	0,00	0,00	0,00
Riesgos de mortalidad	481,63	603,50	955,51	1.990,04
Aportes a APPLA	36,00	36,00	36,00	36,00
Amortizaciones	576,41	1.939,80	232,81	219,37
Total Costos Fijos (CF)	1.259,39	2.825,47	1.371,01	2.532,39
Costos Total (CV +C F)	4,914,17	9,425,76	11,006,99	27,941,57
Mano de obra familiar	5.440,78	5.901,75	11.014,06	0,00
Costo total+mano de obra familiar	10,354,95	15,327,51	22,081,05	27,941,57

El Cuadro 53 muestra la estructura de los costos de producción, detallando y tomando como primer punto a las variables en alimentación, sanidad, inseminación y/o monta, material de limpieza, gastos generales y mano de obra contratada, lo que resume el total costos variables.

Como segundo punto es el resumen de costos fijos, que comprende las variables en: servicios de apoyo a la producción, alquileres, asistencia técnica, riesgos de mortalidad, aportes y amortizaciones. El tercer punto es el costo total que es la sumatoria, del total de costos variables y total de costos fijos. Y como cuarto punto se realizó la suma de los costos totales y mano de obra familiar.

#### 4.9 COSTO UNITARIO POR KILO DE LECHE

El costo por unidad de producto, es el costo asociado a la producción total de leche dividido por el número de unidades productivas en estratos. En las UFPs que producen un solo producto es relativamente fácil calcular el costo por unidad de producto y, de esta manera, compararlo con el precio recibido por el mismo.

Entre los diferentes productores lecheros se consideró todos los factores que intervienen en los costos de producción, de lo que se dedujo que el precio unitario de leche por kilo fue calculado usando el método por unidad vendida.

El modelo utilizado no toma en cuenta el ingreso que se genera en actividades secundarias (no fueron tomadas en cuenta dentro la estructura de costos). Simplemente divide el costo total de producción sobre el total de unidades producidas de leche.

**Cuadro 54. Promedio costo unitario por kilo de leche (bolivianos)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Costo Unitario (Kg. de leche)	1,79	1,52	1,56	1,31

El Cuadro 54 muestra los promedios generales del costo unitario de leche, los que se diferencian entre las diferentes unidades familiares por la producción de leche obtenida (kg/día), el grado de mestizaje del hato lechero y el manejo del ganado (sanidad, alimentación, parámetros productivos y reproductivos) que desarrolla el productor.

El costo unitario por kilo de leche en el estrato I presenta un costo promedio de Bs. 1,79 a raíz del elevado costo en mano de obra familiar, el costo en alimentación (por la calidad de alimento suministrado) y también por los costos en amortización.

En cambio, el estrato II presenta un promedio de costo unitario por kilo de leche de Bs.1,52 a consecuencia del alto costo en alimentación, el de amortizaciones por el financiamiento de créditos, el costo de mano de obra familiar y los costos de mano de obra contratada, los que representan un costo de Bs. 6.599,95/año como promedio.

El estrato III, obtuvo un costo unitario promedio por kg/leche con Bs. 1,56; éste estuvo condicionado por el alto costo en alimentación, y los costos de mano de obra familiar y contratada, utilizadas en la actividad lechera.

Asimismo, el estrato IV, compuesto por dos productores, alcanzó un promedio por unidad de kg/leche Bs. 1,31 ya que los costos en alimentación y mano de obra contratada son altos.

Flores (2000), en estudio económico realizado en el Altiplano de La Paz, estableció el costo promedio por unidad de leche: estrato I en Bs. 1,65/litro, estrato II en Bs.1,58/litro y estrato III en Bs. 2,03/litro. Realizada una comparación con los datos obtenidos en el estudio, se ven diferencias los que podrían explicarse por la condición geográfica, manejo y otros aspectos.

**Cuadro 55. Promedio total costo unitario de leche por estratos (bolivianos)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
CVU	1,51	1,20	1,43	1,16
CFU	0,28	0,32	0,13	0,14
CUT	1,79	1,52	1,56	1,31

El Cuadro 55, muestra los costos totales que están influenciados por los costos variables unitarios, destacándose los costos en alimentación con un promedio de Bs. 1,51. En los costos fijos unitarios se destaca el elevado costo en mano de obra familiar, con promedio de Bs. 0,28, confirmándose que el costo unitario por kilo de leche, en el estrato I es de Bs. 1,79.

De similar forma, para el estrato II entre los costos variables unitarios están los costos de alimentación, mano de obra familiar y contratada con un costo unitario total de Bs. 1,52 por kilo de leche.

En el caso del estrato III, el costo variable por unidad está sujeto al elevado costo de alimentación, mano de obra familiar y contratada, dando lugar a que el precio unitario por kilo de leche llegue a costar Bs. 1,56.

Finalmente para el estrato IV, el costo total unitario de kilo de leche se estimó en Bs. 1,31 ya que los costos variables unitarios están condicionados por los costos de alimentación, mano de obra contratada y el costo de riesgo de mortalidad.

Los ingresos también dependieron del volumen de producción en forma proporcional (a mayor volumen de producción de leche, con mayores ingresos), pero el costo unitario tuvo una relación proporcional (a mayor volumen de producción, menores costos unitarios). Dentro de los factores de riesgo que fueron considerados para la producción pecuaria, los productores no pudieron garantizar la producción agrícola en cantidad y calidad suficiente en la gestión 2003, como resultado de la variabilidad climática, y por la erosión de los suelos, el sobrepastoreo de praderas nativas, tierra poco fértiles, escasez de agua, plagas y enfermedades y precarios medios productivos, que son los que afectaron el rendimiento de la tierra; la restricción de extensión, calidad, producción y la insuficiente dotación tecnológica afectaron en el elevado costo relativo de la mano de obra, que influyó en la ganadería para que ésta pueda tener la capacidad de generar ingresos suficientes y cubrir los costos de producción.

#### 4.10 INDICADORES ECONÓMICOS

##### 4.10.1 Relación beneficio costo (B/C)

La determinación de la relación beneficio/costo, es un indicador económico de la situación real de las unidades familiares productivas. De acuerdo a los resultados obtenidos, el Cuadro 56 muestra los promedios de la relación beneficio/costo que cubren los costos de producción.

**Cuadro 56. Promedio total relación beneficio/costo por estrato (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Relación Beneficio/Costo	0,97	1,25	1,30	1,52

Antes de considerar los resultados obtenidos en este indicador económico, es recomendable tomar en cuenta que por definición teórica, cuando la relación B/C es mayor a uno (1) esta es apropiada; si la relación B/C es igual a 1 los ingresos son iguales a los costos y si la relación B/C es menor a 1, con certeza existe pérdidas en la actividad productiva.

Los estratos II, III y IV demostraron tener un beneficio/costo aceptable, ya que la ganancia percibida por cada boliviano invertido es retribuido por Bs. 1,25, 1,30 y 1,52 respectivamente. No se puede decir lo mismo del estrato I, en el que registra un valor negativo de Bs. 0.97, aseverando que los productores de este estrato registraron pérdidas en el capital invertido en la actividad lechera.

Flores (2000) evidencia que los promedios de la relación beneficio/costo no cubren los costos; el promedio de este indicador, sin la inclusión de intereses, para la zona de Achacachi fue de Bs. 0,98 y para Tiahuanacu fue de Bs. 0,83 demostrándose que se encuentran en situación difícil; mientras, en la zona de Patacamaya se registró una relación beneficio/costo, como promedio, mayor a uno con Bs. 1,15.

#### 4.10.2 Rentabilidad

La rentabilidad es otro indicador económico que muestra marcadas diferencias entre estratos. Esta es calculada dividiendo el ingreso neto entre el costo total y multiplicado por 100 (Cuadro 57).

**Cuadro 57. Rentabilidad total por estratos (porcentualmente)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Rentabilidad (%)	-2,0%	4,8%	4,0%	7,0%

La rentabilidad de cualquier actividad productiva es conceptuada al decir que el ingreso neto es expresado en porcentaje, comparado con los costos totales.

El Cuadro 57, muestra que en el estrato I se carece de capacidad para generar una rentabilidad adecuada en la producción de leche, ya que por cada Bs. 100.00 invertidos, los productores pierden Bs. -2,00, valor que determina que no existe rentabilidad en esta actividad.

En cambio en los estratos II, III y IV se tuvieron ganancias netas de Bs. 4,80, 4,00 y 7,00, respectivamente, por cada Bs. 100.00 invertidos en la producción de leche

Flores (2000) obtiene diferentes porcentajes de rentabilidad por estrato y zona, destacándose la zona de Patacamaya que muestra una rentabilidad moderada con 8,76%, mientras que las zonas de Achacachi y Tiahuanacu están por debajo de la rentabilidad esperada con -0,01% y -7,74%, respectivamente, por tener márgenes bajos de productividad.

#### 4.11 INGRESOS POR PRODUCTOS LÁCTEOS Y OTROS

El ingreso neto o monetario, que perciben los diferentes productores, por la venta de leche (en algunos casos), derivados lácteos, ganado bovino, ovino (sub productos) y productos agrícolas (chuño como producto secundario), están representados en el Cuadro 58, como el promedio de ingreso neto, por estratos.

El ingreso neto varía en función a la cantidad de leche que es producida en cada UFPs. A su vez, ésta depende del número de vacas en producción y del rendimiento de cada vaca. La leche producida es destinada a la venta esporádica; en la gran mayoría, los productores la leche cruda la destinan a la elaboración de queso fresco y otros derivados.

**Cuadro 58. Ingreso neto por la actividad lechera, por estrato (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Ingreso neto	138,13	2.812,57	3.188,60	15.005,65

El Cuadro 58 muestra los ingresos anuales que perciben los pequeños productores, los que van en ascenso a partir del estrato I hasta el estrato III. En ellos se observa un ingreso neto anual de Bs. 138,13; 2.812,57; 3.188,60, respectivamente, debido a que la actividad lechera es semi estabulada (la alimentación cotidiana primero se la realiza dentro del corral, para luego salir a pastar).

El ingreso neto para el estrato IV, fue de Bs. 15.005,65, anualmente, ya que la actividad es netamente de pastoreo en praderas de alfalfa; por lo tanto se asevera, que es altamente rentable, siendo la única actividad desempeñada.

**Cuadro 59. Promedio de ingresos por venta de lácteos y derivados (bolivianos/año)**

Productos	E S T R A T O S			
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Lácteos y Derivados	622.00	745.50	960.50	6.582.00

El Cuadro 59 muestra el ingreso percibido en bolivianos por la venta de productos lácteos y derivados de leche fresca es creciente del estrato I hacia el IV. El mínimo en el estrato I asciende a Bs. 622,00, y el máximo en el estrato IV, es de Bs. 6.582,00 anualmente.

Los productos lácteos y derivados son comercializados, en ferias, semanalmente realizadas en el centro urbano de la localidad de Challapata.

**Cuadro 60. Promedio de ingresos por venta de productos agropecuarios (bolivianos/año)**

PRODUCTOS	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Ganaderos	3.907,25	15,658,00	20.718,90	5.190,00
Agrícolas	0.00	90.90	857.10	0.00
<b>Total</b>	<b>3.907,25</b>	<b>15,748,90</b>	<b>21,576,00</b>	<b>5.190,00</b>

Los productos ganaderos (Cuadro 60) contemplan la venta de ovinos en peso vivo, carne, cueros y lana. Dentro de los productos agrícolas se han considerado la venta de papa (chuño), haba seca y otros productos como el estiércol.

El estrato IV no presentó ingresos en el rubro de productos agrícolas, debido a que la actividad desempeñada es netamente lechera. Se tomó en cuenta los productos ganaderos, obteniéndose como resultado un ingreso total de Bs. 5.190,00 por año. El estrato III, muestra un ingreso anual de Bs. 21.576,00 por la comercialización de las dos categorías de productos. Asimismo, el estrato II, obtuvo un ingreso total de Bs. 15.748.90 y el estrato I, obtuvo un ingreso anual de Bs. 3.907,25.

**Cuadro 61. Ingresos totales por la actividad agropecuaria (bolivianos/año)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Ingreso neto	138,13	2.812,57	3.188,60	15.005,65
Derivados	622.00	745.50	960.50	6.582.00
Ganaderos	3,907,25	15,658,00	20,718,90	5,190,00
Agrícolas	0.00	90.90	857.10	0.00
<b>Total Ingresos</b>	<b>4,667,38</b>	<b>19,306,97</b>	<b>25,725,10</b>	<b>26,723,65</b>

El Cuadro 61, muestra el resumen de ingresos, por la venta de los diferentes productos (ingresos/bolivianos/año). El estrato I presenta un ingreso total de Bs. 4.667,38/año (el mínimo) y el estrato IV Bs. 26.723,65/año. Los ingresos establecidos se estructuraron principalmente por especialización en la crianza de ganado bovino lechero.

**Cuadro 62. Ingreso mensual en la actividad lechera por estrato (bolivianos)**

	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
Ingreso mensual	388,95	1,608,91	2,143,76	2,226,97

El estrato I registró un ingreso mensual de Bs. 388,95; esta cantidad se obtuvo dividiendo el ingreso anual por el número de meses (Cuadro 62). El estrato que mayores ingresos mensuales genera es el estrato IV, donde se captó un ingreso/mes de Bs. 2.226,97.

En general la producción de leche, en la zona de Challapata, está orientada a la comercialización de derivados lácteos, con la elaboración de queso fresco, como fuente principal de ingresos inmediatos.

El estrato con menor ingreso económico, estrato I cuenta con un reducido número de vacas en producción, aunque el rendimiento de leche promedio del hato por día, es el más alto de la zona en estudio.

## V CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se llegaron a las siguientes conclusiones, en el que participaron 24 unidades familiares productivas clasificadas por estratos.

a) El desarrollo de la ganadería bovina en esta zona está limitado por varios factores: la escasa disponibilidad de forraje, manejo poco tecnológico, escasa asistencia tecnológica a la producción agropecuaria y aspectos de tipo social, que no permiten un desarrollo constante de la actividad lechera.

- La alimentación animal en esta zona es deficiente, principalmente en la época seca, ya que el hato lechero es alimentado en campos de alfalfa en estado seco. En contados estratos el ganado bovino es alimentado con heno de alfalfa, cebada, avena y alimento suplementario (afrecho).

- Dentro del manejo de ganado, entre las diferentes comunidades de la zona de Challapata, se pudo establecer que los cultivos forrajeros introducidos son una de las principales fuentes de alimentación, lo cual está influenciado por la época.

- El pastoreo en praderas nativas permanentes (CANAPAS) es la única manera de utilizar estas áreas. La importancia de los cultivos forrajeros es como fuente principal de alimentación del ganado bovino, y cuyos rendimientos están determinados por las condiciones edafoclimáticas. La información recabada a través de encuestas mostraron que los rendimientos son variables para cada especie forrajera, los que dependen del tipo de implantación, acceso a riego y adaptación al medio.

- El manejo de ganado está estrechamente relacionado con la reproducción del ganado, el que fue medido con cinco indicadores: 1) Periodo de lactancia, en los cuatro estratos con un promedio de 296 días. 2) Días abiertos, con promedio de 99 días. 3) Intervalo entre partos, para todos los estratos en 305 días. 4) Número de servicios por preñez, como promedio para los cuatro estratos de 1.3 servicios.

- La sanidad animal y el control de las mismas, en la zona de estudio, es relativamente buena, ya que la totalidad de los productores lecheros combaten, con anticipación a la fiebre aftosa con campañas para erradicar dicha enfermedad, la que es altamente contagiosa y perjudicial para el hato bovino. La presencia de mastitis se debe principalmente a la deficiente capacitación técnica en el ordeño.

- Asimismo, la sanidad animal está vinculada, a la tenencia de infraestructura, la que es inadecuada, al no prestar una eficiente protección al hato bovino de las inclemencias del tiempo.

**b)** Entre los factores que influyen en los costos de producción de leche están la disponibilidad de especies forrajeras destinadas a la alimentación, la misma que difiere entre estratos, tal es el caso del estrato I, que sólo ofrece alfalfa seca en campos de pastoreo, en la época seca.

- El costo en alimentación para los cuatro estratos resultó ser elevado, lo que influyó en los costos totales; es agravada por los costos en labores culturales, por la implantación de forrajes, mantenimiento y cosecha; también está afectada por el costo de insumos (semilla y abono), por el alquiler de maquinaria agrícola, el que está sujeto al tiempo empleado, por el costo de herramientas y utensilios utilizados en la actividad agropecuaria, y por los costos destinados a la sanidad animal.

- La disponibilidad de alimentos y la calidad de éstos son los que determinaron los niveles de especialización y rentabilidad de la ganadería lechera, por lo que es importante que el productor deba conocer la composición de su hato, para determinar los requerimientos diarios de alimentos para cada categoría en las diferentes épocas del año. Con relación al suministro de alimento suplementario (afrecho), éste difiere entre estratos, según el análisis de costos realizado en las diferentes UFPs, e incide en la producción de leche.

- La Reforma Agraria de 1952 permitió el acceso a la propiedad de la tierra por parte de los campesinos, pero al mismo tiempo definió una forma de propiedad individual familiar que significó el inicio de la fragmentación por efecto de la distribución hereditaria.

En las diferentes comunidades, la mayor parte de las tierras de cultivo son utilizadas en la producción de cultivos agrícolas y forrajes. El potencial agrícola en esta zona, está determinada por la superficie de tierra a ser cultivada y cuya producción es destinada al autoconsumo.

En cuanto al potencial pecuario de bovinos y ovinos, principalmente el manejo poco técnico, la baja producción de forrajes, las condiciones climáticas adversas y la menor superficie de tierra, influyen en los ingresos de las familias productivas.

- Dentro de los costos fijos se contempla la posesión de infraestructura que es destinada a brindar protección y mejorar las condiciones de manejo para la producción lechera. Por todas las observaciones objetivas efectuadas en campo, se puede decir que los niveles de inversión son elevados, lo que origina un aumento en los costos de producción.
- La infraestructura con la que cuentan (comederos, bebederos, corrales, etc.) sigue siendo mínima y no está adecuada técnicamente a los requisitos del ganadero lechero, principalmente si se trata del tipo bovino mestizo, para brindarles protección durante las noches frías, característica del Altiplano. Por lo tanto, se concluye que el ganado cuenta con una infraestructura mínima y este no cuenta con un diseño funcional y adecuado, según a las condiciones geoclimáticas de la zona.
- El costo de mano de obra familiar depende del tiempo que ésta es utilizada en las diferentes actividades. En la producción agrícola y ganadera explotan sus recursos, basándose en incentivos tradicionales o económicos, con doble función productora y consumidora. El uso de capital es limitado y principalmente producen para el autoconsumo, con rangos variables, orientados hacia el mercado. Por lo general, el productor lechero no considera la remuneración monetaria del empleo de mano de obra familiar, ocasionando que se subestime el costo real en la producción de leche.
- No existe un incentivo para la producción lechera en la zona, ya que no existen políticas de desarrollo integral y sostenible de los bovinos para leche, ya sean estas por parte del Estado o por instituciones privadas.

**c)** La realización de las encuestas muestran una producción total de leche de 18,76 Kg./hato, correspondiente a los 24 productores, distribuidos de la siguiente forma.

- La mayor producción promedio de leche corresponde a los estratos I y III, con 5.5 y 5.2 kilos/hato respectivamente, el estrato II, con una producción de 4.9 kilos/hato y el estrato IV, con una producción de 3.16 kilos/hato.

- Se puede concluir que los estratos I y III, son los que mostraron un mayor potencial lechero y la posibilidad de considerarse en un corto plazo, como las comunidades de mayor desarrollo en esta zona.

- El costo unitario de leche (Bs/Kg) revela que existen diferencias significativas entre estratos, siendo necesario hacer notar que el estrato I, tiene un costo unitario elevado (Bs.1,79) y la actividad lechera no es rentable (-0.2%), al percibir un ingreso neto anual de Bs. 138,13. Los productores de este estrato desconocen esta situación, ya que el ingreso por la venta de otros productos subvenciona esta actividad.

- Asimismo el precio unitario de leche en la zona está fuertemente influenciado por los costos elevados en alimentación, mano de obra familiar, contratada y, de orden secundario, por el riesgo de mortalidad, ya que el ganado lechero está conformado por bovinos mestizos y los centavos que se incrementan entre los estratos II, III y IV, marcan la diferencia en los costos de producción.

**d)** La rentabilidad en las diferentes unidades familiares de la zona de Challapata, es aceptable, ya que los estratos II, III y IV, perciben ganancias mayores al 1%, comparados con los costos totales. En cambio el estrato I, presenta pérdidas, obteniendo valores negativos.

- El indicador económico beneficio/costo es determinante para cada productor dedicado a la actividad lechera. Los beneficios obtenidos deberían cubrir los costos de producción. En el presente estudio se determinó que los estratos II, III y IV presentan un beneficio/costo aceptable, en cambio el estrato I presentó un beneficio/costo (Bs/año de 0,97) monto insuficiente para cubrir sus costos totales.

## VI. RECOMENDACIONES

- La zona en estudio presentó enfermedades parasitarias externas, enfermedades infecciosas (mastitis, diarreas, neumonías) y enfermedades metabólicas. Es imprescindible establecer un adecuado calendario anual sanitario, para que el productor efectúe un estricto cumplimiento de las normas técnicas establecidas por el SENASAG.

Asimismo, será fundamental establecer un sistema de información y vigilancia epidemiológica de manera coordinada, entre los productores e instituciones gubernamentales y privadas.

- Se requiere establecer un sistema de atención sanitaria con actores locales, capacitados para cualquier eventualidad; asimismo, puedan tener acceso directo a productos veterinarios, implementando una farmacia veterinaria en oficinas de APPLA.

- A fin de estimular a las diferentes unidades familiares productivas en la zona de estudio, para que produzcan leche de mejor calidad y en proporciones mayores, se les debería brindar políticas de desarrollo integral y sostenible de bovinos para leche, ya sean éstas por parte del Estado o por instituciones privadas, principalmente en los siguientes rubros:

- Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología
- Desarrollo de la industria lechera (apoyando con la construcción de una planta industrializadora de leche)
- Apoyo a la sanidad, calidad de la leche, derivados lácteos y carne de bovino.
- Para que el productor pueda mejorar la alimentación y nutrición de su ganado lechero, deberá establecer una ración balanceada tomando en cuenta, la cantidad de materia seca que consumirá su vaca.

## VII LITERATURA CITADA

- AGUILAR, A. *et al.* 1983. Aspectos económicos y administrativos en la época agropecuaria. Costos programación lineal y contabilidad. Edición Limusa, México. pp. 45-46; 139-140.
- AGUIRRE, A. 1996, Problemas de la economía campesina: El caso de la ganadería en Comanche. CEDLA, Editorial CESFINYD. La Paz – Bolivia. pp. 35-39.
- BOJANIC, *et al.*, 1994 Demandas campesinas, manual para el análisis participativo. – Centro de información para el desarrollo CID. La Paz – Bolivia pp. 40 y 41.
- CAEM (Consultores) 2002, Diagnóstico y capacidad potencial de producción de la cuenca lechera de Oruro “Análisis de mercado” Oruro- Bolivia. pp. 3 -18, 23-27, 35-40.
- CEDLA, 1997. Producción campesina y mercados. La ganadería lechera en el Altiplano de Oruro. Editores Muela del Diablo, La Paz–Bolivia. p. 145
- CLARO, F. 1992. Balance hídrico, Instituto Colombiano de hidrología, meteorología y adecuación de tierras (HIMAT). Santa Fe de Bogota. p. 70.
- COLOMO A, 1995. Comportamiento productivo de la leche en bovinos criollos y mestizos provincia, Los Andes, departamento de La Paz, Tesis. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz–Bolivia, pp. 28-30; 46-50; 52-55.
- CONDORI D. 1999. Evaluación microclimática de tres métodos de protección contra heladas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el altiplano central. Tesis UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia, pp. 55 – 56.
- CONDORI J. 2001. Estudio económico de la producción de carne dentro los sistemas de producción lechera en tres zonas del Altiplano de La Paz, Tesis. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia, pp. 46, 54, 62 y 73.

- CHUNGARA, D. 1998. Estrategias de desarrollo lechero dentro del enfoque de participación popular en la provincia Avaroa (Oruro). Tesis (Ing. Agr.) Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias. Cochabamba, Bolivia. pp. 40-42.
- DE ALBA, J. 1994 Reproducción genética animal. Instituto Interamericano de Ciencia Agrícolas de la O.E.A. Primera edición SIC Turrialba- Costa Rica. p. 316
- ETGEN, W. y REAVES, P. 1990. Ganado lechero, alimentación y administración. Editorial Limusa. Noroiga. Editores. México pp. 228 – 230
- ECONOMIA, ADMINISTRACIÓN Y MERCADEO AGROPECUARIOS 2000 Enciclopedia Agropecuarias. Editores Terranova Ltda.. Santafé de Bogotá. D.C. Colombia. P 34
- FLORES. A. 2000, Costos de producción de leche en ganado bovino a nivel de pequeño productor en el Altiplano de La Paz. Tesis UMSA Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia, pp. 34, 38, 44, 68,73 y 79.
- FLORES, F. 1989. Utilización comparativa de los campos nativos de pastoreo por el ganado doméstico en San José Llinga (Provincia Aroma del Departamento de La Paz). Tesis (Ing. Agr.). Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. p. 81.
- HUAYTA, T. 2000. Implementación de centro de producción de lácteos, Challapata , Oruro - Bolivia. pp. 4-9.
- INCHAUSTI, D. y E. TAGLE. 1980. Bovinotecnia. Librería Editorial “ El Ateneo ”. Sexta edición. Buenos Aires, Argentina. pp. 40 - 45.
- INRA, 2004, (Instituto Nacional de Reforma Agraria) Tríptico de circulación nacional. Régimen y procedimientos de saneamiento de la propiedad agraria. Requisitos y modalidades de saneamiento. Oruro-Bolivia
- INE, 2002, (Instituto Nacional de Estadísticas) Segundo Censo Agropecuario. La Paz- Bolivia. pp. 15.

- INTA, RAFAELA 1998. Curso internacional de producción lechera, estación experimental agropecuaria. Santa Fe Argentina, Tomo 4, pp. 55-59.
- LEDESMA, J.M, 2000. Meteorología Agrícola Edit. Montytexto. México y América del Sur Senaca, 53 colonia Polanco. México D.F. 11560. Impreso en España. pp. 51-52
- LEON – VELARDE C, QUIROZ R, 1994, Análisis de sistemas agropecuarios, CIRNMA, Puno – Perú, pp. 47-50; 60-69.
- LOMAS, M. 1994, Manual de instrucción, aplicaciones de los datos climáticos en planificación y manejo efectivo de riego. Seminario itinerante organizado por la organización meteorológica mundial y la organización de las naciones unidas para la alimentación y agricultura. Tela vid – Israel, p.32
- MACHICADO y ALZÉRRECA M. 1987. Evaluación PRACA – CIPCA, diagnóstico La Paz – Bolivia. pp. 5-6; 20-21.
- MAYNARD, L. *et al.* 1989. Nutrición animal. Mc Graw-Hill S.A. Séptima edición. México D. F. pp. 53.
- MONTES DE OCA J. 1998 Geografía y recursos naturales de bolivia, Ministerio de Educación y Cultura. Segunda Edición. Editorial Educacional del Ministerio de Educación y Cultura La Paz-Bolivia, pp. 28-49. Facultad de Agronomía
- MORODIAS M, 1994. Sistemas de crianza bovino y costos de producción de leche en la comunidad Taypillanga. Tesis, Potosí – Bolivia, pp. 45-58; 70,76,79.
- MUÑOZ, J. 1980. Geografía de Bolivia. Academia nacional de ciencias de bolivia. Editorial Juventud. Segunda edición. La Paz – Bolivia. pp. 40-51; 102-108.
- OSPINA J. ALDANA H, 1995. Economía administrativa y mercadeo agropecuario. Terranova Editores, Bogotá–Colombia, pp. 78-80; 303-305.
- PDLA,/MAGER 2001 Resumen de resultados del estudio de mercado de productos lácteos. La Paz – Bolivia p. 24

- PDLA/FEDEPLO/APPLA, 2002 Resultados censo agropecuario provincia Avaroa. Oruro-Bolivia. p 6
- PDLA/FEDEPLO/APROLEC, 2002 Resultados censo agropecuario, provincia Cercado. Oruro-Bolivia. p 6
- PEREZ, Q. 1997. Curvas de lactancia en vacas suplementadas, raza Holstein. granja Huayrocondo (provincia Los Andes- Departamento. de La Paz) Tesis. UATF. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Potosí-Bolivia. pp. 12 – 20
- PRO CAMPO. 1995 El desarrollo lechero en el altiplano boliviano. Revista del desarrollo rural (CID / Bolivia / N° 69 / agosto 1995) Centro de información para el desarrollo. La Paz-Bolivia. pp. 3 -6.
- PRONAR. 2002 (Programa Nacional de Riego) Evaluación económica de la producción de pastos forrajeros en el Altiplano de La Paz. Documento preliminar La Paz-Bolivia. pp. 90-100
- QUISPE D, 1998. Canales de comercialización en subsistemas de producción bovina de la micro región de Comanche, Tesis. UMSA, Facultad de Agronomía, La Paz-Bolivia. pp. 25 -27;35-37.
- QUINTANA J. y ROJAS A. 1999. Desarrollo de una estrategia metodológica para determinar el precio de la leche. Solicitado por FEDELPAZ, LEDAL, S.A., FEPROLEC y PROLEC S.A.. La Paz-Bolivia. pp. 10-19.
- RIOS H: 1991. Sistemas de producción vacuno lechero en la comunidad de Carachuyo. Tesis. UATF Potosí-Bolivia. p. 21.
- ROJAS A. 1988. Principales características zootécnicas y de producción del bovino criollo altiplánico. Tesis. UMSS. Cochabamba-Bolivia, p. 89.
- ROQUE, S. 2000. Comportamiento productivo y reproductivo del ganado bovino lechero en la provincia Avaroa del departamento de Oruro. Tesis UTO, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Oruro-Bolivia. p. 82.

- SANTOS, M. 2002. Consumo y digestibilidad de forrajes y concentrados suministrado a vacas en producción en la Cuenca lechera del Altiplano paceño. Tesis UMSA, Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. pp. 47-48.
- SAN ROMAN (Citado por Morodias) 1994, Fórmula de muestreo aleatorio estratificado. Conferencia de muestreo estadístico y técnicas de investigación social.
- SENAMHI, 2000. Datos meteorológicos del periodo 1990 – 2000 de la zona de Challapata, provincia Avaroa del departamento de Oruro. Servicio nacional de meteorología e hidrología. Oruro-Bolivia. p. 10.
- TICONA. D. 2001 Comportamiento productivo y reproductivo del ganado bovino en tres zonas lecheras del departamento de La Paz. Tesis UMSA . Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. pp. 43-47.
- UNZUETA, O. 1975. Mapa ecológico de Bolivia. Ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios (MACA), División de suelos, riegos e ingeniería. La Paz, Bolivia. pp. 71-73.
- VILLALPANDO, J. F.. 1985 Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna INIFAP-SARH La Paz-Bolivia. pp. 83–85.
- VILLANUEVA M. R. 2001 Prevalencia de las parasitosis gastrointestinales en bovinos de la sección municipal de Challapata y sus áreas de influencia. Tesis Tupiza Potosí- Bolivia. pp. 49 y 50
- ZONISIG, 1998, Zonificación agroecológica y socioeconómica de la cuenca del altiplano boliviano. La Paz–Bolivia pp. 21–22– 119

**ANEXOS**

# RESUMEN DE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHE

## **Animales**

Se incluyen a todas las categorías consideradas, la cantidad de animales por categoría, el coeficiente de unidades animales correspondiente y la cantidad de UA. de cada categoría, en este modelo se incluyen las categorías de animales machos (terneros, toretes I, toretes II y toros), los machos adultos son considerados de forma independiente para el respectivo cálculo de costo de producción de leche.

Este modelo considera las categorías de: vacas en producción, vacas secas, vaquillonas, vaquillas y terneras. Finalmente se obtienen el total de animales y de UA. presentes en la granja.

## **Alimentación**

Una vez constituida la composición del hato se determinan los requerimientos diarios de alimentos para cada categoría en las diferentes épocas del año (época seca).

La metodología para establecer los requerimientos diarios, son los alimentos más comúnmente utilizados en el Altiplano de Oruro para cada época del año analizada.

La cantidad de alimento suministrado fue determinado, pesando el mismo durante las visitas realizadas de forma periódica, el alimento está expresado en kg. de materia verde, el que es multiplicado por la cantidad de días que dura la época seca y por la cantidad de vacas en ordeño.

## **Superficie necesarias para cubrir los requerimientos**

A partir de los requerimientos totales de cada alimento, se incluyen todos los alimentos que se producen en la granja.

Sobre la base de la producción expresada en kg. de materia verde y heno por hectárea de cada cultivo se determina, en función de los requerimientos, la cantidad de hectáreas necesarias para cubrir estos últimos a lo largo del año (Ej. Kg. de alfalfa verde requeridos/kg. de materia verde de alfalfa = has. De alfalfa verde necesarias)..

## **Hectáreas totales**

A menudo existen cultivos que se suministran de diferentes maneras, por ejemplo alfalfa verde y heno de alfalfa. Este cálculo define las has. Necesarias tanto de alfalfa verde, cebada y avena, resumiendo la cantidad de has. Necesarias de cada cultivo independientemente de la forma en que es suministrado..

## **Costo de implantación de alfalfa**

El paso a seguir es el cálculo del costo de implantación de las pasturas de alfalfa por hectárea. Una vez elaborado este costo se determina la cuota anual de amortización. Este valor es dividido por la producción anual expresada en kg. de materia verde por hectárea, permitiendo de esta manera calcular el costo de kg. de materia verde de alfalfa.

## **Gastos**

### **Conservación de alfalfa**

Se consideran todos los gastos necesarios para producir una ha. De heno de alfalfa, se procede a realizar un procedimiento similar para el cálculo del costo por kg. de materia verde se determina el costo por kg. de heno de alfalfa.

### **Cebada y avena**

Se calculan los costos de implantación y cosecha de los cultivos de cebada y avena por hectárea, este valor es dividido por el rendimiento de materia verde para obtener el costo por kg. de materia verde.

Posteriormente se calcula el costo de henificación y el total del costo de implantación, cosecha y henificación dividiéndolos por el rendimiento expresado en kg. de heno por hectárea obteniéndose el costo por kg. de heno.

## **Resumen alimentación**

Finalmente se calcula el costo total del rubro alimentos. Este cálculo incluye a los alimentos en kg. de materia verde necesarios durante un ejercicio, el precio por kg. de materia verde, en el caso de los alimentos producidos en la granja surgirá del cálculo del respectivo costo de producción y en el caso de los alimentos comprados el valor será siempre el de mercado-

Finalmente del producto de las necesidades anuales por su precio unitario surge el costo total de cada alimento a lo largo del ejercicio y el costo total de alimentos.

### **Sanidad**

En este rubro se incluye un listado de todas las actividades que deberían realizarse en una granja eficiente.

Este es un punto de conflicto debido a que no todos los productores hacen lo que se debería hacer, el costo en sanidad animal implica el precio de productos veterinarios administrados de forma preventiva multiplicado por el número de animales, para obtener el costo en el manejo sanitario.

### **Inseminación artificial y monta**

Se consideró que en todos los casos la reproducción se la realiza mediante monta directa, alquilando un toro para tal servicio, el costo por el alquiler de un toro implica la cantidad de servicios.

### **Limpieza**

Este rubro se refiere a todos los insumos necesarios para mantener limpias las instalaciones y utensilios de ordeño.

### **Transporte**

Este rubro se refiere principalmente al costo de transportar alimentos comprados hacia la granja.

### **Servicios básicos**

En este rubro se consideran los gastos en energía eléctrica, agua y gas directamente relacionada a la actividad productiva.

### **Administración**

Por lo general las tareas de administración son llevadas a cabo por los mismos propietarios de las granjas y esta actividad no es remunerada, solo se consideró el material de escritorio como ser registros de reproducción y producción.

**Asistencia técnica**

Este rubro comprende el costo que eroga el productor por los servicios de un agrónomo o un veterinario.

**Mano de obra**

La mano de obra familiar es retribuida de acuerdo a su costo de oportunidad, se calcula la cantidad de jornales y el costo por cada jornal, dependiendo de la actividad realizada inmersa en la producción lechera.

De la misma manera se calcula el costo de mano de obra contratada a la que se le asigna un salario mensual.

**Riesgo de mortalidad**

Se toma un 2% sobre el capital semoviente, en concepto de riesgo de muerte.

**Intereses sobre deudas (créditos)**

En este punto se incluyen los intereses pagados por las deudas contraídas con terceros.

**Cuenta capital**

La cuenta capital permite resumir el capital involucrado en el proceso productivo y sobre esta base se calculan las amortizaciones definiendo una tasa de riesgo para cada rubro considerado.

**Ingresos**

El cálculo de los ingresos se inicia con la producción anual de litros de leche. La producción diaria por 365 días es multiplicada por el promedio de vacas en ordeño. De esta manera se calcula el volumen anual de producción, este volumen es multiplicado por el precio bruto del litro de leche obteniéndose el ingreso bruto anual.

Sobre este ingreso bruto se calcula el 2% como aporte para las asociaciones, consiguiéndose de esta manera el ingreso neto.

**Resumen del costo de producción**

Las diferentes variables están expresadas en porcentaje con respecto al costo total.

**El cálculo de costo total** es el resultado de la sumatoria de: costos variables y costos fijos.

A este costo total se le suma el costo por mano de obra (familiar y contratada) y el costo por intereses, el capital de las unidades familiares productivas es la suma de valores actuales de la cuenta capital.

**El cálculo de la rentabilidad** obtenida es: al ingreso bruto se le restan los costos totales antes de los intereses y este valor es dividido por el capital inmovilizado. El resultado de este cociente multiplicado por 100 es igual al porcentaje de rentabilidad del estrato analizado.

**La relación beneficio costo** es la división entre : el costo total y los ingresos por la venta de leche.

**El cálculo del costo por unidad de leche**, es la suma del costo fijo unitario más el costo variable unitario.

**ANEXO 2**

**MODELO DE CÁLCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

**1. Composición de hato bovino promedio/año**

**1 - Animales**

<b>Animales</b>	<b>Raza</b>	<b>Cantidad</b>	<b>PV (kg)</b>	<b>Coef. UA</b>	<b>Total UA</b>	
Vacas en producción	Mestizo	6	498	1,1786	7,1	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>6</b>		<b>0,5893</b>	<b>7,07</b>	
Vacas secas	Mestizo	3	570	1,3042	3,9	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>0,6521</b>	<b>3,91</b>	
Vaquillonas	Mestizo	1	476	1,1393	1,1	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>0,5697</b>	<b>1,14</b>	
Vaquillas	Mestizo	5	228	0,6560	3,3	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>5</b>		<b>0,3280</b>	<b>3,28</b>	
Terneras	Mestizo	3	159	0,5006	1,5	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>0,2503</b>	<b>1,50</b>	
Terneros	Mestizo	2	104	0,3641	0,7	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>2</b>		<b>0,1820</b>	<b>0,73</b>	
Toretas 1	Mestizo	1	163	0,5100	0,5	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>0,2550</b>	<b>0,51</b>	
Toretas 2	Mestizo	1	429	1,0539	1,1	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>0,5269</b>	<b>1,05</b>	
Toros	Mestizo			0,0000	0,0	
	Criollo			0,0000	0,0	
	<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,00</b>	<b>% H y M</b>
<b>TOTAL HEMBRAS</b>		<b>18</b>			<b>16,9</b>	<b>0,88</b>
<b>TOTAL MACHOS</b>		<b>4</b>			<b>2,3</b>	<b>0,12</b>
<b>Total</b>		<b>22</b>			<b>19,2</b>	<b>1</b>

## 2 - Alimentación

### Planilla 2.1 - Consumo de alimentos, época seca

	Vaca Prod.	Vaca Seca	Vaquilona	Vaquilla	Ternera	Ternero	Torete 1	Torete 2	Toro	
<b>Cantidad U.A.</b>	6,00	3,00	1,00	5,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	
<b>Días</b>	215	215	215	215	215	215	215	215	215	
<b>Consumo diario (kg)</b>										
Heno de alfalfa	16,96	19,29	16,96	7,53	6,10	6,10	7,53	16,96		
Paja										
Heno de Cebada										
Afrecho										
<b>Consumo totales (kg/época seca)</b>										<b>Total LECHE</b>
Heno de alfalfa	21 878	12 442	3 646	8 095	3 935	2 623	1 619	3 646	0	49 996
Paja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heno de Cebada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afrechillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Planilla 2.2 - Consumo y suministros totales de alimentos

	Consumo leche	Consumo carne	Pérdidas %	Pérdidas kg (leche)	Pérdidas kg (carne)	Suminist. total leche	Suminist. total carne	Requer. Total Aliment	% MS Alimen	Total MS/ año
Heno de alfalfa	49 996	7 888	3	1 500	237	51 496	8 125	59 621	85,0	50 678
Alfalfa verde	0	0	3	0	0	0	0	0	18,9	0
Avena verde	0	0	3	0	0	0	0	0	31,8	0
Cebada verde	0	0	3	0	0	0	0	0	30,8	0
Paja	0	0	3	0	0	0	0	0	88,0	0
Heno de Cebada	0	0		0	0	0	0	0	87,0	0
Afrechillo	0	0	1	0	0	0	0	0	87,7	0
<b>Total</b>										<b>50 678</b>

### Planilla 2.3 - Rendimientos y hectáreas necesarias en función a requerimientos

Alimento forrajero	Rend. kg/ha/año	% MS alimento	kg MS/ha/año	ha Necesarias
Alfalfa verde	51 000	18,9	9 639	0,00
Avena verde	20 000	31,8	6 360	0,00
Cebada verde	20 000	30,8	6 160	0,00
Heno de alfalfa	11 340	85,0	9 639	5,26
Heno de avena	6 802	93,5	6 360	0,00
Heno de cebada	7 080	87,0	6 160	0,00

### Planilla 2.4 - Has totales existentes actualmente y necesarias en función a requerimientos

Especie	ha utilizadas	ha necesarias
Cebada	1,50	0,00
Alfalfa	8,00	5,26
Avena	1,50	0,00
Pastos		0,00
<b>Total</b>	<b>11,00</b>	<b>5,26</b>

### 3. Costo de implantación de una hectárea de alfalfa

#### Planilla 3.1 - Implantación de alfalfa pura o asociada con pastos

CONCEPTO	Unid.	Cant.	C.Unit. (Bs.)	Total (Bs.)
<b>Labores para la siembra</b>				
Roturación (alquiler de maquinaria)	hr	3	66,6	200
Rastrada y Siembra (alquiler maquinaria)	hr	1,5	66,6	100
Pago por agua de riego	ha	1	20	20
M. p/riego presiembra	Jornal	1	25	25
Transporte Abono	Global	1	50	50
M. de obra p/colocación de abono	Jornal	1	25	25
M. de obra, siembra	Jornal	1	100	100
<b>Total labores</b>				<b>520</b>
<b>Insumos</b>				
Semilla de alfalfa	kg	12	60,8	729,6
Semilla de avena	kg			0
Abono orgánico	m3			0
<b>Total insumos</b>				<b>730</b>
<b>Total implantación</b>				<b>1 249</b>
<b>Cosecha</b>				
Segadora (alquiler)	ha	1	200	200
Transporte, alfalfa verde	camión			0
M. de obra (6 cortes/año)	jornal			0
M. de obra para recogido y carga	jornal			0
<b>Subtotal cosecha</b>				<b>200</b>
<b>Total cosecha + mantenimiento</b>				<b>200</b>

Producción de materia verde (kg.)	51 000
Vida útil (años)	3
Costo cosecha + mantenimiento	200
Total costo alfalfa verde/ha	616
Costo/kg de MV cortada	<b>0,012</b>

#### 4 - Gastos

Planilla 4.1 Por conservación de alfalfa	Unidad	Cantidad	C. Unit. (Bs.)	Total Bs.
<b>Total cosecha</b>				<b>200</b>
<b>Conservación (heno)</b>				
Transporte henil (camión)	viajes			0
M. de obra p/tendido y secado	jornal	5	25	125
M. de obra para recogido y carga	jornal	5	25	125
<b>Subtotal conservación</b>				<b>250</b>
<b>Total cosecha y conservación alfalfa</b>				<b>450</b>

<b>Kg de heno alfalfa</b>	<b>11 340</b>
<b>Cosecha y conservación</b>	<b>450</b>
<b>Costo total heno de alfalfa</b>	<b>866</b>
<b>Bs./kg. heno alfalfa</b>	<b>0,076</b>

#### Planilla 4.2 - Por producción de cebada

	Unidad	Cantidad	C. Unit. (Bs.)	Total (Bs.)
<b>Labores</b>				
Roturación (alquiler de maquinaria)	hr	3,00	66,6	200
Siembra (maquinaria)	hr			0,0
M. de obra riego presiembra	jornal			0,0
M. de obra aplicación de abono	jornal	1,00	25	25,0
Transporte Abono	Global	1,00	40	40,0
M. de obra siembra	jornal	1,00	25	25,0
<b>Total labores</b>				<b>290</b>
<b>Insumos</b>				
Semilla de avena	kg	25	1,72	43,0
<b>Total insumos</b>				<b>43</b>
<b>Mantenimiento y cosecha</b>				
M. de obra para riego	jornal			0,0
Pago por uso de agua (6 meses)	ha			0,0
Mano de obra con maquinaria agrícola	Global	1,5	133,3	200,0
M. de obra para cosecha	jornal			0,0
<b>Total mantenimiento y cosecha</b>				<b>200</b>
<b>Total costo avena verde</b>				<b>533</b>
<b>Conservación (henificación)</b>				
M. de obra tendido y volcado	jornal	1,5	25	37,5
M. de obra recogido y carguio	jornal	1,5	25	37,5
<b>Total costo conservación</b>				<b>75</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>608</b>

<b>kg de MV de cebada</b>	<b>20 000</b>
<b>Costo de producción</b>	<b>533</b>
<b>Costo/ kg de MV cebada</b>	<b>0,03</b>
<b>Kg de heno</b>	<b>7 080</b>
<b>Costo heno</b>	<b>608</b>
<b>Bs./kg de heno cebada</b>	<b>0,086</b>

**Planilla 4.3 - Por producción de avena**

	Unidad	Cantidad	C. Unit. (Bs.)	Total (Bs.)
<b>Labores</b>				
Roturación (alquiler de maquinaria)	hr	3,00	66,6	199,8
Siembra (maquinaria)	hr			0,0
M. de obra riego presiembra	jornal			0,0
M. de obra aplicación de abono	jornal	1,00	25	25,0
Transporte Abono	Global	1,00	50	50,0
M. de obra siembra	jornal	2,00	25	50,0
<b>Total labores</b>				<b>325</b>
<b>Insumos</b>				
Semilla de avena	kg	25	1,2	30,0
<b>Total insumos</b>				<b>30</b>
<b>Mantenimiento y cosecha</b>				
M. de obra para riego	jornal			0,0
Pago por uso de agua (6 meses)	ha			0,0
M. de obra para cosecha	jornal	1,5	133,3	200,0
<b>Total mantenimiento y cosecha</b>				<b>200</b>
<b>Total costo avena verde</b>				<b>555</b>
<b>Conservación (henificación)</b>				
M. de obra tendido y volcado	jornal	2	25	50,0
M. de obra recogido y carguio	jornal	2	25	50,0
<b>Total costo conservación</b>				<b>100</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>655</b>

kg de MV de avena 20 000

Costo de producción 555

Costo/ kg de MV avena 0,03

Kg de heno 6 802

Costo heno 655

Bs./kg de heno avena 0,096

**Planilla 4.4 - Por alimentación (resumen)**

Alimento	kg/año/ leche	kg/año/ carne	Bs./kg alimento	Total Bs./leche	Total Bs./carne
Heno de avena	0	0	0,096	0	0
Heno de alfalfa	51 496	8 125	0,08	3 935	621
Alfalfa verde	0	0	0,01	0	0
Avena verde	0	0	0,03	0	0
Cebada verde	0	0	0,03		
Paja	0	0	1,430	0	0
Heno de Cebada	0	0	0,086	0	0
Afrechillo	0	0	0,818	0	0
Leche (3 meses)	0	0	1,800	0	0
Sal mineral	108,41	7,82	4,500	488	35
<b>Total alimentación</b>				<b>4 422</b>	<b>656</b>

**Planilla 4.5 - Por Sanidad**

	Precio unitario	Número de veces	UA ó cab leche	UA carne	Total Bs. leche	Total Bs. carne
Fiebre aftosa	3	1	22,00	4,00	66	12
Rabia			22,00	4,00	0	0
Carbunco sintomático			22,00	4,00	0	0
Brucelosis			18,00	4,00	0	0
Tuberculosis			22,00	4,00	0	0
Desparasitación externa			16,91	2,29	0	0
Desparasitación interna			19,20	2,29	0	0
Mastitis (5% total)	90	1	0,45		41	0
Neumoenteritis (20% terneros)			0,30	0,15	0,0	0
Diarrea de terneros	5	3	0,30	0,15	4,5	2
Timpanismo	15	5	2,70	4,00	203	300
Retención de placenta 5%			0,45		0	
Avitaminosis			16,91	2,29	0	0
Aborto 5%			0,45		0	
Hipocalsemia			16,91	2,29	0	0
<b>Total sanidad</b>					<b>314</b>	<b>314</b>

**Planilla 4.6 - Por monta**

	Dosis/vaca	Cant. Vacas	Bs./dosis	Total	Total Leche	Total Carne
Inseminación Artificial		10		0	0,0	0,0
Monta directa	1	4	50	200	100,0	100,0
				<b>200</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* El costo se distribuye considerando que la probab. de nac. de H y M, es del 50%

**Planilla 4.7 - Por mano de obra contratado**

	Nº	Sueldo (Bs./mes)	Meses años	Total Bs. leche	Total Bs. carne
Ordeñador				0	0
Capataz, encargado lechería				0	0
Vaquero				0	0
Jornalero				0	0
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
Otros Jornales	Nº	Bs./jorn.	Jorn./año	Total Bs. leche	Total Bs. carne
Jornalero (1 c/2 meses)				0	0
<b>Total mano de obra</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

**Planilla 4.8 - Por mano de obra familiar**

	hr/día	Jornales	Bs/Jornal	Total Bs. leche	Total Bs. carne
Ordeño	0,33	90	20	1 807	
Pastoreo en alfalfares	5,00	94	20	1 651	224
Suministro de agua	0,16	7	20	129	17
Pastoreo en CANAPAS		0		0	0
Alimentación	0,58	26	20	466	63
Traslado y Retorno al lugar de pastoreo	0,33	15	20	265	36
Entrega de leche	0,50	23	20	456	
Venta de queso	2,00	91	20	1 825	
Traslado de ganado a la feria	3,00	1,9	20	38	38
<b>Total</b>	<b>11,90</b>	<b>349</b>		<b>6 636</b>	<b>378</b>

Ordeño

# vacas \* (15 min/vaca+10min/vaca)\*365

Pastoreo

4 horas por día por 150 días

Alimentación

2/día 15 min \* 215 + 3/día 15 min \* 150

Entrega de leche

30 min \* 365

<b>Planilla 4.9 - Por material de limpieza</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad /año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total leche</b>	<b>Total carne</b>
Detergente (12 bolsas de 250 g/mes)	bolsa	48	1,8	76	10
Esponjas	unidad			0	
Cepillos	Unidad			0	
Trapeador de agua	Unidad			0	
Filtros (1 c/100 lt)	Unidad			0	
Desinfectante (Yodo)	Litros			0	0
Sellador de pezones	Litros			0	
Escobas	unidad	36	1	32	4
Fumigado moscas	veces/año			0	0
Raticida	veces/año			0	0
<b>Total limpieza</b>				<b>108</b>	<b>15</b>

<b>Planilla 4.10 - Por gastos generales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad/ año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total Leche</b>	<b>Total Carne</b>
Sogas (2 sogas de 10 m)	m	64	2	113	15
Bañadores	unidad			0	
Mangueras para lavado	unidad			0	0
Registros	unidad			0	0
<b>Total varios</b>				<b>113</b>	<b>15</b>

<b>Planilla 4,11- Por servicios</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad/ año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total Leche</b>	<b>Total Carne</b>
Energia Electrica	mensual	12	15,0	159	21
Gas	mensual	12	22,5	238	32
Agua	mensual	12		0	0
Transporte	mensual	12		0	0
Teléfono	mensual	12		0	0
<b>Total servicios</b>				<b>396</b>	<b>54</b>

<b>Planilla 4.12 - Por financieros e impuesto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad/ año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total Leche</b>	<b>Total Carne</b>
Intereses pagados por deuda	mensual	12	260	2747	372,51415
<b>Total Financieros e impuestos</b>				<b>2747</b>	<b>373</b>

(Intereses crédito al 16% anual). En la casilla precio unit. debe colocar 0,16

<b>Planilla 4.13 - Por alquileres</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad/ año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total Leche</b>	<b>Total Carne</b>
Arriendo de pasturas	mensual			0	0
Arriendo de tierra	ha/año			0	0
<b>Total alquileres</b>				<b>0</b>	<b>0</b>

<b>Planilla 4.14 - Por asistencia técnica</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Precio Unit.(Bs.)</b>	<b>Total Leche</b>	<b>Total Carne</b>
Veterinario	días	5	20	88	12
<b>Total asistencia técnica</b>				<b>88</b>	<b>12</b>

<b>Planilla 4.15 - Por riesgos de mortalidad</b>	<b>Valor actual</b>	<b>%</b>	<b>Total leche</b>	<b>Total carne</b>
Vacas, vaquillonas, vaquillas y Toretas, T	43 500	2,5	958	<b>3</b>
Terneras (os)	3 000	5	132	<b>1</b>
<b>Valor semovientes</b>	<b>46 500</b>		<b>1 090</b>	<b>4</b>

**Planilla 5 - CUENTA CAPITAL**

Concepto	Cantidad	Precio unitario Bs.	Total Capital Bs.	Vida útil Años	Depreciac. anual Bs.	Valor actual
----------	----------	---------------------	-------------------	----------------	----------------------	--------------

**Capital Fundiario**

Tierra (ha) p/leche	4,63		0			0
Tierra (ha) p/carne	0,63		0			0
<b>Tierra total</b>	<b>5,26</b>		<b>0</b>			<b>0</b>

**Mejoras**

Establo - comedero (m2)			0	20	0	0
Comedero y bebedero 6-8m	1	1 200	1 200	20	60	600
Queseria	1	1 500	1 500	20	75	750
Galpón de alimento (233,5 m2)			0	20	0	0
Pozo de agua (1-3m Prof. S/anillas)	1	180	180	30	6	90
Pozo de agua (8-10m Prof.c/anillas)			0	30	0	0
Pasturas permanentes (ha)	5,26	1 249	6 568	4		3 284
Corral (1084 m2)	1	100	100	20	5	50
<b>Total mejoras leche</b>			<b>8 408</b>		<b>129</b>	<b>4 204</b>

**Capital fijo vivo**

Vacas, secas y en producción (Mestiza)	9,0	3 500	31 500	10		31 500
Vacas, secas y en producción(Criollo)	0,0		0			0
Vaquillonas (Mestiza)	1,0	1 500	1 500	10		1 500
Vaquillonas (Criollo)	0,0		0			0
Vaquillas(Mestiza)	5,0	1 500	7 500	10		7 500
Vaquillas(Criollo)	0,0		0			0
Terneritas (Mestiza)	3,0	600	1 800	10		1 800
Terneritas (Criollo)	0,0		0			0
Terneros (Mestizo)	2,0	600	1 200	3		1 200
Terneros (Criollo)	0,0		0			0
Torete 1 (Mestizo)	1,0	1 200	1 200	3		1 200
Torete 1 (Criollo)	0,0		0			0
Torete 2 (Mestizo)	1,0	1 800	1 800	3		1 800
Torete 2 (Criollo)	0,0		0			0
Toro (Mestizo)	0,0	2 500	0	3		0
Toro (Criollo)	0,0		0			0
<b>Total fijo vivo leche</b>	<b>18</b>		<b>42 300</b>			<b>42 300</b>

**Herramientas lechería**

Tachos de aluminio (30 lts)	2	298	179	5,0	36	89
Tachos de aluminio (40 lts)			0	1,0	0	0
Tachos de aluminio (50 lts)			0	1,0	0	0
Balde de plástico 10 lts)	2	20	40	2,0	20	20
Balde aluminio (14 lts)			0	1,0	0	0
Jarra de plástico	2	3	6	1,0	6	3
Litreras de aluminio			0	1,0	0	0
Balanza			0	1,0	0	0
<b>Total herramientas lechería</b>			<b>225</b>		<b>62</b>	<b>112</b>

**Herramientas de trabajo**

Picotas	1	40	40	2	20	20
Palas	2	25	50	2	25	25
Hoz	3	12	36	3	12	18
Machete			0	1,0	0	0
Estacas			0	1	0	0
Azadón (mediano)	1	25	25	2	13	13
Rastrillo			0	1	0	0
Carretilla			0	1	0	0
Guadaña			0	1	0	0
Tubos plásticos			0	1	0	0
<b>Total herramientas de trabajo leche</b>			<b>133</b>		<b>61</b>	<b>66</b>

<b>Capital circulante Leche (20 %)</b>			<b>1 011</b>			<b>1 011</b>
--	--	--	--------------	--	--	--------------

<b>Totales leche</b>			<b>52 077</b>		<b>252</b>	<b>47 694</b>
----------------------	--	--	---------------	--	------------	---------------

\* el porcentaje de uso debe ser mayor a 0 y menor o igual a 100

## 6. Productos e ingresos

### Planilla 6.1.- Producción de leche

	Raza	Cantidad Vacas	l./día/VO	Días de lactancia	365/IEP (%VO/año)	l/día/VO/año-365 d	l/año
Vacas en Producción	Mestizo	7,00	6,0	305	0,78	4,99	12 754
	Criollo	0			1,00	0,0	0
<b>Producción total/año</b>		<b>7,0</b>	<b>6,0</b>				<b>12 754</b>

### Planilla 6.2 Ingresos por venta de leche

	Bs.
Precio de venta (Bs./l)	1,80
Ingreso bruto por la venta de leche (Bs./año)	<b>22 957</b>

### Planilla 6.3 Existencia inicial y final de Unidades Animal (UA) expresado en kg de PV

Animales	Raza	Cantidad Inicial (cbzas.)	Cantidad Final (cbzas.)	Peso Vivo (kg.)	Coef. UA	UA Inicial	UA Final	UA (Inicial - Final)
Vacas producción	Mestizo	6	8	498	1,1786	7,07	9,43	2,357
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			<b>7,07</b>	<b>9,43</b>	<b>2,36</b>
Vacas secas	Mestizo	3	1	570	1,3042	3,91	1,30	-2,608
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>3,91</b>	<b>1,30</b>	<b>-2,61</b>
Vaquillonas	Mestizo	1	1	476	1,1393	1,14	1,14	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1,14</b>	<b>1,14</b>	<b>0,00</b>
Vaquillas	Mestizo	5	5	228	0,6560	3,28	3,28	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			<b>3,28</b>	<b>3,28</b>	<b>0,00</b>
Terneas	Mestizo	3	3	159	0,5006	1,50	1,50	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	<b>0,00</b>
Terberos	Mestizo	2	2	104	0,3641	0,73	0,73	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>0,73</b>	<b>0,73</b>	<b>0,00</b>
Toretas 1	Mestizo	1	1	163	0,5100	0,51	0,51	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>0,51</b>	<b>0,51</b>	<b>0,00</b>
Toretas 2	Mestizo	1	2	429	1,0539	1,05	2,11	1,054
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>1,05</b>	<b>2,11</b>	<b>1,05</b>
Toros	Mestizo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00	0,000
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL HEMBRAS</b>		<b>18</b>	<b>18</b>			<b>16,91</b>	<b>16,65</b>	<b>-0,3</b>
<b>TOTAL MACHOS</b>		<b>4</b>	<b>5</b>			<b>2,29</b>	<b>3,35</b>	<b>1,1</b>
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>23</b>			<b>19,20</b>	<b>20,00</b>	<b>0,8</b>

#### Total existencia inicial y final de kg/PV

PV. de una UA (kg)	400
Inicial hembras	6 762
Final hembras	6 662
Inicial machos	917
Final machos	1 338

**Planilla 6.4 Venta y compra de bovinos durante el ejercicio**

Animales	Raza	Venta Cabezas	Compra Cabezas	Peso Vivo (kg.)	Coef. UA	Venta UA	Compra UA
Vacas producción	Mestizo			498	1,1786	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Vacas secas	Mestizo			570	1,3042	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Vaquillonas	Mestizo			476	1,1393	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Vaquillas	Mestizo			228	0,6560	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Terneiras (o)	Mestizo			159	0,5006	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Terneiros	Mestizo	2		104	0,3641	0,73	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>2</b>				<b>0,73</b>	<b>0,00</b>
Toretas 1	Mestizo	1,00	1,00	163	0,5100	0,51	0,51
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>1</b>				<b>0,51</b>	<b>0,51</b>
Toretas 2	Mestizo			429	1,0539	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Toros	Mestizo			0	0,0000	0,00	0,00
	Criollo			0	0,0000	0,00	0,00
	<b>Total</b>	<b>0</b>				<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
TOTAL HEMBRAS		0	0			0,00	0,00
TOTAL MACHOS		3	0			1,24	0,51
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0</b>			<b>1,24</b>	<b>0,51</b>

**Total Ventas y Compras**

**kg/PV.**

PV UA (Kg) 400

Ventas hembras 0

Compras hembras 0

Ventas machos 495

Compras machos 204

**kg Total 0**

**Planilla 7. Resumen Costo de producción**

	Costo Unitario Leche		
	Bs.	Bs./lt.	% sobre costo total
<b>Alimentación</b>			
Heno de avena	0	0,00	0,00
Heno de alfalfa	3 935	0,31	88,97
Alfalfa verde	0	0,00	0,00
Avena verde	0	0,00	0,00
Maíz verde	0	0,00	0,00
Paja	0	0,00	0,00
Heno de Cebada	0	0,00	0,00
Afrechillo	0	0,00	0,00
Sal mineral	488	0,04	11,03
<b>Costos Variables</b>			0,00
Total alimentación	4 422	0,35	100,00
Sanidad	314	0,02	7,09
Inseminación y monta	100	0,01	2,26
Material de Limpieza	108	0,01	2,44
Gastos generales	113	0,01	2,55
Mano de obra contratada	0	0,00	0,00
<b>Total Costos Variables (V)</b>	<b>5 056</b>	<b>0,40</b>	<b>114,34</b>
<b>Costos Fijos</b>			0,00
Servicios	396	0,03	8,96
Alquileres	0	0,00	0,00
Asistencia técnica	88	0,01	1,99
Riesgos de mortalidad	1 090	0,09	24,64
Aportes a APPLA	459	0,04	10,38
Amortizaciones	252	0,02	5,69
<b>Total Costos Fijos (F)</b>	<b>5 032</b>	<b>0,39</b>	<b>113,79</b>
<b>Costos Total (V + F)</b>	<b>10 089</b>	<b>0,79</b>	<b>228,13</b>
Mano de obra familiar	6 636	0,52	150,06
<b>Costo total+mano de obra F.</b>	<b>16 725</b>	<b>1,31</b>	<b>378,19</b>
Intereses	1 918	0,15	43,37
<b>Costos total (mo+ intereses)</b>	<b>18 643</b>	<b>1,46</b>	<b>100</b>

**8. Análisis de indicadores financieros**

**Planilla 8.1 Análisis sin incluir costo por intereses**

<i>Leche</i>	Bs.
<b>Costo Unitario (l. de leche)</b>	<b>1,76</b>
<b>Ingreso neto</b>	<b>138</b>
<b>Relación Beneficio/Costo</b>	<b>0,97</b>
<b>Rentabilidad</b>	<b>-2,0%</b>
<b>Punto de equilibrio (QE)</b>	
Costo fijo	5 032
Costo Variable	11 693
Producción	12 754
CVU	0,92
CFU	0,39
Precio Merc.	1,80
<b>QE (l./año)</b>	<b>5 698</b>
	7 056

**ANEXO 3**

**PROMEDIO DE ALIMENTO SUMINISTRADO Kg./MS/DÍA POR ESTRATOS**

**ESTRATO I**

Consumo diario	Vaca Prod	Vaca seca	Vaquillona	Vaquilla	Ternera	Total consumo
Heno de avena	3,50	3,50	3,50	3,00	2,00	15,50
Heno de alfalfa	6,42	6,65	6,37	2,96	2,20	24,60
Paja	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	9,00
Heno de Cebada	6,00	6,00	6,00	3,00	1,00	22,00
Afrecho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>17,92</b>	<b>18,15</b>	<b>17,87</b>	<b>10,96</b>	<b>6,20</b>	<b>71,10</b>

**ESTRATO II**

Consumo diario	Vaca Prod	Vaca seca	Vaquillona	Vaquilla	Ternera	Total consumo
Heno de avena	2,77	2,77	2,65	2,57	1,50	12,25
Heno de alfalfa	5,76	5,28	4,57	3,57	1,98	21,16
Paja	1,99	2,08	1,57	1,93	1,25	8,82
Heno de Cebada	2,50	2,50	2,25	2,25	1,50	11,00
Afrecho	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83
<b>TOTAL</b>	<b>14,84</b>	<b>12,63</b>	<b>11,04</b>	<b>10,32</b>	<b>6,23</b>	<b>55,07</b>

**ESTRATO III**

Consumo diario	Vaca Prod	Vaca seca	Vaquillona	Vaquilla	Ternera	Total consumo
Heno de avena	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	7,00
Heno de alfalfa	5,91	5,93	5,89	4,03	2,70	24,46
Paja	3,66	3,60	3,03	4,78	0,50	15,57
Heno de Cebada	1,03	1,05	1,04	3,00	1,00	7,12
Afrecho	2,00	1,50	2,00	0,00	1,00	6,50
<b>TOTAL</b>	<b>14,10</b>	<b>13,58</b>	<b>13,46</b>	<b>13,31</b>	<b>6,20</b>	<b>60,65</b>

**ESTRATO IV**

Consumo diario	Vaca Prod	Vaca seca	Vaquillona	Vaquilla	Ternera	Total consumo
Heno de avena	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	7,00
Heno de alfalfa	4,60	4,59	4,60	3,61	2,00	19,40
Paja	2,50	2,25	2,20	2,00	1,00	9,95
Heno de Cebada	6,16	6,16	6,16	5,00	2,00	25,46
Afrecho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>14,76</b>	<b>14,50</b>	<b>14,46</b>	<b>12,11</b>	<b>6,00</b>	<b>61,81</b>

### INFORMACIÓN INDIVIDUAL DE PRODUCTORES LECHEROS

FECHA ..... MÓDULO ..... ZONA.....  
 PROVINCIA ..... DEPTO ..... Nº/VAC/PRO .....  
 ESTRATO ..... AÑOS/LECH ..... PRODUC.....

ANIMALES DOMÉSTICOS			Cantidad	Total animales
<b>G A N A D O B O V I N O</b>	Vacas en producción > a 2 años y 1/2	Criollas		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
	Vacas secas > a 2 años	Criollas		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
	Vaquillonas de 18 meses a 2 años y 1/2	Criollas		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
	Vaquillas de 7 a 17 meses	Criollas		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
	Terneras de 0 a 6 meses	Criollas		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
	Terneros de 0 a 6 meses	Criollos		
		Holstein		
		Pardo Suizo		
Toretos 1 : 7 a 17 meses	Criollos			
	Holstein			
	Pardo Suizo			
Toretos 2: 18 meses a 2 años y 1/2	Criollos			
	Holstein			
	Pardo Suizo			
Toros mayores a 2 años y 1/2	Criollos			
	Holstein			
	Pardo Suizo			
<b>TOTAL HEMBRAS</b>				
<b>TOTAL MACHOS</b>				
<b>TOTAL BOVINOS</b>				

<b>GANADO</b>	Ovejas mayor a 1 año y 1/2	Criollas		
		Mejoradas		
<b>OVINO</b>	Cameros mayor a 1 año y 1/2	Criollos		
		Mejorados		
	Borregas de 6 meses a 1 y 1/2 años	Criollas		
		Mejoradas		
Corderos o crias menores a 6 meses	Criollas			
	Mejoradas			
<b>TOTAL OVINOS</b>				

<b>GANADO ASNAR</b>	Adultos	Crias	<b>GANADO PORCINO</b>	Adultos	Crias
<b>TOTAL ASNOS</b>			<b>TOTAL PORCINOS</b>		

Hoja 2

SUPERFICIE (Ha)		Cultivo	Con riego	Sin riego
SUPERFICIE CULTIVABLE	SUPERFICIE CON FORRAJES (Ha)	Alfalfa		
	SUPERFICIE CON CULTIVOS AGRICOLAS (Ha)	Cebada		
		Avena		
		Pastos		
		Papa		
		Haba		
		Quinua		
		Trigo		
		Hortalizas		
		Otros		
Superficie en Descanso (Ha)				
Superficie con pastos Nativos (Ha)				
Propia (Ha)				
Alquilada (Ha)				
Comunal (Ha)				
<b>TOTAL HECTAREAS</b>				

SANIDAD ANIMAL	VECES POR AÑO	ANIMALES/AÑO	PRECIO/UNIT. MEDICAMENT.
Fiebre aftosa			
Rabia			
Carbunco			
Parásitos internos( Fasiola hepática, Tenias intestinales)			
Tuberculosis			
Brucelosis			
Mastitis			
Neumonías			
Diarrea terneros			
Timpanismo			
Parásitos externos ( Sarna , Piojos)			
Retención de placenta			
Avitaminosis			
Hipocalcemia			
<b>Total Sanidad</b>			

INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTA	SUPERFICIE METRO 2	TIPO DE TECHO	MATERIAL / PAREDES	TIPO DE PISO	COSTO TOTAL
Establo					
Comedero					
Bebedero					
Henil con techo					
Pozo agua/bomba ó manual					
Sala de ordeño					
Quesería					
Depósito de herramientas					
<b>COSTO TOTAL INFRAESTRUCTURA</b>					

**Hoja 3**

HERRAMIENTAS DE TRABAJO/ AGROPECUARIO	UNIDAD	VIDA UTIL EN AÑOS	COSTO ACTUAL
Palas			
Picotas			
Azadones			
Guadañas			
Hoces			
Yunta			
Tachos			
Jarras			
Bañadores			
Sogas			
Mangueras			
Otros			
<b>Total herramientas de trabajo (Bs.)</b>			

MATERIAL DE LIMPIEZA	UNIDAD	CANTIDAD / SEM/MES/AÑO	PRECIO UNIDAD	COSTO TOTAL
Detergente (granulado)				
Lavandina				
Cepillos				
Esponjas				
Trapeador de agua				
Escobas				
Aragan (goma con mango)				
Insecticida (fumigado de moscas)				
Raticida				
Otros				
<b>TOTAL MATERIAL DE LIMPIEZA</b>				

GASTOS FINANCIEROS	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	COSTO TOTAL
Impuestos (por hectarea)				
Intereses por deudas adquiridas				
Arrendio de pasturas				
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>				

**Hoja 4**

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ALFALFA</b>				
<b>Labores</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Roturación	ha			
Riego presiembra	jornal			
Cruzado	ha			
Rastra	ha			
Aplicación de abono	jornal			
Siembra	jornal			
Cosecha	jornal			
Tapado y rastrillado	horas			
<b>Total labores</b>				
<b>Insumos</b>				
Semilla	kg			
Urea	bolsas			
Abono orgánico	m3			
Pesticidas	litro			
<b>Total insumos</b>				
<b>Total implantación de alfalfa</b>				
<b>Mantenimiento del cultivo</b>				
Deshierbes y aporques	jornal			
Riego del cultivo	jornal			
Aplicación de abono	jornal			
Tratamiento fitosanitario	jornal			
Costo agua (6 meses)	ha			
<b>Total mantenimiento</b>				
<b>Total cultivo de Alfalfa</b>				
<b>ENSILADO DE ALFALFA</b>				
<b>ENSILADO DE ALFALFA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Picado	horas			
Traslado a sitio	jornal			
Compactado y sellado	horas			
Polietileno	m2			
Traslado N° de viajes tractor	horas			
<b>Total ensilado</b>				
<b>HENO DE ALAFALFA</b>				
<b>HENO DE ALAFALFA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Volteado	horas			
Apisonado y amarrado	jornal			
Enfardelado	horas			
Secado y traslado	horas			
Henil tipo trípode (parvas)	horas			
<b>Total henificado</b>				

Hoja 5

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AVENA</b>				
<b>Labores</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>

Roturación	ha			
Riego presiembra	jornal			
Cruzado	ha			
Rastra	ha			
Aplicación de abono	jornal			
Siembra	jornal			
Cosecha	Jornal			
Tapado y rastrillado	horas			
<b>Total labores</b>				
<b>Insumos</b>				
Semilla	kg			
Urea	bolsas			
Abono orgánico	m3			
Pesticidas	litro			
<b>Total insumos</b>				
<b>Total implantación de avena</b>				
<b>Mantenimiento cultivo</b>				
Deshierbes y aporques	jornal			
Riego del cultivo	jornal			
Aplicación de abono	jornal			
Tratamiento fitosanitario	jornal			
Costo agua (6 meses)	hectarea			
<b>Total mantenimiento</b>				

<b>ENSILADO DE AVENA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Picado	horas			
Traslado a sitio	jornal			
Compactado y sellado	horas			
Polietileno	m2			
Traslado N° de viajes tractor	horas			
<b>Total ensilado</b>				

<b>HENO DE AVENA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Volteado	horas			
Apisonado y amarrado	jornal			
Enfardelado	horas			
Secado y traslado	horas			
Henil tipo trípode (parva)	horas			
<b>Total henificado</b>				

Hoja 6

<b>COSTOS DE PRODUCCION DE CEBADA</b>				
<b>Labores</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Roturación	ha			

Riego presiembra	jornal			
Cruzado	ha			
Rastra	ha			
Aplicación de abono	jornal			
Siembra	jornal			
Cosecha	Jornal			
Tapado y rastrillado	horas			
<b>Total labores</b>				
<b>Insumos</b>				
Semilla	kg			
Urea	bolsas			
Abono orgánico	m3			
Pesticidas	litro			
<b>Total insumos</b>				
<b>Total implantación de cebada</b>				
<b>Mantenimiento del cultivo</b>				
Deshierbes y aporques	jornal			
Riego del cultivo	jornal			
Aplicación de abono	jornal			
Tratamiento fitosanitario	jornal			
Costo agua (6 meses)	ha			
<b>Total mantenimiento</b>				
<b>Total cultivo de Cebada</b>				

<b>ENSILADO DE CEBADA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Picado	horas			
Traslado a sitio	jornal			
Compactado y sellado	horas			
Polietileno	m2			
Traslado N° de viajes tractor	horas			
<b>Total ensilado</b>				

<b>HENO DE CEBADA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Hrs/Manual</b>	<b>Horas Trac</b>	<b>Costo/Unitar</b>
Cortado y otros	jornal			
Volteado	Horas			
Apisonado y amarrado	jornal			
Enfardelado	horas			
Secado y traslado	horas			
Henil tipo trípode (parvas)	horas			
<b>Total henificado</b>				



MORTANDAD DE ANIMALES			
	CANTIDAD	CAUSAS	COSTO PÉRDIDA EN Bs..
Adultos Hembras			
Adultos Machos			
Crias Hembras			
Crias Machos			

CAPITAL FIJO VIVO			
HEMBRAS	CANTIDAD	Precio actual unidad	Vida útil en años
VACAS			
VAQUILLONAS			
VAQUILLAS			
TERNERAS			
<b>TOTAL FIJO VIVO</b>			

CONSUMO ALIMENTARIO SOLO HEMBRAS					
TIPO DE ALIMENTO	kg/día/am	kg/día/pm	Fase del cultivo	Costo unitario	Costo total
Alfalfa verde					
Cebada verde					
Avena verde					
Paja Brava					
Afrechillo					
Leche					
Alfalfa heno					
Cebada heno					
Avena heno					
Haba					
Quinoa					
Hortalizas					
Sal mineral					
Agua					
<b>Total Alimentación</b>					

SERVICIOS Y APOYO A LA PRODUCCIÓN				
	N° serv/vaca	Cant. Vacas	Bs./ Dosis	Costo Total
Inseminación				
Monta o alquiler de toro				
<b>OTROS SERVICIOS</b>	<b>Costo mes</b>	<b>Costo Anual</b>	<b>Costo total</b>	
Energía eléctrica				
Agua potable				
Gas				
Impuestos / ha.				
Intereses pagados				
Teléfono				
<b>Total Otros servicios/Varios</b>				

<b>MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES PECUARIAS</b>							
<b>R E S P O N S A B L E</b>							
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Esposo</b>	<b>Esposa</b>	<b>Hijos</b>	<b>Contratados</b>	<b>Horas/ día</b>	<b>Jornal Bs.</b>	<b>Cost Tot</b>
Alimentaciòn							
Suministro de agua							
Limpieza							
Ordeño							
Pastoreo							
Traslado y retorno							
Sanidad							
Reproducciòn							
Traslado ganado/feria							
Venta de leche							
Venta de queso							
Venta de otros Prod.							
<b>TOTAL HORAS EMPLEADAS EN ACTIVIDAD PECUARIA</b>							



Hoja 7

OTROS INGRESOS POR VENTA GESTION 2002 - 2003		
	Cantidad	Precio/Unid
Otros animales(.....)		Peso em kg.
Carne		
Lana		
Leche		
Yogourt		
Suero de leche		
Queso (Cantidad de leche)		
Productos agrícolas		
Forraje		
Estiercol		
Otros.		
<b>TOTAL DE OTROS INGRESOS POR VENTA</b>		

CONTRATACION DE MANO DE OBRA FEMENINA		
Emplea mano de obra femenina.	Si (.....)	No (.....)
Por que razón		

**Observaciones**

ESTRATO  
MÓDULO  
FECHA

ZONA  
PRODUCTOR

PESO VIVO DE ANIMALES DOMESTICOS					
PLANILLA PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE ALIMENTO CONSUMIDO EN Kg./MS/DÍA					
TIPO DE ANIMAL	EDAD APROXIMA	RAZA	PESO KG	LARGO LAZO	ESTACA
Vacas Producci	11 años	Holstein	511	2 1/2	3
	7 años	Holstein	563	2 1/2	3
	5 años	Holstein	435	2 1/2	3
	2 años	Holstein	476	2 1/2	3
	5 años	Holstein	533	2 1/2	3
	3 años	Holstein	469	2 1/2	3
			<b>498</b>		
Vacas Secas	5 años	Holstein	666	2 1/2	3
	5 años	Holstein	518	2 1/2	3
	5 años	Holstein	525	2 1/2	3
			<b>570</b>		
Vaquillona	1 1/2 años	Holstein	476	2 1/2	3
Vaquilla	10 meses	Holstein	289	2 1/2	3
	10 meses	Holstein	275	2 1/2	3
	10 meses	Holstein	204	2 1/2	3
	8 meses	Holstein	183	2 1/2	3
	8 meses	Holstein	190	2 1/2	3
			<b>228</b>		
Terneros	5 meses	Holstein	159		
	15 días	Holstein	48		
			<b>104</b>		
Terneritas	5 meses	Holstein	154		
	5 meses	Holstein	155		
	6 meses	Holstein	168		
			<b>159</b>		
Toretas 1	7 meses	Holstein	163		
Toretas 2	año y 4 meses	Holstein	429		

**ESTRATO  
MÓDULO  
FECHA**

**ZONA  
PRODUCTOR**

PESO VIVO DE ANIMALES DOMESTICOS					
PLANILLA PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE GANADO OVINO					
TIPO DE ANIMAL	EDAD APROXIMA	RAZA	PESO KG		
<b>Ovejas</b>	2 años	Mejorada	17		
	2 años	Mejorada	17		
	2 años	Mejorada	17		
	2 años	Mejorada	17		
	2 años	Mejorada	17		
	2 años	Mejorada	17		
<b>Carneros</b>	2 años	Mejorada	19		
<b>Borregas</b>	1 año	Mejorada	13		
	1 año	Mejorada	13		
	1 año	Mejorada	13		
	6 meses	Mejorada			
	6 meses	Mejorada			
	6 meses	Mejorada			
<b>Corderos</b>	3 meses	Mejorada	5		
	3 meses	Mejorada	5		
	2 meses	Mejorada	4,5		
	2 meses	Mejorada	4,5		
	2 meses	Mejorada	4,5		
	1 mes	Mejorada	3		
	1 mes	Mejorada	3		
	1 mes	Mejorada	3		

Hoja 10

ESTRATO

MÓDULO

FECHA

ZONA

PRODUCTOR

Nº DE Has.

PLANILLA PARA CALCULAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO POR M 2						
NUMERO DE MUESTRAS PESADA EN LIBRAS						
CULTIVO DE ALFALFA						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
ANOS DEL CULTIVO						
1	2	3	4	5	6	7
CANTIDAD DE CORTES						
1	2	3	4	5	6	7
ALTURA DEL CORTE EN cm						
1	2	3	4	5	6	7

PLANILLA PARA CALCULAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO POR M 2						
NUMERO DE MUESTRAS PESADA EN LIBRAS						
CULTIVO DE CEBADA						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
ANOS DEL CULTIVO						
1	2	3	4	5	6	7
CANTIDAD DE CORTES						
1	2	3	4	5	6	7
ALTURA DEL CORTE EN cm						
1	2	3	4	5	6	7