

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA ECONOMÍA**



**TEMA:**

**“ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LECHE CON LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTABLO COMUNA  
(COMUNIDAD KELLUHIRI)”**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

**TRABAJO DIRIGIDO**

**INSTITUCIÓN :**

**“Prefectura de La Paz”**

**Tutor Académico :**

**Lic. Xavier E. Salazar Paredes**

**Tutor Institucional:**

**Ing. MSc. Abel Sangüeza Antezana**

**Postulante :**

**Wilson Nestor Osco Flores**

**LA PAZ – BOLIVIA**  
**2007**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Nicasio y Maria quienes dieron esfuerzo y dedicación para que llevara a cavo mi formación profesional.

A mis hermanas Rufina, Agustina, Isabel, Esperanza, Rogelia(+) y Delicia quienes me apoyaron en momentos fáciles y difíciles. Y a mis cuñados Andrés y Macario.

Finalmente a mi hijito Jhojan Gabriel y mi esposa Viqui.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Nicasio y Maria quienes dieron esfuerzo completo y dedicación para que llevara a cavo mi formación profesional.

A mis hermanas Rufina, Agustina, Isabel, Esperanza, Rogelia(+) y Delicia quienes me apoyaron en momentos fáciles y difíciles. Y a mis cuñados Andrés y Macario.

Finalmente a mi hijito Jhojan Gabriel y mi esposa Viqui.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis sinceros reconocimientos a la Universidad Mayor de San Andrés y en especial a los docentes de la Carrera de economía por haber compartido todo sus conocimientos, como también a la Prefectura del Departamento de La Paz en exclusivo a la Dirección de Saneamiento Básico y Vivienda por brindarme todo el apoyo necesario para realizar el presente estudio que sin ello no hubiera sido posible llevarlo a cabo.

Al Lic. Xavier E. Salazar Paredes, mi agradecimiento profundo por su asesoramiento, tiempo y esfuerzo dedicados en el presente trabajo como Tutor Académico.

Al Lic. Marcelo Montenegro por sus comentarios, tiempo y esfuerzo dedicado al presente estudio.

Mis sinceros agradecimientos al Ing. MSc Abel Sangüeza Antezana por su apoyo y amistad que siempre me ha brindado durante la realización de este trabajo como Tutor Institucional.

Agradecer al Programa de Desarrollo Lechero Andino (PDLA), en específico al Ing. Antonio Gallo y a la Ing. Mercedes Choque quienes colaboraron con la información necesaria para la realización de este estudio.

A la empresa PIL Andina, especialmente al Ing. Boris Bellot Encargado del Departamento Agropecuario, quien sin desconfiar facilitó la capacidad instalada y la esperada de esta empresa.

Al Ing. Agrónomo Victor Hugo Yapu conocido en el tema, ayudo a realizar el análisis de la productividad junto al Ing. Agrónomo German Cassasa quien aportó de acuerdo a su experiencia profesional.

Agradecer a la Alcaldía Municipal de Umala al Señor Alcalde Apolinar Baltasar, quien colaboro con el PDM del Municipio de Umala.

Finalmente agradecer la colaboración y confianza de los comunarios y productores de esta comunidad de Kelluhiri, en especial al Secretario General Francisco Lopez, que con la información brindada se llevo al final de este estudio.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA  
AGRADECIMIENTOS  
ANTECEDENTES  
ÍNDICE GENERAL  
LISTA DE TABLAS  
FOTOGRAFÍAS  
LISTA DE FIGURAS  
LISTA DE ANEXOS

## CAPITULO I

1.1.	Introducción
1.2.	Importancia del Tema
1.3.	Identificación del Problema
1.4.	Objetivos
1.4.1.	Objetivos Generales
1.4.2.	Objetivos Específicos
1.5.	Justificación del Tema
1.6.	Metodología de la Investigación
1.7.	Restricciones Metodológicas
1.8.	Contexto Socioeconómico y Antecedentes del Sector Lechero
1.8.1.	Ubicación Geográfica
1.8.1.1	Población de la Provincia Aroma
1.8.2.	Umala Segunda Sección de la Provincia Aroma
1.8.2.1	Población de Umala
1.8.3.	San Miguel de Copani
1.8.4.	Comunidad Kelluhiri
1.8.4.1.	Accesibilidad
1.8.4.2.	Población de Kelluhiri
1.8.4.3.	Idioma
1.8.4.4.	Educación
1.8.4.5.	Transporte
1.8.4.6.	Salud
1.8.4.7.	Límite
1.8.4.8.	Tipo de Terreno

- 1.8.4.9. Vivienda
- 1.8.4.10. Clima
- 1.8.4.11. Agua en Kelluhiri
- 1.9. Antecedentes del Sector Lechero
- 1.9.1. Población Bovina y Producción de Leche
- 1.9.2. Importancia Nutricional

## **CAPITULO II**

- 2.1. Marco Teórico
- 2.2. Teoría Relativa al Desarrollo Agrícola
- 2.3. Productividad
- 2.4. Producción y Consumo
- 2.4.1. Clasificación de Función de Producción
- 2.5. Teoría de la Demanda
- 2.6. Ley de la Demanda
- 2.7. Oferta
- 2.8. Costo
- 2.9. Inversión
- 2.10. Establo
- 2.11. Seguimientos de Recursos
- 2.12. Características de la Leche
- 2.13. Reproducción Genética

## **CAPITULO III**

- 3.1. Marco Práctico
- 3.2. Análisis de Mercado
- 3.3. Estudio y Cuantificación de la Oferta
- 3.4. Cuantificación de la Demanda
- 3.5. Proyección de la Demanda Potencial e Insatisfecha
- 3.6. Estudio de la Oferta con Establo
- 3.7. Balance entre la Demanda y la Oferta
- 3.8. Serie Histórica de Precios
- 3.8.1. Análisis de Precios
- 3.9. Tamaño
- 3.9.1. Superficie del Establo
  - a. Establo para vacas productoras
  - b. Sala de Ordeño
  - c. Instalación para el Administrador
- 3.9.2. Factores Determinantes del Tamaño
  - a. Terreno

- 3.9.3. b. Capacidad Financiera
- 3.9.3.1. Determinación Óptima del Tamaño de Establo
- 3.9.4. Factores Preponderantes para la Localización
- 3.9.4. El Ordeño
- 3.9.5. Pasos del Ordeño
- 3.10. Área y Limitación del Estudio
- 3.11. Características del Establo Comunal
- 3.12. Clases de Establo
- 3.13. Características de la Producción de Leche
- 3.13.1. Producción Anual
- 3.13.2. Detalle de Producción
- 3.13.3. Programa de Producción
- 3.13.4. Descripción del Proceso
  - a. Forrajes
  - b. Concentrados
  - c. Minerales y Vitaminas
- 3.13.5. Formulación de Alimento
- 3.13.6. Mejoramiento Genético
- 3.14. Diagrama de Flujo
- 3.15. Personal Necesario
- 3.16. Estructura Orgánica
- 3.17. Manual de Funciones
- 3.17.1. Objetivo del Manual de Funciones
- 3.18. Capacitación
- 3.18.1. Capacitación Comunitaria Campesina
- 3.19. Impacto Ambiental
- 3.20. Efecto Multiplicador

#### **CAPITULO IV**

- 4. Análisis Económico, Financiero y de Riesgo
- 4.1. Ingresos
- 4.2. Beneficios
- 4.2.1. Costos
- 4.2.2. Flujo de Caja
- 4.2.3. Indicadores Financieros
- 4.2.3.1. Indicador Financiero Situación sin Establo Comunal
- 4.2.3.2. Indicador Financiero Situación con Establo Comunal
- 4.2.3.3. Evaluación Económica del Establo Comunal
- 4.2.3.4. Indicadores de Evaluación Socioeconómico

- 4.2.3.5. Evaluación Socioeconómica sin Establo Comuna
- 4.2.3.6. Evaluación Socioeconómica con Establo Comunal
- 4.2.4. Análisis de Sensibilidad

## **CAPITULO V**

- 5.1. Conclusiones
- 5.2. Recomendaciones

## **CAPITULO VI**

- 6.1. Bibliografía

## **ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

	Pág..
1. Lista de Comunidades	11
2. Población de Umala por edades en Ambos Sexos	12
3. Accesibilidad a la Comunidad de Kelluhiri	13
4. Población de Kelluhiri	14
5. Idiomas	15
6. Asistencia Escolar	16
7. Viviendas y Hogares	20
8. Temperatura Promedio °C por mes	20
9. Número de Módulos y Afiliado por Zona	22
10. Población Bovina Lechera en Kelluhiri	22
11. Producción Promedio de Leche Individual Vaca Litros/Día	23
12. Composición de la Leche en %	24
13. Ubicación o Número de productores de leche, Cebada y Alfalfa	36
14. Producción de Leche para el 2003	37
15. Producción de Leche para el 2004	38
16. Producción de Leche para el 2005	39
17. Producción de Leche Litros/año	41
18. Demanda Insatisfecha de Leche día y año empresa Pil Andina La Paz	42
19. Demanda de leche proyectado litros/año de la Empresa Pil Andina s. a.	44
20. % de Producción Promedio de Leche Umala Kelluhiri	45
21. Cantidad de leche promedio producida con y sin establo en litros	46
22. Temperaturas mínimas extremas mensuales registradas °C mes	47
23. Producción de Leche sin Establo	48
24. Producción de Leche con Establo	48
25. Oferta de Leche con la Implementación de Establo Comunal	49
26. Balance Proyecta entre la Oferta y Demanda de Leche	50
27. Serie Histórica de Precios	51
28. Análisis a Diferente Niveles de Comercialización	51
29. Programa de Producción	63
30. Personal Administrativo y Operativo	70
31. Ingresos por la Venta de Productos	77
32. Costo de Factores	78
33. Costo de Inversión	86
34. Simulacion de Costo de Inversión	87

## FOTOGRAFÍAS

	<b>Pág..</b>
1. Vista Panorámica de la Comunidad de Kelluhiri	14
2. Unidad Educativa Kelluhiri	15
3. Transporte La Paz - Patacamaya - Kelluhiri	16
4. Centro de salud Kelluhiri	17
5. Producción de Leche en Kelluhiri con Ordeño Rudimentario	57
6. Producción de Leche con Establo Precario	59
7. Modelo de establo	60
8. Establo Tradicional	60
9. Establo de una Granja	60

## MAPA, DIAGRAMA DE FLUJO Y ORGANIGRAMA

1. Área de Ubicación de Estudio	18
2. Diagrama de Flujo para la Producción de Leche	69
3. Organigrama General	71

## GRÁFICOS

1. Cadena de Mayor Productividad	27
2. Demanda Insatisfecha Litros/Año	43
3. Proyección de la Demanda Potencial	44
4. Necesidad del Hato Lechero	56
6. Distribución del VANp	90
8. Sensibilidad de los Factores de Producción	91
9. Correlación de Variables	92

## **MAPA Y ORGANIGRAMA**

	<b>Pag.</b>
1 Diagrama de Flujo para la Producción de Leche	65
2 Organigrama General	67

## **GRAFICOS**

1. Cadena de Mayor Productividad	26
2. Demanda Insatisfecha Litros/Aos	41
3. Proyección de la Demanda Potencial	42
4. Necesidad del Hato Lechero	53
5. Productividad	73
6. Distribución del VAN	83
7. Distribución Acumulada del VAN	84
8. Sensibilidad de los Factores de Producción	84
9. Correlación de Variables	85



## **ANTECEDENTES**

Según la clasificación de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y el Banco Mundial (BM) en su informe final Bolivia es el país de ingresos inferiores, mucho más aún en las zonas altiplánicas, es el caso del Departamento de La Paz. Así mismo es uno de los países subdesarrollados en cuanto al grado de bienestar se refiere, medido por el Producto Nacional Bruto per cápita (PNBpc), indicador que es usada para medir el bienestar de un país.

En el “Informe de Estudio de Diseño Básico para la tercera fase del Proyecto del Desarrollo de Aguas Subterráneas en áreas rurales de la República de Bolivia”, presentado por el gobierno boliviano en mayo de 2003, se indica que la tasa de difusión de aguas se sitúa por debajo del promedio de los países Latinoamericanos, por lo mismo, el gobierno boliviano realizó un Plan de Saneamiento Básico, para mejorar la distribución de aguas subterráneas y alcantarillado a la cual pertenece el Proyecto PRODASUB JICA - FASE III. Desde enero de 2005 la Prefectura del Departamento de La Paz asume la responsabilidad para continuar la perforación de pozos profundos hasta la conclusión del Plan quinquenal el 2009.

De acuerdo a convenio suscrito entre el gobierno de Bolivia y el gobierno de Japón, la implementación del Plan de Saneamiento Básico en áreas Rurales del Departamento de La Paz, tiene el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población, mediante la perforación de pozos profundos para consumo humano, la misma que es ejecutada por la Prefectura del Departamento de La Paz, supervisada por la Cooperación Internacional JICA, para cumplir las metas del milenio.

El proyecto viene desarrollando esta actividad de perforación en tres fases, se encuentra en su fase de conclusión, beneficiando hasta ahora en promedio a 650 comunidades, desembolsando un promedio de 51.2 millones de dólares en equipos. En la actualidad el PRODASUB JICA es ejecutada por la Prefectura del Departamento de La Paz, a través de la Dirección de Saneamiento Básico y Vivienda.

## **CAPITULO I**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

En el ámbito mundial las bajas temperaturas causada por el recalentamiento global de la tierra, condiciona a los productores ganaderos a contar con ambientes adecuados, ejerciendo un papel muy importante en la producción de leche con establos, porque de este rubro dependen los mayores desempeños productivos, como suceden en los países desarrollados Holanda, Dinamarca, Estados Unidos entre otros.

En la actualidad la actividad agropecuaria en nuestro país, se constituye en un recurso principal que genera fuentes laborales e ingresos económicos, principalmente para el área rural, y son las únicas actividades a las que se dedican los pobladores rurales.

Si bien en épocas secas disminuye la producción, el mejoramiento en el factor tecnológico ayudará a mantener la producción en el hato lechero, al dar abrigo a los animales durante la noche y en invierno, cuando las temperaturas bajan, se evitara las pérdidas de energía del ganado lechero, mejorando su productividad por cada ganado lechero, con el único propósito de mejorar el bienestar de la comunidad.

La parte sur del altiplano paceño donde se realiza este estudio, se constituye en región de particular interés para el desarrollo lechero. En los últimos años la actividad lechera se va constituyendo en uno de los que sustituye a la agricultura generando mejores fuente de ingresos para el pequeño productor.

## **1.2. IMPORTANCIA E IDENTIFICACIÓN DEL TEMA**

En esencia desarrollar económicamente significa el aumento sostenido de la productividad física media del trabajo, es decir el producto por unidad de tiempo<sup>1</sup>.

La producción de leche, es una alternativa de la diversificación de la economía campesina que permite generar ingresos significativos. La leche es uno de los alimentos que no puede faltar en la canasta familiar diaria para mejorar su bienestar, por esta razón es importante impulsar el consumo (demanda) en cualquier economía para mejorar el bienestar de la comunidad.

Actualmente debido al esfuerzo de los propios productores y el apoyo técnico de algunas instituciones como PDLA, ASPROLPA, FEDELPAZ se observa pequeños incrementos en el número de cabezas de ganado bovino, así como las superficies de producción de forrajes.

El tema que se aborda es de mayor importancia porque es la actividad con riesgos que se pueden prevenir, en comparación a la agricultura.

La producción de leche resolvió en los últimos años varios problemas económicos-sociales de los campesinos, cuando la economía agrícola se encontraba en sus niveles más bajos. Este hecho hizo que la comunidad campesina promovieran e intensificaran la actividad ganadera enfatizando la crianza del ganado bovino lechero en cinco Provincias del Departamento de La Paz<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Dinámica Económica “Revista especializada del IIE; año 5, 1998

<sup>2</sup> Provincia Aroma, Omasuyos, Los Andes, Ingavi y Murillo.

La desventaja principal del sector lechero es la falta de uso de tecnologías <sup>3</sup> la cual hace que disminuya su producción en épocas secas.

El estudio se enfoca en el proceso de producción de leche en específico la **productividad**, donde se ha visto que es el principal factor para la actividad lechera, es decir a menor cantidad de vacas, con buena alimentación, mejor manejo se obtiene mayor cantidad de leche.

El estudio se realiza en la Comunidad de Kelluhiri que tiene las características apropiadas para dar enfoque a toda la Provincia y el Departamento de La Paz, que el manejo de granjas comunitarias genera mayores beneficios.

### **1.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La Comunidad **KELLUHIRI** tiene una Población de 268 habitantes que vive en extrema pobreza, con viviendas que no cuentan con las condiciones mínimas de habitabilidad, en su mayoría construidas de paja y adobe.

El agua que es el principal fuente para la Comunidad y para el ganado lechero, proviene de pozos y cotañas, que no cuentan con tratamientos sanitarios, por tanto son las mujeres y niños los que sufren las consecuencias de esta situación de manera diaria.

La cobertura en la educación es baja en su totalidad, ya que solo alcanzan el nivel básico.

---

<sup>3</sup> Según visitas realizadas a distintas provincias, la mayoría de los pequeños hatos ganaderos producen en forma rudimentaria, es decir que el descanso de sus ganados es a la intemperie: tales son los casos de la comunidad de Kelluhiri, Pomposillo, Huancarama, tholar y mollebamba.

La actividad principal en la comunidad es la agricultura seguida de la ganadería, que trabajan con herramientas rudimentarias, sin generar excedentes para el ahorro

La comunicación y la infraestructura vial no son del todo buenas, aun así la producción de leche es la que genera ingresos en épocas difíciles del año.

Los recursos financieros para esta comunidad provienen del Gobierno Central a través del Gobierno Municipal de Umala, mediante POAs y PDMs en proyectos sociales que no son aprovechados en su real magnitud, por falta de elaboración de propuestas de proyectos de Pre inversión.

La Comunidad de Kelluhiri ha sido beneficiada a través de la Prefectura de La Paz con la perforación de un pozo profundo para consumo humano en la gestión 2005, pero por razones administrativas este no ha sido aprovechado en su real magnitud.

**El problema identificado radica en la baja productividad en la actividad potencial que es la ganadería, específicamente en la producción lechera, el segundo rubro de mayor ocupación en al Comunidad.**

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general es analizar el B/C de un Establo Comunal, mejorando la productividad en la producción lechera, con la mejor utilización de las aguas provenientes del pozo perforado por PRODASUB JICA y la Prefectura del Departamento de La Paz.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Determinar la necesidad económica financieras para una adecuada producción lechera.

-  Diseñar un modelo de Establo Comunal para el cuidado del ganado lechero.

-  Analizar la relación Beneficio Costo (B/C); Valor actual Neto privada, social (VANp, VANs); la Tasa Interna de Retorno Privado, Social (TIRp, TIRs) y la rentabilidad de la actividad lechera con Establo Comunal.

-  Analizar la sensibilidad de factores de producción en la actividad de lechera con la utilización del Software Crystall Ball.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

Debido a la actual crisis económica que atraviesa el altiplano paceño se ve la necesidad de enfocar y realizar análisis de la vocación de producción potencial por Provincia, identificando Proyectos Estratégicos en Desarrollo Productivo y Social, pues estos tienen un rol principal, el de hacer participe al conjunto de la población, para mejorar el Desarrollo Humano y bienestar de las condiciones de vida de los pobladores.

Dentro de las acciones que deben realizarse para mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la comunidad de Kelluhiri, e impacte a todo el Altiplano, se Propone un Proyecto Social de un “Establo Comunal” en un marco

de ampliación a futuro, para toda la Provincia Aroma y la cadena lechera del Departamento de La Paz, actividad que permitirá obtener a los productores lecheros mayores ingresos por la venta de este producto.

Los estudios realizados en la facultad de agronomía, recomienda la construcción de establos porque los beneficios son mayores a los costos, haciendo factible su aplicación, además contribuye a mejorar la calidad de vida de esta Comunidad.

Como resultado los comunarios de Kelluhiri promueven e intensifican la actividad ganadera, enfatizando la crianza del ganado bovino lechero.

## **1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La metodología utilizada es *deductiva* en este estudio descriptivo se usaron datos secundarios proporcionados por el Programa de Desarrollo Lechero (PDLA), Asociación de Productores Lecheros de Patacamaya (ASPROLPA) y Pil Andina de La Paz.

Primero se adoptaron los datos referidos a la Asociación de Productores Lecheros de Patacamaya (ASPROLPA), eliminando las observaciones de los productores lecheros que no cuentan con animales bovinos y/o que no produjeron leche al momento de la encuesta.

Con los datos del censo lechero 2001-2005 obtenido de Programa de Desarrollo Lechero Andino (PDLA) y por la empresa Pil Andina de La Paz, se elaboró cuadros estadísticos de oferta y demanda de leche.

En la proyección de oferta de leche se comprobó que con una productividad de leche de 15/litros día/vaca, se llegaría a producir 146,400 litros anuales, y para la demanda de leche proyectada se utilizó datos elaborados por la Empresa Pil Andina.

El análisis concluyó con la comparación de Indicadores Financieros como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio Costo (B/C) del Establo Comunal, en situaciones sociales y privadas.

### **1.7. RESTRICCIONES METODOLÓGICAS**

Según los estatutos de FEDELPAZ, mencionado por (SALAZAR F.), mas de 15 afiliados conforman un modulo lechero, debiendo entregar 200 litros diarios de leche como mínimo (aproximadamente 13 litros por afiliado). Menos de 15 afiliados conforman un Centro de Acopio (CA). Esta división de micro y macro productores nos la oculta la información sobre la productividad del afiliado puesto que agrupan la producción de los mismos restándole toda relevancia para un análisis. Para salvar esta situación esta investigación se basó en una encuesta comunal realizada al comienzo del estudio y ASPROLPA que realizó un año atrás, según esta encuesta la Comunidad que tubo mayor crecimiento en la producción de leche es Kelluhiri.

Otra restricción es la insuficiencia de datos acerca de la mano de obra utilizada, al hacer una verificación de datos se constato la relación familiar que existe entre afiliados, así como el empleo no remunerado de familiares dentro de una explotación lechera.

La mayor restricción esta sin duda en la existencia de tierras comunales para el pastoreo de las vacas, haciendo que la cantidad de hectáreas sea una variable poco relevante y en la mayor parte de los casos una variable no significativa.

Entre los varios resultados obtenidos interesantes que esta investigación aporta, y que pueden ser leídos en el último capítulo, están los siguientes:

-  El VAN tanto privado como social son positivas resultado que indica que la implementación del Establo Comunal es viable.
-  El B/C del Establo Comunal es mayor a la unidad por lo cual también muestra que el beneficio que aportará el Establo a esta Comunidad es menor a los costos.
-  Los pequeños productores tienen la ventaja de poder utilizar economías crecientes a escala.

## **1.8. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y ANTECEDENTES DEL SECTOR LECHERO**

### **1.8.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La Provincia Aroma está ubicada al sur del Departamento de La Paz, limita con las Provincias Loayza, Pacajes y Gualberto Villarroel.

#### **1.8.1.1 POBLACIÓN DE LA PROVINCIA AROMA**

La Provincia Aroma según Instituto Nacional de Estadística (INE 2001), tiene 90,337 habitantes de los cuales un 48.5% son hombres, y 51.5% son mujeres. Según su política administrativa se divide en siete secciones, del cual el estudio de análisis esta ubicado en la segunda Sección Umala, Comunidad Kelluhiri.

## 1.8.2 UMALA SEGUNDA SECCIÓN DE LA PROVINCIA AROMA

Umala, está ubicada al Sudeste de la Provincia Aroma, limita al Noreste con la Primera Sección Sica Sica, al Norte con la Quinta Sección Patacamaya, hacia el Noreste y Oeste limita con la Provincia Pacajes y al sur con la Provincia Gualberto Villarroel, cuenta con una superficie de 873 Km<sup>2</sup><sup>4</sup>, a una altura de 3800 m.s.n.m. (SENAMHI, 1999).

Umala se divide en Cantones y Comunidades

**TABLA Nº 1**  
**LISTA DE COMUNIDADES**

<b>CANTÓN</b>	<b>SUB - CENTRAL</b>	<b>COMUNIDADES</b>
Umala	Umala	Maca Pueblo, Carachuyo, Romero Pampa, Cochinitos, Villa Remedios, Paya Maya, Toloma, San Juan Sirca y Villa Cairiri.
Cañaviri	Cañaviri	Cañaviri
San Miguel de Copani	San Miguel de Copani	Copani, Umachuco, Chirijiri, Santiago de Lupipi, <b>Kellhuiri</b> y Huayllaroco.
Asunción de Huancarama	Asunción de Huancarama	Asunción de Huancarama, Pomposillo, Iquitanga, Aconi, Chanchahuayo, Yoroxa, Chopicollo y Purocaña.
Vituy Vinto	Vituy Vinto	Vituy Vinto, Nequela, Cultani, Maka Cayllachuro, Huayllani y Condor Amaya.
Santiago de Ventilla	Santiago de Ventilla	Callancani, Puchuni Laurani, Cacahualo, Santiago de Ventilla, Alto Calacachi Cutimpo, Sirujiri, Curumi y Huancarani.
Huari Belén	Huari Belén	Pathipi, Sipa Pampa, Luki Amaya, Tarcavi, Huarichullpa, Huari Belén, Thola Huancarama, Sipa Aiwir Phiti, Pavi Pampa y Chambi Pucuna.
Santiago de Collana	Santiago de Collana	Pucusani, Caylla Huancarama, Salla Sirca, Iramaya y Yaurichambi.
San José	San José	Phiti, Sabilani, Kallunimaya, Espíritu Wilky, Incamaya y Tholathia.
Llanga Belén	Llanga Belén	Llanga Belén, Thola Sirca e Ñacamaya.

Fuente: Talleres Comunales, Umala 2004

<sup>4</sup> PDM (Umala 2002)

### 1.8.2.1 POBLACIÓN DE UMALA

La Segunda Sección Umala de la Provincia Aroma tiene una población de 6,605 habitantes de las cuales el 47.5% son hombres y 52.5% mujeres para el censo de 1992, para el último censo (2001) alcanza a 9,583 habitantes todas en el área rural.

TABLA Nº 2

POBLACION DE UMALA POR EDADES AMBOS SEXOS						
AMBOS SEXOS	1992			2001		
GRUPOS DE EDAD	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
0 a 5	1.143,00	-	1.143,00	1.395,00	-	1.395,00
6 a 18	2.136,00	-	2.136,00	2.619,00	-	2.619,00
19 a 39	1.182,00	-	1.182,00	2.145,00	-	2.145,00
40 a 64	1.420,00	-	1.420,00	2.316,00	-	2.316,00
65 a años a más	724,00	-	724,00	1.108,00	-	1.108,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.605,00</b>	-	<b>6.605,00</b>	<b>9.583,00</b>	-	<b>9.583,00</b>

Fuente: Atlas Estadístico de Municipio de Bolivia INE 2005

### 1.8.3 SAN MIGUEL DE COPANI

El Cantón San Miguel de Copani se encuentra ubicada al Noroeste de la Segunda Sección Municipal Umala, limita al Norte con el Cantón Ventilla, al Oeste con al Provincia Pacajes, al sur con el Cantón Asunción de Huancarama y al este con el Cantón Cañaviri. San Miguel de Copani se divide administrativamente en 8 Comunidades, entre las cuales se encuentra la Comunidad de **Kelluhiri**.

#### 1.8.4 COMUNIDAD KELLUHIRI

**KELLUHIRI** se encuentra al oeste del Cantón San Miguel de Copani, ubicada a 136 Km.<sup>5</sup> al Sudeste de la ciudad de La Paz, con una altitud de 4,114 m.s.n.m.<sup>6</sup>

##### 1.8.4.1 ACCESIBILIDAD

La accesibilidad al lugar se la realiza mediante la carretera principal hacia Oruro, hasta la localidad de Patacamaya (101 Km.), para proseguir hacia el Oeste a 20 Km. por la carretera a Tambo Quemado los cuales se hallan asfaltados, y posteriormente seguir un camino ripiado con dirección Noroeste (5 Km.).

**TABLA Nº 3**  
**ACCESIBILIDAD COMUNIDAD KELLUHIRI**

TRAMO	TIPO DE CAMINO	DISTANCIA EN Km.	
		PARCIAL	TOTAL
La Paz - El Alto (Ceja)	Asfaltado	10	10
Ceja - Patacamaya	Asfaltado	101	121
Patacamaya – S. Miguel C.	Asfaltado	10	131
S. Miguel C. – Kelluhiri	Ripiado	5	136

**Fuente:** Elaboración propia en base a los datos obtenidos por técnicos de PRODASUB.

Se presenta una fotografía de la Comunidad de Kelluhiri en época húmeda, donde claramente se observa la vegetación abundante en distintas especies

<sup>5</sup> Informe Final de la Gestión Prefectural 2005

<sup>6</sup> Informe Técnico Nº 4 Perforación de Pozo “Comunidad Kelluhiri”; Abril 2005.

forrajeras para el ganado lechero. Esta comunidad es considerada según estudios realizados por PRODASUB JICA como una zona semidispersa.

**VISTA PANORÁMICA DE LA COMUNIDAD DE KELLUHIRI**



*FOTOGRAFÍA N° 1*

*Vista Panorámica de la Comunidad de Kelluhiri*

**1.8.4.2 POBLACIÓN DE KELLUHIRI**

**TABLA N° 4**

<b>POBLACIÓN KELLUHIRI</b>						
<b>Provincia</b>	<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>N° de Fam.</b>
Aroma	2da. Sec. Umala	<b>Kelluhiri</b>	268	124	144	72

Fuente: Elaboración Propia, base encuesta comunal

La Comunidad de Kelluhiri de acuerdo al último censo comunal cuanta con 268 habitantes que representa un 2.8% con respecto a la población de la Segunda Sección Umala para el 2001, con 46%, 54% hombres y mujeres respectivamente.

### 1.8.4.3 IDIOMA

Kelluhiri se sitúa en el grupo étnico de los Aymaras, donde la mayor parte de la población es bilingüe, como se aprecia en la siguiente tabla.

**TABLA Nº 5**

<b>POBLACIÓN</b>	<b>Nº</b>
Aymarará Español	169
Solo Aymarará	94
Quechua, Aymarará y Esp.	5
<b>Total</b>	<b>268</b>

Fuente: Elaboración Propia, base: encuesta comunal

### 1.8.4.4 EDUCACIÓN

Existe un centro educativo que se ubica en la Comunidad de Kelluhiri, al cual acuden todos los niños de esta Comunidad y parte de otras comunidades. Cuenta con 35 niños y 43 niñas teniendo un total de 78 alumnos; se cuenta con una escuela que brinda educación a nivel inicial y primario.



**FOTOGRAFÍA Nº 2**

***Unidad Educativa Kelluhiri (Nivel Inicial y Primario)***

La asistencia escolar según la encuesta realizada en la Escuela de Kelluhiri es de 56% de mujeres y un 44% de varones, como se observa en la tabla N° 6. La deserción escolar tiene cifras significativas por dos problemas básicos, primero el trabajo temprano en niños en edad escolar y por la falta de recursos.

**TABLA N° 6**

<b>ASISTENCIA ESCOLAR</b>			
<b>Año</b>	<b>AMBOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
2006	78	35	43

Fuente: Elaboración Propia, base: encuesta comunal

#### **1.8.4.5 TRANSPORTE**

El sistema de transporte es muy escaso porque no existe demanda de vehículos, camiones, flotas, mini buses y otros, solo los fines de semana son aprovechados para realizar las compras en caso de la comunidad de Kelluhiri.



**FOTOGRAFIA N°3**

***Transporte Público La Paz – PATACAMAYA – Kelluhiri***

En la fotografía No 3 se puede ver las oficinas del transporte 26 de julio, que es el principal transporte de pasajeros los fines de semana de La Paz a Patacamaya, de Patacamaya a Kelluhiri, la cual se encuentra ubicada sobre la carretera a Oruro.

#### **1.8.4.6 SALUD**

Kelluhiri cuenta con un Centro de Salud Incompleto para cubrir cualquier emergencia, esta situación hace que los pobladores acudan al Centro de Salud de Patacamaya o Umala cuando la enfermedad es de gravedad, las comunidades previamente reciben una capacitación básica de primeros auxilios y curación de enfermedades básicas. Existe solo un médico en este Centro de Salud que desempeña sus funciones médicas para cubrir a las diez comunidades pertenecientes a la población de San Miguel de Copani, incluyendo a Kelluhiri.



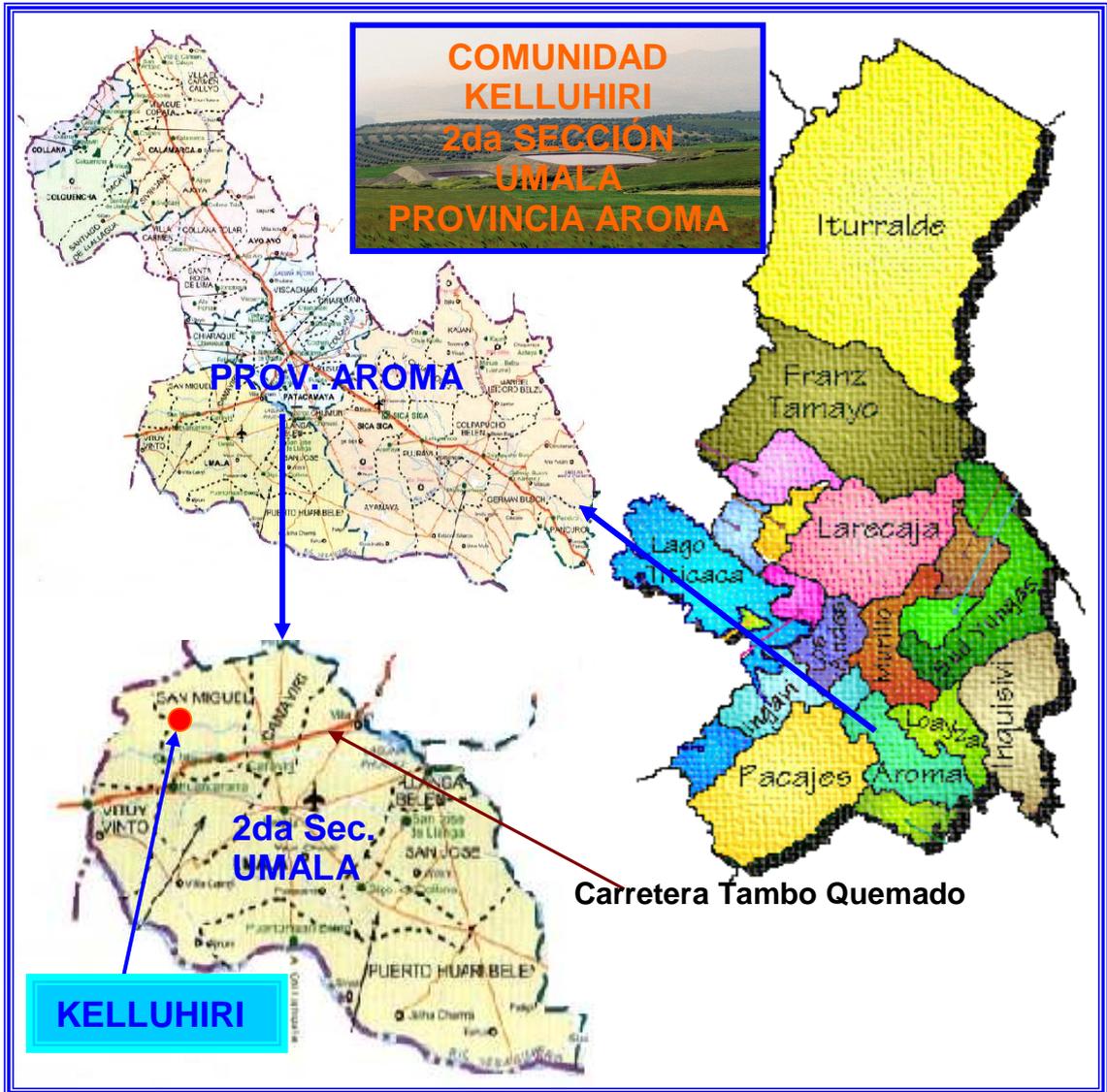
***FOTOGRAFÍA N° 4***

#### ***Centro de Salud kelluhiri***

En la fotografía N° 4 se muestra la infraestructura del centro de Salud de Kelluhiri que brinda sus servicios a esta comunidad y otras comunidades que pertenece a este Cantón.

# ÁREA DE UBICACIÓN DEL ESTUDIO

## MAPA N° 1



Fuente: Elaboración Propia

#### **1.8.4.7 LIMITE**

Kelluhiri limita al Oeste con la Provincia Pacajes, al Noreste con el Cantón de Ventilla, al sudeste con el Cantón Asunción de Huancarama y al sur con el Cantón de Vituy Vinto.

#### **1.8.4.8 TIPO DE TERRENO**

“Topográficamente Kelluhiri es plana, Al Oeste y el Norte se encuentra flanqueada por la serranía de Huaraca. Aguas arriba - aguas abajo también es plana con una ligera pendiente en dirección Sudeste. En general el entorno topográfico es de relieve bajo<sup>7</sup>.

Geológicamente en la zona de estudio afloran rocas correspondientes a unidades del terciario y cuaternario reciente, se caracteriza por presentar el suelo areno-arcilloso. El Holoceno Sedimentario Aluvial a Coluvial, está conformado de grava, arena, limo y arcilla”<sup>8</sup>.

#### **1.8.4.9 VIVIENDA**

Kelluhiri cuenta con 100 viviendas de las cuales veinte no todas están habitadas, encontrándose 80 viviendas ocupadas por familias de hasta siete integrantes.

---

<sup>7</sup> Informe Técnico “Pozo No 4 Comunidad kelluhiri” 2005.

<sup>8</sup> Ing. M Sc. SANGÜEZA A. Abel Hidrogeólogo; Lic. PILI T. Luís; Geólogo.

**TABLA Nº 7**

<b>VIVIENDAS Y HOGARES</b>	<b>2006</b>
Número de Vivienda (2006)	100
Número de Hogares (2006)	80

Fuente: Elaboración Propia, base: encuesta comunal

La condición de habitabilidad en esta Comunidad es muy precaria porque 19 viviendas son las que cuentan con baño y cocina, según la encuesta comunal realizada. Es decir que un 59% de los hogares no cuenta con servicios básicos necesarios para la condición de habitabilidad.

#### **1.8.4.10 CLIMA**

Los cambios en los patrones climáticos causan directa o indirectamente grandes fluctuaciones en la producción de leche. El clima en esta Comunidad constituye un conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan a un lugar del territorio valluno, dando una mayor importancia en la producción de leche.

**TABLA Nº 8**  
**TEMPERATURA PROMEDIO (°C) POR MESES**

<b>TEMPERATURA</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>μ</b>
Temperatura Media máxima	15	15	16	16	21	22	20	20	19	19	18	16	18,08
Temperatura Mínima Media	-5	5	3	0	1	3	5	5	5	4	2	-3	2,08
Temperatura Mensual Media	2	5	6	9	11	13	13	13	12	11	10	7	9,33

Fuente: Estación Experimental Patacamaya

La tabla No 8 muestra que la temperatura máxima promedio es de 18,08 °C para los meses de junio a mayo, y una temperatura mínima anual promedio registrado es de 2,08. Las temperaturas más bajas se registran en los meses Mayo, Junio, Agosto y septiembre con temperaturas entre -5 °C a 1 °C.

#### **1.8.4.11 AGUA EN KELLUHIRI**

La Comunidad cuenta con un pozo profundo, perforado por Cooperación Internacional JICA mediante la Prefectura de La Paz, la cual no es aprovechando en su real magnitud por la Comunidad. El caudal del pozo perforado es de 4.43 litros/segundo lo cual indica que abastece por completo a la Comunidad.

### **1.9 ANTECEDENTES DEL SECTOR LECHERO**

Es conveniente realizar un esbozo preliminar del sector lechero, para realizar un análisis específico de la Comunidad.

En caminos de modernización de la ganadería andina, la Asociación de Productores de Leche de la Provincia Aroma (ASPROLPA), se funda un 26 de febrero de 1990 como una asociación sin fines de lucro con cuatro centros de acopio<sup>9</sup>, cuyas normas se rige bajo las normas de un Estatuto Orgánico Interno.

---

<sup>9</sup> Ayo Ayo, Patacamaya, Sica Sica y Umala

**TABLA Nº 9**

<b>NUMERO DE MÓDULOS Y AFILIADOS POR ZONA</b>						
<b>ZONA</b>	<b>2003</b>		<b>2004</b>		<b>2005</b>	
	<b>Nº de Módulos</b>	<b>Nº de Afiliados</b>	<b>Nº de Módulos</b>	<b>Nº de Afiliados</b>	<b>Nº de Módulos</b>	<b>Nº de Afiliados</b>
Sica Sica	3	25	1	16	3	35
Umala	7	132	13	230	19	256
Ayo Ayo	18	264	11	127	14	156
Patacamaya	7	74	6	86	3	23
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>495</b>	<b>31</b>	<b>459</b>	<b>39</b>	<b>470</b>

Fuente: ASPROLPA

El número de afiliados censados por ASPROLPA en 2003 y 2004 para el caso de Umala, muestra un crecimiento promedio de un 40% con respecto al 2005. De la misma manera el número de módulos creció en los últimos dos periodos en un 90% con respecto a la gestión 2005.

### 1.9.1 POBLACIÓN BOVINA Y PRODUCCIÓN DE LECHE

**TABLA Nº 10**

<b>POBLACIÓN BOVINA LECHERA EN KELLUHIRI</b>			
<b>ZONA</b>	<b>Nº DE CABEZAS</b>		
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Kelluhiri	14	18	25

Fuente: ASPROLPA

En la tabla No 10 se observa que el incremento en la cantidad de cabezas en Kelluhiri es de un 28% para el 2004 y en 38% para el 2005, esta situación se puede explicar, porque el campesino agricultor en estos últimos dos periodos

encuentra que la producción de leche genera mejores ingresos en comparación a la agricultura.

**TABLA N° 11**

<b>PRODUCCIÓN PROMEDIO DE LECHE INDIVIDUAL VACA LITROS/DÍA</b>									
<b>Zona</b>	<b>Producción de leche</b>			<b>Vacas en producción</b>			<b>Promedio por vaca</b>		
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Kelluhiri	95	115	175	14	18	25	6.8	6.5	6.8
Pomposillo	112	120	130	25	27	33	6,7	5,9	6,5
Huancarama	115	125	138	26	30	35	5,4	5,5	5,6

Fuente: ASPROLPA

La tabla No 11 muestra que la Comunidad de Kelluhiri tuvo un crecimiento del 21% para 2004 y un 52% para el 2005 en la producción de leche, con una productividad de 6.7 litros/vaca. En el caso de Pomposillo creció en un 7.14% para el 2003 y 4% para el 2005 en la producción de leche con una productividad promedio de 6.3 litros/vaca. Para la Comunidad de Huancarama el crecimiento es de 8.7, 10.4% para 2003 y 2005 respectivamente con una productividad promedio de 5.5 litros/vaca.

### **1.9.2 IMPORTANCIA NUTRICIONAL**

Según (Salazar F. 2004) menciona que, en cien mililitros de leche contiene 41 Kilocalorías aproximadamente. Un vaso de leche de 250 mililitros aporta al organismo humano con 400 (UI) de vitamina A, 12.4 (UI) de vitamina D, 0.5 (UI) de vitamina E y aproximadamente 283 miligramos de calcio. Las recomendaciones por FAO, es que el requerimiento promedio del ser humano es de 16.7 (UI) de vitamina A, 3.7 (UI) de vitamina D, 5.5 (UI) de vitamina E y

23.6 miligramos de calcio. Es por esta razón que FAO y la OPS señalan que una persona debe consumir minimamente entre 140 a 150 litros al año.

La composición de la leche es como sigue:

**TABLA Nº 12**

<b>COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN %</b>					
<b>Especie</b>	<b>Agua</b>	<b>Grasa</b>	<b>Proteína</b>	<b>Lactosa</b>	<b>Minerales</b>
Humanas	87,43	3,75	1,63	6,98	0,21
Vaca	87,20	3,70	3,50	4,90	0,70
Cabra	87,00	4,25	3,52	4,27	0,86
Oveja	80,71	7,90	5,23	4,81	0,91

Fuente: Sandoval L. y Giurfa A. 2001

El poder energético de la leche es de 650 Kcal/litro, es decir que el valor nutritivo de un litro de leche equivale a:

-  650 g. de trigo
-  1,670 g. de pescado
-  600 g. de carne de buey
-  750 g. de carne de ternera
-  900 g. de carne de jamón
-  9 unidades de huevo de gallina.

## **CAPITULO II**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

Para el presente estudio, hay que destacar el sustento teórico relevante y necesario que solucione el problema y que permita explicar la realidad de las organizaciones productivas agrícolas, en especial el sector ganadero dedicado a la producción de la leche. Para lo cual se destaca el estudio realizado del Ministerio de Desarrollo Rural y Medio Ambiente con el tema de Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la cadena lechera de Origen Bovino y Productos Lácteos y el Trabajo de Carlos Selles Pereira de la Universidad Autónoma Tomás Frías ¿Cuánto le cuesta producir?, ¿En cuánto piensa vender?

### **2.2. TEORÍA RELATIVA AL DESARROLLO AGRÍCOLA**

Desde la perspectiva del conocimiento del saber humano hoy en día hay una preocupación internacional por la interrelación económica por la degradación del medio ambiente y los recursos naturales, que son responsables todo el mundo y aquellos países que adquieren mayor relevancia. La preocupación fundamental radica en la necesidad de desarrollar de manera sostenible y lograr procesos que permitan su conservación y sostenibilidad para mejorar la calidad de vida de la población. Es decir si se quiere un desarrollo que no destruya el medio ambiente, tiene que aprovecharse con una conservación sustentable, de modo que alcancen para satisfacer nuestras necesidades y la de nuestros hijos y de las siguientes generaciones.

La calidad de vida está conceptualizada para LÓPEZ, Barro R. como “una vida vinculada necesariamente a la calidad del ambiente y a la satisfacción de las

necesidades básicas mediante la incorporación de un conjunto de normas ambientales para lograr un desarrollo equilibrado y sustentable”.

Para las Naciones Unidas la calidad de vida se lo analiza desde el punto de vista de Desarrollo Humano, por tanto es definido como un indicador multidimensional del desarrollo, que parte de la premisa de que existen ciertas capacidades esenciales para el bienestar de las personas que son: ciertos logros en materia de salud, educación e Ingresos.

### **2.3. PRODUCTIVIDAD**

Productividad se puede definir como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento.

**La productividad es la eficiencia con que se convierten los factores de producción en el proceso de producción<sup>10</sup>.**

La productividad provoca una “reacción en cadena” al interior de una empresa, que abarca una mejor calidad de productos, mejores precios, estabilidad de empleos, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo.

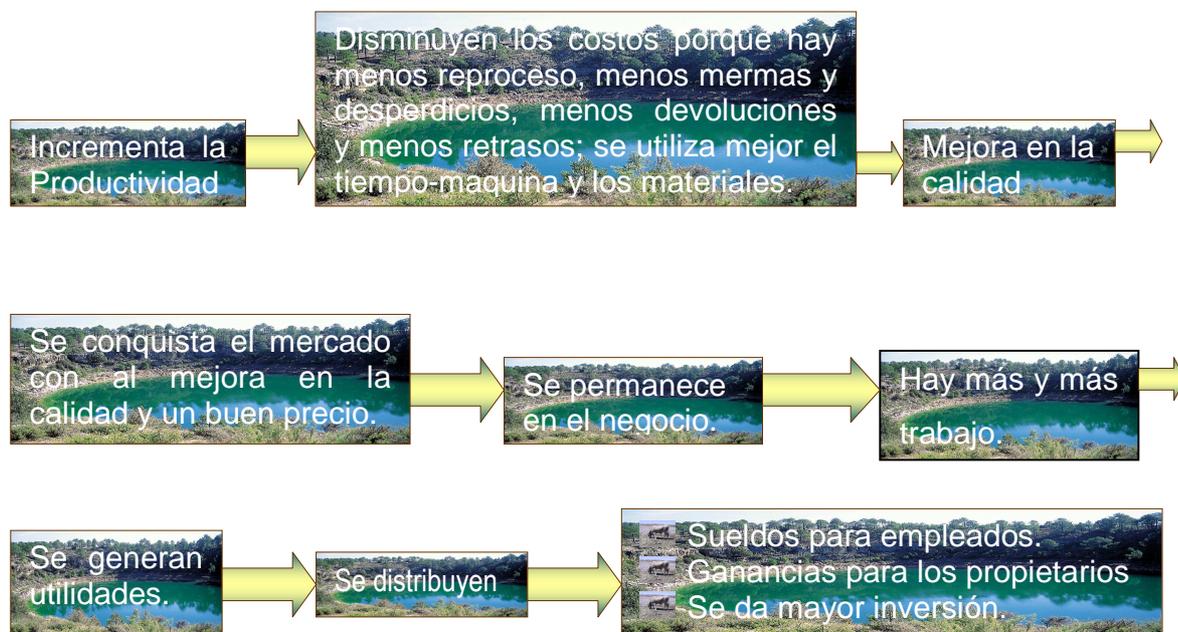
Para la Agencia Europea de Productividad (EPA) la Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción; esta basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy.

---

<sup>10</sup> Weil David N. Crecimiento Económico, Cap 7 Medicion de la Productividad, pag. 186.

## CADENA DERIVADA DE MAYOR PRODUCTIVIDAD

GRAFICO Nº 1



Fuente: Elaboración propia

La Productividad proporciona un margen de maniobra para que pueda haber aumentos en los Salarios sin que estos generen efectos contraproducentes.

El Índice de Productividad transmite una señal inequívoca para inversionistas nacionales y extranjeros sobre el desempeño de una economía lechera.

Los países que tienen una baja tasa de crecimiento de la población tienden a ser más ricos que los que tienen una elevada tasa de crecimiento de la población y que los que tienen un elevado nivel de educación tienden a ser más ricos que los que tienen un nivel de educación más bajo.

## 2.4. PRODUCCIÓN Y CONSUMO

La función – producción es la relación que se establece entre los insumos de factores, tales como la mano de obra, la tierra, las materias primas, los servicios técnicos, el transporte, etcétera, y la cantidad de producto que se obtiene en cada una de sus combinaciones posibles durante una unidad de tiempo.<sup>11</sup>

La función de producción es una relación que muestra el nivel de producción de una empresa, que obtiene con niveles dados de capital y tecnología.

La función de producción revela todo lo que es necesario saber sobre el proceso tecnológico de la producción, en el sentido que le interesa a la economía, no es sino la combinación de determinadas cantidades de factores. La función de producción se representa como:

$$Y = f(X_1, \dots, X_n)$$

Donde

$$X_1, X_2, \dots, X_n = \text{Insumos}$$

$$Y = \text{Producto}$$

Indudablemente el producto es la variable dependiente.

$Y/X_i$  es la cantidad de producto por unidad de factor  $X_i$

$X_i/Y$  es el coeficiente de producción o la cantidad del factor  $X_i$  que forma parte de una unidad del producto  $Y$ .

Una de las deficiencias del análisis que se funda de la función de producción es que supone homogéneo a cada uno de los factores. Ahora bien, tal homogeneidad sólo podría establecer en atención a las características físicas de los factores o de los productos.

---

<sup>11</sup> George F. Stigler, 1942

### **2.4.1 CLASIFICACIÓN DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN**

Las funciones de producción pueden agruparse en tres categorías:

- a) Aquellos casos en que todos los coeficientes de producción son fijos, de manera que sólo existe una ratio posible entre los factores productivos, de cuya combinación resultara una unidad de producto (tal posibilidad carece de importancia desde el punto de la economía)
- b) Aquellos casos en que todos los coeficientes de producción son variables (o compensatorios) y en él puede obtenerse la misma cantidad de producto haciendo variar las cantidades de cualquier factor de producción, a condición de que las cantidades de los demás factores varíen en forma compensatoria.
- c) Se refiere al caso en que ciertos coeficientes de producción son fijos y otros variables; esta opción resulta inaplicable al análisis del desarrollo, puesto que descansa en el un concepto estático de los factores que solo puede utilizarse en el análisis a corto plazo.

Los factores o recursos sólo pueden clasificarse y definirse relacionándolos con un problema específico y una función específica: es decir, dentro de un contexto fines-medios.

### **2.5. TEORÍA DE LA DEMANDA**

Al definirse la demanda como una magnitud, no estamos pensando en cantidades fijas de bienes y servicios, sino en una tabla de relación donde se indican las cantidades demandadas a los distintos precios. Un economista puede interpretar a la cantidad demanda como una descripción, de un consumidor respecto a una determinada mercadería en este caso estamos hablando la demanda individual.

La demanda individual, colectiva o de mercado es la suma de las cantidades demandadas individualmente a, todos los diferentes precios y durante un periodo de tiempo determinado, quiere decir que, no es una sola cantidad lo que demandará a un precio particular, sino una serie de cantidades y a los diferentes precios correspondientes.

De acuerdo a la demanda establecida, como *la demanda necesaria básica*<sup>12</sup> que se refiere a aquella Comunidad que requiere mantenerse y desarrollarse para mejorar su bienestar. De acuerdo a su temporalidad con los datos proyectado se puede definir como *la demanda cíclica*, porque varía de año en año y no será estacionaria ya que depende de muchas variables y de acuerdo a su destino se lo define como bien intermediario, porque es utilizado para realizar otros bienes.

## 2.6. LEY DE LA DEMANDA

La ley de la demanda sostiene que: “si los otros factores, que determinan el comportamiento de la demanda de un bien cualquiera no cambian o permanecen iguales, la cantidad demandada de ese bien varía inversamente a su precio”. Es decir: “que a mayor precio menor cantidad demandada, y viceversa, a menor precio mayor cantidad demandada”.

Los factores que determinan la cantidad demandada de un bien cualquiera son:

-  Gustos y preferencias del consumidor
-  El precio del bien en sí.
-  Precio de los bienes complementarios
-  El ingreso personal del consumidor, entre otros.

---

<sup>12</sup> Estudio de Mercado Nassir SAPAG CHAIN 2000

Si estos factores no cambian, o permanecen igual, la cantidad demandada del bien obedecerá a su función matemática en un periodo de tiempo relativamente muy corto.

## **2.7. OFERTA**

La oferta se define “como una relación, o una tabla de las cantidades de una mercancía, un productor cualquiera está dispuesto a colocar en el mercado a distintos precios y en un período de tiempo específico”<sup>13</sup>.

Los factores que determinan el comportamiento de la oferta en el mercado están resumidos en el costo. La cantidad de una mercancía que será ofrecida en el mercado a un determinado precio estará en función al costo de producción y ponerla a disposición de los consumidores.

## **2.8. COSTO**

El costo es otro concepto de la economía y su definición es compleja. Para los economistas, los costos significan todos los pagos o gastos necesarios para obtener los factores de producción como son tierra, mano de obra y capital. Estos factores determinan o hacen posible producir los bienes y servicios.

El comportamiento de la curva de oferta es lo contrario de al comportamiento de la curva de demanda. Es decir en este caso se sostiene lo siguiente: si los otros factores que determinan la oferta no cambian o permanecen iguales, a medida que aumenta el precio de un bien o un servicio aumenta la cantidad ofrecida, y

---

<sup>13</sup> Introducción a la economía; QUISPE U. Quiroz; Editorial San Marcos, Lima Perú; Pág. 92

a medida que el precio de los bienes y servicios baja, baja también la cantidad ofrecida.

## **2.9. INVERSIÓN**

La Inversión se conceptualiza como la utilización del ahorro para la adquisición de los factores de producción. Es decir que la Inversión viene a ser el gasto que se hace para poder obtener la tierra, capital, trabajo y tecnología. Al igual que la teoría del consumo, la teoría de la Inversión debe ser necesariamente *intertemporal*, puesto que la motivación de la Inversión es aumentar las posibilidades de la producción futura.

De esta manera el proceso fundamental es: que la formación actual de ingresos mediante la producción, depende, en cuanto a su nivel, de que una porción de los servicios productivos se emplean para crear bienes de capital.

Según (QUISPE U. 1997) las inversiones son la única forma de acumulación de capital. Quiere decir, que no se presenta el ahorro de los ingresos y la colocación de estos ahorros en disponibilidades efectivas o en títulos, como una segunda forma, sino que la inversión y el ahorro constituyen un proceso homogéneo.

La materialización de la inversión depende del agente económico que la realice. Para un individuo o una familia, la inversión se puede reducir a la compra de activos financieros (acciones o bonos) así como la compra de bienes duraderos (una casa o un automóvil, por ejemplo), que, desde el punto de vista de la economía nacional, no se consideran como inversión.

## **2.10.ESTABLO**

Es un lugar cubierto en el que se tiene al ganado para su descanso, manejo y alimentación. Se puede definir en términos generales, los establos son las estructuras necesarias para la explotación lechera, con la finalidad de que el animal se encuentre en condiciones bastante adecuadas para producir leche.

Según Koeslag (1979)<sup>14</sup> mencionado por Silvestre, menciona que las construcciones principales en la granja lechera son los alojamientos para ganado y que el tipo de construcción dependen del clima, donde señala que para climas fríos tiene que estar protegidos el ganado lechero contra bajas temperaturas entre ella lluvias y vientos; por lo cual la construcción debe ser de tipo cerrado, con buen aislamiento y una adecuada ventilación.

## **2.11.SEGUIMIENTO DE RECURSOS**

### **a) *Recurso Tierra***

Para la valorización de la tierra en el área rural, se ha clasificado según el uso que le da el productor. Tierras aptas para el cultivo agrícola, tierras para cultivo forrajero, tierras en descanso, tierras para pastos nativos, sin considerar las tierras de uso comunal.

Según Alzarréca y Genin (1992) mencionado por Zalazar (2004) no existen títulos individuales de propiedad de la tierra sino un título comunal reconocido, estas propiedades se clasifican por su forma y su uso en

---

<sup>14</sup> Koeslag J. 1979. Bovinos de Leche. Ed. Litográfico Ingramex S.A. Mexico –D.F. Pag. 142 (Serie Manual para la Educación Agropecuaria)

sayañas (parcelas familiares), Aynokas (tierras cultivadas en forma comunal) y ahijaderos (tierras de pastoreo de uso común).

**b) Hato Ganadero**

El hato en la comunidad de Kelluhiri está compuesto en promedio de 5 a 6 vacas lecheras, entre las cuales dos o en su mayoría una es la más productora.

**c) Forrajes**

En general, los forrajes son la parte vegetativa de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra. Son requeridos en la dieta en una forma física tosca.

## **2.12. CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE**

La leche se clasifica para la venta al público en dos categorías sanitarias<sup>15</sup>: leche pasteurizada, leche no pasteurizada (crudas) y ambos son para consumo humano y para consumo industrial.

**Leche pasteurizada**, su proceso se basa en el suministro de calor durante el tiempo suficiente para que se destruya todo tipo de microorganismos. Esta leche envasada no debe contener más de 30,000 gérmenes por cm<sup>3</sup>. Las condiciones de temperatura deben variar entre 70 a 80° C durante 30 segundos.

---

<sup>15</sup> Enciclopedia de Arquitectura Granja y Manejos de Ganado vacuno; Editorial Mac Graw Hill

**Leche esterilizada;** tiene por objetivo la conservación indefinida de la leche mediante la destrucción completa de todos los gérmenes, sin que por ello se modifiquen profundamente sus cualidades nutritivas.

### **2.13.REPRODUCCIÓN (GENÉTICA)**

La genética estudia la variación y transmisión de rasgos o caracteres de una generación a la otra. La herencia es la transmisión de los rasgos de los padres a la descendencia vía el material genético. Esta transmisión toma lugar en el momento de la fertilización en la reproducción.

El mejoramiento genético no es un trabajo inmediato, sino que se necesitan varios años para lograr las metas trazadas y fijar un carácter en el hato. La reproducción en la ganadería adquiere gran importancia porque a través de ella es que se logra el mejoramiento genético.

El manejo reproductivo es también muy importante en la actividad lechera, el proceso de la productividad en la producción es uno de los aspectos más críticos de un hato rentable.

Las pérdidas económicas que se producen como consecuencia de una producción retrasada poseen múltiples facetas: 1) la vida de la vaca produciendo leche se reduce debido a que el pico de producción lechero se produce con tanta frecuencia y los periodos de seca se extienden; 2) el número de terneros al año decrece, dando menos oportunidad para descartar vacas con baja producción de leche y 3) el costo directo para el tratamiento reproductivo se incrementa.

### **CAPÍTULO III**

#### **3.1. MARCO PRÁCTICO**

#### **3.2. ANÁLISIS DE MERCADO**

El mercado se aborda con una descripción detallada de la producción de leche, la distribución geográfica, además vinculando un estudio de la oferta, demanda y precios para lo cual se utilizarán datos estadísticos que permitan realizar el análisis.

**TABLA N° 13**

#### **UBICACIÓN Y NÚMERO DE PRODUCTORES DE LECHE, CEBADA, ALFALFA Y PAPA.**

<b>DETALLE</b>	<b>Vacas Lecheras</b>	<b>Cebada</b>	<b>Alfalfa</b>	<b>Agricultura</b>
Nº de Productores	16	20	15	25
Ubicación geográfica	En la parte central	En la Parte Alta	En la parte central	En la parte Alta y Central

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro se puede deducir que el 21% son productores de leche, conformado por aproximadamente 16 familias. El 26% con la producción de cebada lo conforman 20 familias. El 19.7% lo conforman 15 familias con la producción de alfalfa y la mayor parte de la población de Kelluhiri se dedica a la producción de papa como único generador de recursos económicos con un 33%.

#### **3.3. ESTUDIO Y CUANTIFICACIÓN DE LA OFERTA**

La cantidad de producción de leche en la Comunidad de Kelluhiri durante los periodos 2003 al 2006, fueron extraídos del Programa de Desarrollo Lechero

Andino (PDLA), como también datos de primera mano (encuesta a la comunidad).

**Índice de Productividad;** se define como el cociente de valor de producción en un periodo determinado de tiempo y la cantidad de vacas en producción en un periodo determinado.

$$IP = \left( \frac{QP_{Leche}}{QV_{Producción}} \right)$$

**TABLA N° 14**  
**PRODUCCIÓN DE LECHE PARA 2003**

<b>Producción lt./día</b>	<b>Nº de vacas</b>	<b>Litros Año 2003</b>	<b>Productividad</b>
13,00	2	3.965,00	6,50
7,50	1	2.287,50	7,50
14,00	2	4.270,00	7,00
15,00	2	4.575,00	7,50
15,50	2	4.727,50	7,75
6,50	1	1.982,50	6,50
15,00	2	4.575,00	7,50
9,00	2	2.745,00	4,50
<b>95,50</b>	<b>14</b>	<b>29.127,50</b>	<b>6,84</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de PDLA. Tomando en cuenta 305 días de producción

La cuantificación de la producción para el 2003 es de 29,127.5 litros/año con una producción de 95.5 litros/día, la productividad promedio es de 6.84 litros/vaca. Para este periodo, la Comunidad de Kelluhiri ya pertenece al APL del

Municipio de Umala, vendiendo 95.5 litros diarios en promedio a la empresa PIL Andina S.A. de La Paz, producción que le significa ingresos económicos permanentes<sup>16</sup> para los pequeños productores del altiplano.

El proceso de transformación ha dado lugar a un incremento significativo de la producción y productividad lechera en esta Comunidad, sin embargo este incremento sería mucho mayor si no existieran factores negativos que restringen su desarrollo como el clima, manejo, alimentación, mejoramiento genético y la Infraestructura.

**TABLA Nº 15**  
**PRODUCCIÓN DE LECHE PARA 2004**

<b>Producción Lt./Día</b>	<b>Nº de Vacas</b>	<b>Lt/Año 2004</b>	<b>Productividad</b>
12,00	2	3.660,00	6,00
8,00	1	2.440,00	8,00
14,00	2	4.270,00	7,00
6,50	1	1.982,50	6,50
18,00	3	5.490,00	6,00
7,50	1	2.287,50	7,50
13,00	2	3.965,00	6,50
7,00	1	2.135,00	7,00
12,00	2	3.660,00	6,00
11,00	2	3.355,00	5,50
6,00	1	1.830,00	6,00
<b>115,00</b>	<b>18</b>	<b>35.075,00</b>	<b>6,55</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de PDLA. Tomando en cuenta 305 días de producción

<sup>16</sup> Los ingresos que perciben los productores de leche, es cada 15 días.

Para el periodo de 2004 la producción de leche alcanzó 115 litros/día con un crecimiento del 21% con respecto al periodo anterior, generando una producción de 35,075 litros/año de leche.

La productividad disminuyó de 6.84 a 6.55 con respecto a la productividad de 2003, es decir que existió un decrecimiento de 0.25 unidades de litro, esto explicado por muchos factores en especial la infraestructura.

**TABLA Nº 16**  
**PRODUCCIÓN DE LECHE PARA AÑO 2005**

<b>Producción Lt./día</b>	<b>Nº de Vacas</b>	<b>Lt/Año 2005</b>	<b>Productividad</b>
6,50	1	1.982,50	6,50
14,00	2	4.270,00	7,00
15,00	2	4.575,00	7,50
7,00	1	2.135,00	7,00
6,50	1	1.982,50	6,50
7,50	1	2.287,50	7,50
7,50	1	2.287,50	7,50
27,00	3	6.405,00	9,00
14,00	2	4.270,00	7,00
13,00	2	3.965,00	6,50
6,50	1	1.982,50	6,50
6,00	1	1.830,00	6,00
13,00	2	3.965,00	6,50
6,50	1	1.982,50	6,50

14,00	2	4.270,00	7,00
11,00	2	3.355,00	5,50
<b>175,00</b>	<b>25</b>	<b>51.545,00</b>	<b>6,88</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de PDLA. Tomando en cuenta 305 días de producción

Para el 2005 la producción sigue en crecimiento con un 52% con respecto al año anterior alcanzando a 175 litros/día, con una producción de 51,545 litros/año.

La productividad también creció en 5.8%, es decir de 6.55 litros/vaca a 6.88 litros/vaca, estos datos nos muestran que la producción de leche en la Comunidad de Kelluhiri se incrementa paulatinamente debido a la mejora genética que hubo años anteriores por parte de la Asociación de Productores de Leche de la Provincia Aroma (ASPROLPA).

En el último periodo la oferta de leche aumentó, con el pozo perforado por PRODASUB JICA - FASE III en la gestión 2005, la cual es aprovechada por los pequeños ganaderos lecheros, ya que estos animales dependen del agua en un 90%<sup>17</sup>. También se puede explicar el incremento de la producción de leche por un incremento moderado de hatos ganaderos.

---

<sup>17</sup> Cría y Mejoramiento del Ganado Vacuno Lechero; SÁNCHEZ, Cristian; Pág. 114.

**TABLA N° 17**  
**PRODUCCIÓN DE LECHE**  
**(EN LITROS/AÑO)**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>Nº DE VACAS</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>
2003	29.341,00	13	6.84
2004	35.075,00	18	6.55
2005	51.545,00	25	6.88

**Fuente:** Elaboración propia con datos de PDLA

El cuadro muestra un crecimiento continuo de 16.34% y 31.95% para 2004 y 2005 respectivamente, explicado por la venta continúa que realizan los comunarios de Kelluhiri al modulo APL<sup>18</sup> del Municipio de Umala, porque que la empresa industrializadora de leche (PIL Andina S. A.) tiene una demanda insatisfecha de 21 millones de litros/año, según la jefatura agropecuaria de esta empresa.

Según PDLA entre los periodos 2003 a 2006 la producción de leche aumenta considerablemente mostrando un crecimiento moderado, debido a que las comunidades han sido beneficiadas con programas de mejoramiento genético ejecutadas por ASPROLPA.

---

<sup>18</sup> APL: Asociación de Productores Lecheros de Umala

### 3.4. CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El objetivo principal de este análisis es alcanzar, factores que afectan el comportamiento del mercado de la leche y las posibilidades reales de competencia en producción.

Se analiza el comportamiento histórico de la demanda de leche, en los periodos 2003-2006. Según MDRAMA<sup>19</sup>, Pil Andina tiene tres modernas plantas de producción capaces de industrializar una amplia variedad de productos lácteos ubicados en tres Departamentos; Santa Cruz, Cochabamba y La Paz. La última empresa cuenta con una capacidad de planta de procesamiento de 100 mil litros/día de leche cruda, es decir que cuenta con un procesamiento de 36,5 millones de litros/año.

$$DI = DT - DP$$

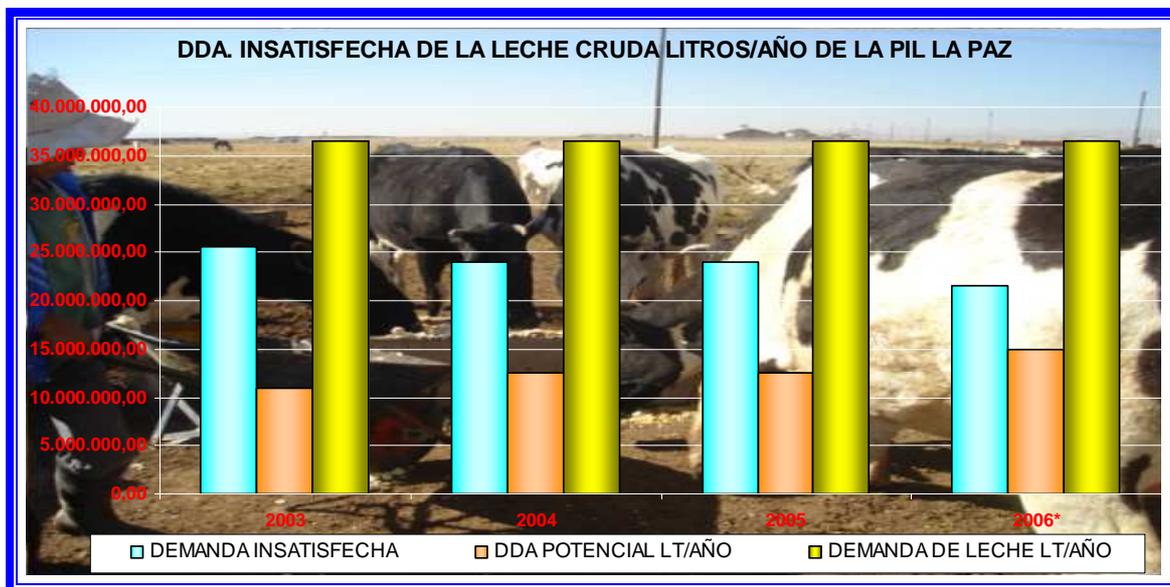
**TABLA N° 18**  
**Demanda insatisfecha de leche día y año empresa pil andina la paz**

<b>Año</b>	<b>Cap. Inst.</b>	<b>Dda. Total Lt/año</b>	<b>Dda. Pot. Lt/día</b>	<b>Dda. Pot. Lt/año</b>	<b>DI</b>
2003	100.000,00	36.500.000,00	30.000,00	10.950.000	25.550.000,00
2004	100.000,00	36.500.000,00	34.384,00	12.550.160	23.949.840,00
2005	100.000,00	36.500.000,00	34.475,00	12.583.375	23.916.625,00
2006*	100.000,00	36.500.000,00	41.155,00	15.021.575	21.478.425,00

Fuente: Elaboración propia en base a la entrevista realizada con el Ing. Boris Bellot A.; Jefe de Departamento de Agropecuario

<sup>19</sup> Ministerio de de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente

**GRAFICA N° 2**  
**Demanda insatisfecha de leche litros/año**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Pil La Paz

De acuerdo al cuadro siguiente, el crecimiento de la demanda potencial de leche aumentó en 11.36% en promedio en los últimos tres periodos<sup>20</sup>, por muchas razones, una de ellas es que muchas zonas dedicadas a esta actividad mejoraron en variedad de factores que involucra esta actividad como ser alimentación, genética, manejo, sanidad e infraestructura.

La Empresa Pil Anida en La Paz tiene una demanda insatisfecha proyectada a la gestión 2012 de 14 millones de litros. Se observa también que la demanda insatisfecha para este año tiene una tendencia a la disminución, esto explicado por el constante incremento de hatos lecheros.

<sup>20</sup> El dato de la demanda potencial de 2006 es proyectado por el Departamento Agropecuario

### 3.5. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL E INSATISFECHA

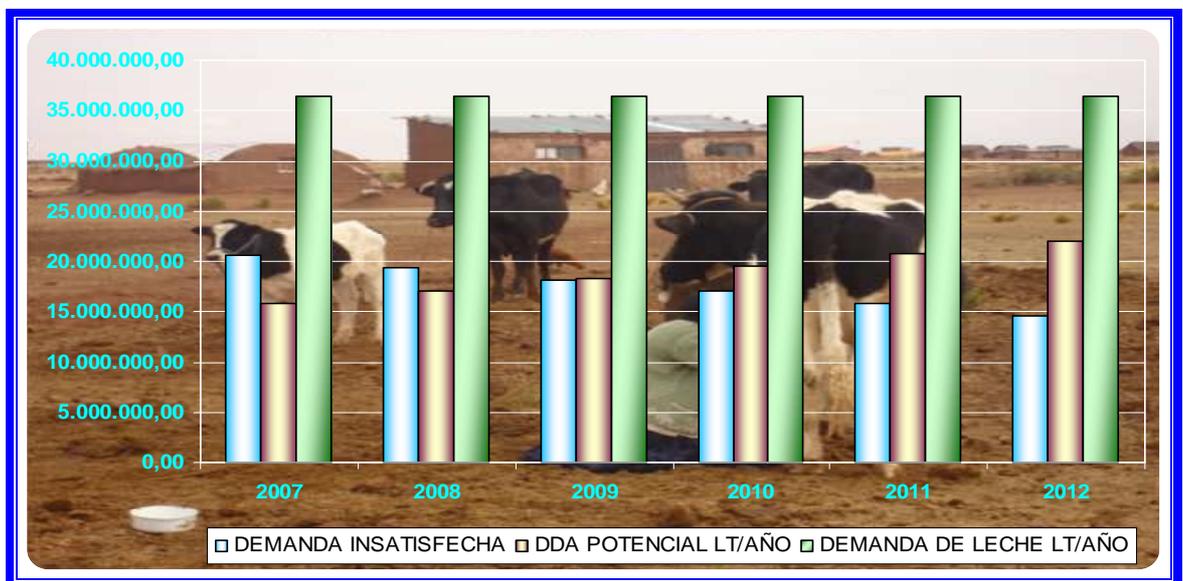
TABLA Nº 19

Demanda de leche proyectado litros/año de la Empresa Pil Andina s. a.					
Año	capacidad Instalada Lt/día	Demanda Total Lt/año	Dda. Potencial Lt/día	Dda. Potencial Lt/año	DI
2007	100.000,00	36.500.000,00	43.392,50	15.838.262,50	20.661.737,50
2008	100.000,00	36.500.000,00	46.748,10	17.063.056,50	19.436.943,50
2009	100.000,00	36.500.000,00	50.103,70	18.287.850,50	18.212.149,50
2010	100.000,00	36.500.000,00	53.459,30	19.512.644,50	16.987.355,50
2011	100.000,00	36.500.000,00	56.814,90	20.737.438,50	15.762.561,50
2012	100.000,00	36.500.000,00	60.170,50	21.962.232,50	14.537.767,50

Fuente: Datos proporcionado por el Ing. Boris Bellot Jefe del Departamento de Agropecuario PIL La Paz

La tabla No 21 muestra claramente que la demanda potencialmente es menor a la capacidad instalada de la empresa, lo que indica que la demanda de leche no esta cubierta en su totalidad.

GRÁFICO Nº 3



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Pil Andina La Paz

El gráfico No 3 muestra que la demanda insatisfecha proyectada para el 2012 de la empresa Pil Andina de La Paz no se encontrará cubierta en toda su capacidad instalada en un promedio de 40%, es decir que aún tendrá la capacidad de procesar 14 millones de litros/año para el 2012. Lo que indica que el incremento en la producción de leche para la Comunidad estará asegurado.

**TABLA Nº 20**

<b>% de producción promedio de leche umala Kelluhiri</b>				
<b>Zona</b>	<b>Producción De Leche</b>			
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
UMALA	2.486,00	3.062,00	4.025,50	5112.38
KELLUHIRI	95,5	115	175	480
%	4%	4%	4%	9.2%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de PDLA

La tabla No 20 muestra que para los periodos 2003 al 2005, la Comunidad de Kelluhiri produce solamente un 4% del total de los productores y el resto 96% lo produce otras Comunidades de este Municipio. Para la gestión 2006 llega a producir 480 litros/día, duplicando su producción en un 9.2% con respecto a las gestiones anteriores, debido a que se mejorará el manejo y la alimentación del ganado lechero estabulado.

### **3.6. ESTUDIO DE LA OFERTA CON ESTABLO**

La oferta se define como una relación de una mercancía que un productor cualquiera esta dispuesto a colocar en el mercado a un precio determinado y en un periodo de tiempo específico. Al igual que en la demanda cabe destacar que existen algunos factores que pueden producir cambios en la oferta, por ejemplo

los insumos para la producción de leche, cambios tecnológicos (Establo comunal<sup>21</sup>), variación climática, alimentación, genética, sanidad y entre otros.

El análisis de la oferta y la productividad de leche se realizará tomando los resultados de las diferentes investigaciones realizadas en esta área, realizando una comparación entre cantidad de producción de leche con Establo Comunal, y sin Establo Comunal.

**TABLA N° 21**

<b>Cantidad de leche promedio producida con y sin establo en litros</b>					
<b>ÉPOCA</b>	<b>CON ESTABLO</b>		<b>SIN ESTABLO</b>		<b>PROMEDIO</b>
	<b>LT/MES</b>	<b>DS( ± )</b>	<b>LT/MES</b>	<b>DS( ± )</b>	
Agosto	9,20	3,10	6,00	1,10	3,20
Septiembre	8,70	2,95	6,00	1,28	2,70
Octubre	9,10	2,95	5,70	1,20	3,40
Noviembre	7,60	2,94	5,30	1,31	2,30
Diciembre	7,10	2,92	5,00	1,42	2,10
<b>PROMEDIO</b>	<b>8,34</b>	<b>2,97</b>	<b>5,60</b>	<b>1,26</b>	<b>2,74</b>

Fuente: Elaboración propia en base a la investigación de efectos de los establo en la producción de leche

En la tabla se observa que el incremento en la cantidad de leche producida es de un 49% en promedio con manejo de establos, que la producción sin establo, por lo tanto se puede afirma que la influencia del establo es de mayor interés para la actividad lechera.

Se aprecia claramente la variación en la disminución de la cantidad de leche producida sin establo es mayor que con establo; registrándose para el mes de

<sup>21</sup> Mejoramiento en el manejo del Ganado Lechero

agosto de mayor producción con 6 litros/día/vaca y 9.2 litros/día/vaca con establo. Para los meses de octubre, noviembre y diciembre, la cantidad promedio de leche producida es de 5.7, 5.3 y 5 litros/día/vaca respectivamente sin establo y 9, 8, 7 litros/día/vaca con establo.

**TABLA N° 22**

<b>Sistema de manejo</b>				
<b>Temperaturas mínimas extremas mensuales registradas</b>				
<b>°c/mes</b>				
<b>Época</b>	<b>Sin establo</b>		<b>Con establo</b>	
	<b>Min.</b>	<b>DS( ± )</b>	<b>Min.</b>	<b>DS( ± )</b>
Agosto	-4,50	1,96	2,90	0,73
Septiembre	-0,70	1,30	3,90	1,44
Octubre	1,60	1,89	4,70	1,70
Noviembre	3,10	1,55	5,90	1,84
Diciembre	4,20	1,00	7,30	2,11
Enero	4,00	0,50	7,50	2,10
Febrero	4,50	1,40	7,90	2,00
Marzo	4,80	1,80	8,20	1,00
Abril	3,50	1,20	7,20	2,30
Mayo	1,50	1,40	6,40	1,60
Junio	-0,50	1,98	6,00	1,30
Julio	-0,40	1,50	5,80	1,45

Fuente: Tesis "Efecto del Establo en la Producción de leche en el Altiplano Paceño"

En la tabla No 22 se observa la temperatura mínima extrema mensual promedio a la que esta expuesto el ganado lechero sin establo y con establo. Se muestra que la temperatura mínima extrema se encuentran entre los mese de Junio, Julio, Agosto y Septiembre y los meses de Octubre – Mayo están por encima de cero grados centígrados a la cual se encuentra adaptado el ganado lechero de raza Holstein y Pardo Suizo.

**TABLA Nº 23**  
**Producción de leche sin establo**

Nº de hato	Nº de vacas por hato	Total Nº de vacas	Productividad	Producción Lt/día	Producción Lt/año
16	2	32	6,7	214	65.392

Fuente: Elaboración propia en base a datos de PDLA

En tabla No 23 se observa claramente que la producción de leche sin establo comunal, es del 65,392 litros/año<sup>22</sup> con 32 vacas productoras y con una productividad de 6.76 litros/vaca, tomando un índice de preñes del 50% recomendado por los técnicos veterinarios.

**TABLA Nº 24**  
**Producción de leche con establo comunal**

Nº de hato	Nº de vacas por hato	Total Nº de vacas	Productividad	Producción Lt/día	Producción Lt/año
16	2	32	6,7	214	65.392
16	2	32	15	480	146.400

Fuente: Elaboración propia en base a datos de PDLA

En la tabla proyectada No 24 se muestra que la producción de leche con Establo Comunal, con una productividad de 15 litros/vaca/día<sup>23</sup>, que es el promedio estable para este estudio, produce anualmente 146,400 litros, esta producción está establecido con 32 vacas lecheras, cada hato de dos productoras en promedio, para que los pequeños productores se constituyan en un valioso capital social y no desaprovecharse la potencialidad del área lechera.

<sup>22</sup> Según ALCÁZAR Jaime F. "Ecuación Lineal y Programación Lineal como Instrumento par Formular Raciones "En su Curva de Lactancia de 4 Etapas, con un largo de lactancia de 305 días.

<sup>23</sup> Este dato se saco de varias reuniones con expertos del área

**TABLA N° 25**  
**La oferta de leche con la implementación del establo comunal**  
**(En litros/año)**

Año	Oferta de leche
2007	51.088.00
2008	83.392.00
2009	126.880.00
2010	146.400.00
2011	146.400.00
2012	146.400.00

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de PDLA

En la tabla proyecta No 25 se observa que la producción de leche con una productividad de 6.7 litros/día obtiene una producción de 51.088 litros/año para el 2007. Y mejorando el manejo (establo) y la alimentación, con una productividad de 15 litros/día (esperada), se llegará a producir 146.400 litros/año a partir del 2010 con la implementación de Establo Comunal.

### **3.7. BALANCE ENTRE LA DEMANDA Y OFERTA.**

En el balance se analiza, la oferta y la demanda de leche esperada, para determinando la cantidad de producción de leche. Se observa claramente en la tabla N° 26, la oferta proyectada crece considerablemente de 51.088 litros/año a 146.400 litros/año, es decir con un incremento de 95.312 litros para el 2012, con un productividad en los últimos tres periodos de 15 litros/día/vaca.

**TABLA N° 26**  
**Balance proyectado de la oferta y la Demanda Insatisfecha de leche**  
**(En Lt/año)**

<b>Año</b>	<b>Oferta de leche lt/año</b>	<b>Dda. de leche en lt/año</b>
2006	51.088.00	21.478.425,00
2007	83.392.00	20.661.737,50
2008	126.880.00	19.436.943,50
2009	146.400.00	18.212.149,50
2010	146.400.00	16.987.355,50
2011	146.400.00	15.762.561,50
2012	146.400.00	14.537.767,50

**Fuente:** elaboración propia en base a datos de PDLA

El Estudio de Mercado se identifica con la definición de precios, al cual los consumidores y productores están dispuestos a intercambiar. El objetivo de estudio de mercado es cuantificar la cantidad real de producción con Establo Comunal, conociendo y teniendo los canales de comercialización que podrían usarse porque ya está determinando la magnitud de la demanda esperada.

### **3.8. SERIE HISTÓRICA DE PRECIOS**

Los precios de leche han variado en los cuatro últimos periodos, porque la producción está directamente relacionada con el clima, tipo de manejo, alimentación, sanidad animal y precio. Para este estudio se toma el precio actual de 1.55 Bs./litro de leche. En la tabla N° 27 se debe notar que el precio máximo promedio alcanzado es para este año de 1.55 Bs. el litro de leche.

**TABLA N° 27**  
**Serie histórica de precios**  
**(En Bs.)**

<b>Año</b>	<b>Precio promedio en Bs.</b>
2003	1.15
2004	1.30
2005	1.55
2006	1.55

FUENTE: elaboración propia

### 3.8.1. ANÁLISIS DE PRECIOS

Se analiza a los agentes que intervienen en la cadena de comercialización de leche, y determinar el precio que paga el consumidor como último beneficiario del producto, además de fallas que existe en dicha cadena que pueda causar, un incremento en los costo de producción.

Para este estudio el canal de comercialización es vía empresa Pil Andina de La Paz, ya que en ella se encuentra un mercado seguro, sin dejar de lado los demás vías de comercialización, como de productor a consumidor final, u otras vías.

**TABLA N° 28**  
**Análisis a diferentes niveles de precios de comercialización**  
**(En Bs./litros/año)**

<b>Nivel de comercialización</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Productor	1.70	1.80	2.00	2.20
Mayorista	1.15	1.30	1.45	1.55
Minorista	1,80	2.30	2.50	2.70

Fuente: Elaboración Propia

El canal de precios de comercialización que se utiliza en la investigación es el canal de productor a mayorista; es decir que la transferencia de la producción de leche es directamente al mayorista y este hará llegar al consumidor final en productos derivados con valor agregado.

### **3.9. TAMAÑO**

La producción de leche tendrá una capacidad de producción promedio de 146,400 litros/año con la implementación del Establo Comunal, para lo cual es necesario determinar la superficie que se utilizará para estabular el ganado lechero.

#### **3.9.1. Superficie del Establo**

La superficie construida estará dividida en tres salas principales:

##### **a) Establo para vacas productoras**

Es la sección destinada a cobijar al ganado lechero, donde se mantendrán la energía de los ganados, mejorando su productividad. Este lugar tendrá un comedero de 50 metros de largo, por 0.80 cm. de ancho con una elevación de 0.30 cm. además de otros instrumentos de trabajo y equipo para manejar el ganado.

##### **b) Sala de ordeño**

Este espacio tendrá una superficie de 80 m<sup>2</sup>, en la cual habrá 12 comederos de 1 m. de longitud y 0.50 cm. de altitud, con una platea de preparación de alimento balanceado de 2.40 m por 0.70 cm. con una altura de 1 metro.

### **c) Instalaciones para Administrador de Establo**

Es la sala de administración y control de calidad en la producción de leche y se estima una superficie mínima de 12 m<sup>2</sup>.

### **3.9.2. Factores determinantes del Tamaño**

Existen varios factores que determinan la capacidad de la producción como:

- Terreno
- La capacidad financiera.
- Infraestructura y técnicas de producción.

#### **a) Terreno**

La relación pasto nativo – animal en el altiplano debería ser de 4.5 ha/animal<sup>24</sup>. Sin embargo en la mayoría de las zonas no se cumple esta relación como es en este caso. Para los cual se plantea mejorar con la alimentación balanceada, y de esta manera poder cumplir la relación que indica de 4.5 ha/animal.

#### **b) Capacidad Financiera**

La capacidad financiera estará en funciona la cantidad de vacas que se alojaran en el establo comunal. En este estudio la implementación del Establo Comunal necesita una inversión estimada de 169.119 Bs. que será financiado por el Plan Operativo Anual de la Comunidad de Kelluhiri (POA) y el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Umala (PDM).

---

<sup>24</sup> Tesis “Eficiencia del Sector Lechero” SALAZAR Francisco X.

La Comunidad de Kelluhiri presenta ventajas considerables para llevar adelante la producción de leche; por encontrarse en una zona baja con temperaturas favorables para esta actividad y que presenta las características apropiadas para llevar adelante la producción de leche, y tiene una ubicación estratégica para demostrar que con la implementación de un Establo Comunal se generará iniciativas productivas en el área de la lechería, mejorando de gran manera el aspecto económico y la calidad de vida de la población.

### **3.9.3. Determinación óptima del tamaño de establo**

El tamaño óptimo del Establo Comunal está en función a la cantidad de vacas productoras, ya que ellos ocupan un espacio de 5 a 6 m<sup>2</sup> por cada ganado.

#### **3.9.3.1 Factores preponderantes para la localización**

Se presentan una serie de factores los cuales darán una clara idea para la toma de decisión sobre la localización del Establo Comunal.

##### **Clima**

La temperatura promedio reinante en la Comunidad de Kelluhiri es de 8 a 10 grados centígrados, con una media mensual de 9.2 °C dicha temperatura no es uniforme mas al contrario existen elevaciones y disminuciones muy amplias en el transcurso del día, existiendo el caso de de -5 °C en la madrugada y 22 °C pasado el medio día. Vale la pena destacar además, que las precipitaciones pluviales se presentan con mayor intensidad entre los meses de diciembre - abril, los cuales ayudan a mejorar el nivel de producción, donde se observa incrementos significativos en el nivel de producción debido al incremento de la precipitación pluvial.

Según (SENAMHI) los fenómenos climatológicos son por causa del movimiento de la tierra y la distancia respecto al sol, presentando cambios bruscos de temperatura, que tiene su incidencia negativa en la productividad agropecuaria.

En conclusión el clima preponderante en Kelluhiri favorece ampliamente para la producción de leche.

#### **Mano de obra calificada.**

Kelluhiri se destaca por ser una Comunidad lechera al igual que la mayoría de las regiones que circundan el Municipio de Umala, pero las personas que viven en esta zona tienen conocimientos en el manejo del ganado gracias a cursos de capacitación continua que tuvieron de FEDELPAZ Y PDLA juntamente con SEDAG LP<sup>25</sup>.

#### **Materia Prima.**

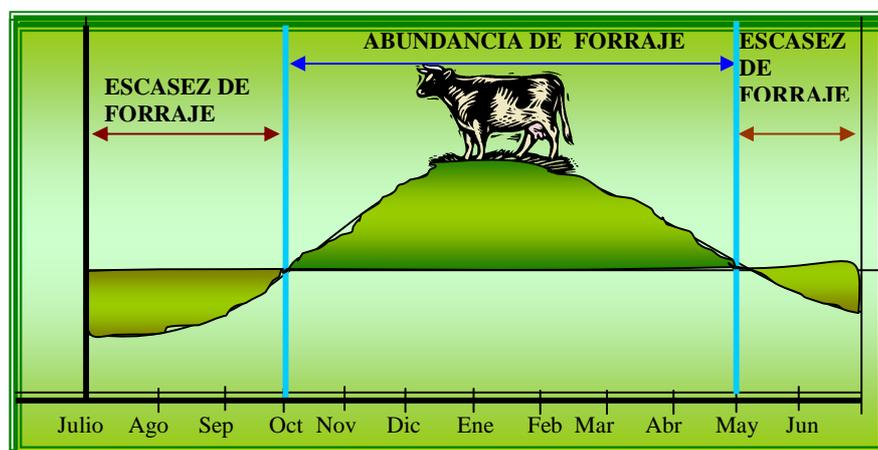
La materia prima utilizada para la producción de leche son los forrajes de alto contenido nutritivo: la Alfalfa, avena, cebada, pasto natural entre otros que son de alta calidad nutritiva. Siendo ASPROLPA uno de los principales proveedores de de asistencia técnica bajo programas de apoyo a la producción. La producción de forrajes está en función a las épocas del año, porque usualmente deben ser producidos en los terrenos de la misma explotación. Los meses de abundancia de forrajes y la escasez de forrajes son como se muestra la necesidad del hato lechero en el gráfico No 4:

---

<sup>25</sup> SEDAG: Servicio Departamental Agropecuario; Prefectura del Departamento de La Paz

## GRAFICO N° 4

### Necesidades del Hato lechero



Elaboración propia

Para mantener una producción de 15 litros/día el ahorro de forraje es de acuerdo a las épocas del año como se muestra en el gráfico N° 4, es decir para los meses de octubre a mayo el ahorro de forraje tiene que realizarse en ensilaje en el mejor de los casos o henificación<sup>26</sup>.

Según SÁNCHEZ para una vaca de 450 Kg. de peso corporal se necesita una energía total de 33.12 Mcal. De las cuales un 17.09 Mcal es para el mantenimiento de su cuerpo, peor aún cuando este no cuenta con establo y un 16.12 Mcal por la producción de 15 litro/día de leche.

<sup>26</sup> Ensilaje: consiste en almacenar forrajes verdes picados en depósitos llamados silos, donde la materia verde se almacena y sufre cambios a causa de fermentación de azúcares.  
Henificación: almacena forrajes verdes deshidratados o secos, manteniendo el mayor porcentaje de elementos nutritivos.

### **3.9.4. El Ordeño**

En la actualidad han existido máquinas de ordeño por varios años, pero todavía la mayoría de las vacas se ordeñan a mano según SÁNCHEZ el ordeño manual es mejor para mantener la salud de la ubre con un buen ordeño a mano que con un mal ordeño de máquina. En este caso se usara las dos técnicas.

### **3.9.5. Pasos del Ordeño**

De acuerdo a la entrevista con expertos los pasos que se deben seguir son: lavar la ubre con agua tibia, secar muy bien, conectar la ordeñadora y luego finalizar con un ordeño manual hasta dejar sin ni una gota de leche en la ubre ya que esta técnica es más eficaz y recomendable para que de esta manera incremente la cantidad de leche en la ubre de la vaca.

### ***FOTOGRAFIA N°5***

#### ***Producción de la leche en la Comunidad de Kelluhiri con Ordeño Tradicional***



En la fotografía N°5 se puede observar como se desarrolla la actividad del ordeño rudimentario de leche en la Comunidad de Kelluhiri.

### **3.10. ÁREA Y LIMITACIÓN DEL ESTUDIO**

El lugar donde se ubicará el Establo Comunal para la producción de leche es una de las decisiones más importantes del estudio. El propósito de limitar es encontrar la ubicación adecuada para lograr una buena distribución del espacio en el Establo.

La superficie del terreno donde se establecerá el establo alcanza un total de 550 m<sup>2</sup> de los cuales 80 m<sup>2</sup> conformará el área de construcción de sala de ordeño, 240 m<sup>2</sup> de la superficie será para el área de descanso de 32 vacas productoras, 12 m<sup>2</sup> para la oficina del administrador y 220 m<sup>2</sup> área descubierta del establo.

### **3.11. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLO COMUNAL**

El Establo Comunal es el principal instrumento transversal para mejora en la producción lechera, donde el ganado lechero debe dormir necesariamente en Establo para no desgastar su energía y mejorar la calidad de leche. Un animal sin protección, aunque sea de alta calidad genética, no está en condiciones de producir igual que otro animal que tenga cobija.

### FOTOGRAFÍA N° 6



### PRODUCCIÓN DE LECHE CON SU ESTABLO PRECARIO

#### 3.12. CLASES DE ESTABLO

El Establo Comunal es una idea nueva para el sector de los pequeños ganaderos, con la finalidad de que estos productores puedan organizarse en microempresas comunales, llegando a competir en el mercado de la leche. Existen también variedades de Establos individuales, que no han tenido fruto como se esperaba, generando una expectativa negativa.

**FOTOGRAFÍA Nº 7**  
**MODELO DE ESTABLO**



**FOTOGRAFÍA Nº 8**  
**ESTABLO TRADICIONAL**



**FOTOGRAFÍA Nº 9**  
**ESTABLO DE UNA GRANJA**



### **3.13. CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE**

La alimentación es importante en la producción de leche y la facilidad con que se altera cuando es sometida a procesos tecnológicos, sin modificar sus cualidades nutritivas.

### **3.13.1 Producción Anual**

La producción de leche con Establo Comunal en la Comunidad de Kelluhiri considera un período de cultivo de forraje eficiente, hasta alcanzar una buena cantidad para el ensilar y llegar a una productividad de 15 litros/día al cabo de 3 años.

### **3.13.2 Detalle de la Producción**

Con Establo Comunal se alcanzará una producción diaria de 480 litros/día con 32 vacas productoras y una producción anual de 146.400 litros/año con una productividad de 15 litros/vaca. Considerando el índice de mortalidad<sup>27</sup> anual del 5% y un índice de preñez del 50%.

Al acabo de los siete meses de producción, tenemos que tomar en cuenta el índice de preñez<sup>28</sup> de cada vaca, que se preparará para la producción del próximo periodo.

Cada vaca produce en la actualidad en promedio 6.7 litros/día; con el Establo Comunal se mejorara la productividad en promedio 3.1 litros/día/vaca, mejorando la productividad a 15 litros/día/vaca.

Tomando en cuenta la productividad de 15 litros/día/vaca la producción esperada para el 2012 se alcanzará a 146.400 litros/año, de las 32 vacas productoras con manejo estabulado.

### **3.13.3 Programa de Producción**

La realización del programa se basa estrictamente en el calendario de la vida reproductiva del ganado lechero y la demanda insatisfecha del capítulo anterior.

---

<sup>27</sup> Terneros muertos/total terneros nacidos; FAO Contabilidad Ganadera; MENDOZA Adolfo

<sup>28</sup> Vacas Premiadas/Vacas en Servicio; FAO Contabilidad Ganadera; MENDOZA Adolfo

### Calendario de la vida reproductiva de una vaca

EDAD	ESTADO DE LA VACA
10 – 14 meses	La primera monta
14 – 24 meses	Preñada
2 años (24 meses)	Primer parto
25 ½ - 27 meses	La segunda monta
27 – 36 meses	Preñada
34 – 36 meses	Está seca
3 años (36 meses)	Segundo parto
37 ½ - 39 meses	La tercera monta
39 – 49 meses	Preñada
46 – 48 meses	Seca
4 años (48 meses)	Tercer parto.....

FUENTE: Cría y mejoramiento del ganado vacuno lechero; SÁNCHEZ R. Cristian

A continuación en la tabla N° 29 se presenta el programa de producción de leche con la implementación del Establo Comunal, para un periodo de 5 años, tomando en cuenta el calendario reproductivo.

**TABLA N° 29**  
**PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**  
**(En litros/Año)**

<b>Año</b>	<b>Incremento del Hato</b>	<b>productividad</b>	<b>Producción Diaria</b>	<b>Producción Anual</b>
Año 0	25	6,7	168	51.088
Año 1	28	9.8	274	83.692
Año 2	32	13	416	126.880
Año 3	32	15	480	146.400
Año 4	32	15	480	146.400
Año 5	32	15	480	146.400

Fuente: Elaboración propia

Para el primer año de producción se prevé poner en marcha la producción de leche con una productividad de 9.8 litros/días/vaca, con una tasa de mortalidad general (para todo el proceso de producción) del 5% para llegar a una producción de 274 litros/día y 83.692 litros/año.

Para el segundo año de producción, mejorando la genética y alimentación la productividad crece a 13 litros/vaca, entonces, la producción para el segundo periodo será de 416 litros/día, y una producción anual de 126.880 litros, con una productividad de 13 litros/día/vaca.

Para el tercer año de producción, manteniendo el crecimiento del año anterior se llegará a producir 146.400 litros/año, llegando a la producción máxima con Establo Comunal, manteniendo la productividad de 15 litros/día/vaca. Generando un ingreso estimado de 166.250 Bs. /año.

### 3.13.4 Descripción del Proceso

Se describe de manera específica los factores más importantes para el proceso de producción de leche.

#### Alimentos

Los alimentos se clasifican en las siguientes categorías:

-  Forrajes;
-  Concentrados (alimentos para energía y proteína);
-  Minerales y Vitaminas.

Esta clasificación es un poco arbitraria, ya que en el Altiplano se alimenta con la disponibilidad de la naturaleza, lo importante es saber qué alimentos se encuentran disponibles. Su valor nutritivo y los factores que afectan en la utilización de su ración.

Estudios han demostrado que la cantidad de alimentación de un ganado lechero depende mucho del peso del cuerpo, clima en la que se encuentra, infraestructura que tiene y la genética del animal. Para el caso se requiere de 1.55 Kg./vaca/día de alimentación balanceada proporcionada por la mañana y por la tarde.

-  Las vacas que producen mayor cantidad de leche, se las dotará de más energía, proteínas y minerales.
-  Vacas en la primera lactancia se les proveerá más de alimentos balanceados que a las vacas en su etapa final de lactancia.

 **Época entre el parto y la producción máxima de leche.** Es donde la vaca tiene balance negativo de energía, entonces en esta etapa la vaca comerá la mejor comida.

 **Época entre la producción máxima de leche y el consumo máximo,** no aumenta la producción de leche pero todavía es importante darle un alto nivel de nutrición para que la vaca gane el nivel de peso que perdió.<sup>29</sup>

 **Época entre el consumo máximo y término de producción de leche,** la vaca tiene un buen balance de energía y empieza a ganar peso, entonces en esta época se dará alimentación de mediana calidad.

 **Época en que la vaca está seca,** en este periodo se dará alimentación de baja calidad, porque el peso que gana la vaca es el peso de la cría que está creciendo adentro.

### **a) Forrajes**

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud). Pueden ser pastoreados o cosechados y preservarlo como ensilaje o heno para épocas de invierno, se caracterizan por su volumen, alta fibra y contenido de proteínas, esta última según la madurez que tiene el forraje.

### **b) Concentrados**

Usualmente "concentrado" se refiere a los alimentos que son bajos en fibra y altos en energía, los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína y tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente. En

---

<sup>29</sup> Estas dos épocas forman la primera parte de lactancia.

contraste con los forrajes, los concentrados no estimulan la rumia, cuando el alimento concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud<sup>30</sup>.

Las vacas lecheras de alto potencial para la producción lechera tienen altos requerimientos de energía y proteína. Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos, no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteína. El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es el de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal.

### **c) Minerales y Vitaminas**

Los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición. Las deficiencias de los mismos pueden resultar en grandes pérdidas económicas. La fiebre de leche en los primeros días de la lactancia se debe a un desequilibrio en el metabolismo del calcio. El fósforo es esencial para mantener una buena fertilidad en el hato.

La suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es usualmente entre 0 y 150 g/vaca/día.

Las vitaminas A, D y E son de suma importancia. La vitamina A es muy probable que este en cantidades deficientes en un invierno largo o durante una sequía prolongada.

---

<sup>30</sup> Según entrevista realizada con el veterinario del Municipio de Umala QUISPE Raul

### 3.13.5 Formulación de Alimento

Un ejemplo hipotético de requerimientos energéticos para una vaca lechera de 450 Kg. de peso corporal que produce 15 litros/día, se la calcula de la siguiente manera:

#### ENERGÍA PARA MANTENIMIENTO

$$EMm(Kcal / día) = K * \frac{[peso^{0.75}]}{0.72}$$

#### ESTIMACIÓN DE ENERGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

$$EMpl(Mcal) = 1.24 * (Q / lt)leche$$

Aplicando las fórmulas anteriores tenemos:

**a.** Mantenimiento

$$EMm(Kcal / día) = 126 * \frac{[450^{0.75}]}{0.72}$$

$$EMm (Kcal/día)= 17,098 Kcal.$$

$$EMm (Mcal)= 17,09 Mcal.$$

**b.** Para la producción leche

$$EMpl(Mcal) = 1.24 * 15$$

$$EMpl (Mcal)= 18.6 Mcal.$$

**c.** Requerimiento total de energía metabolizable/día

$$\text{Energía Total} = EMm + EMpl$$

$$EM \text{ Total} = 35.69 \text{ Mcal.}$$

El requerimiento total de energía metabolizable para una vaca lechera que pesa 450 kilos es de 35.69 megacalorias y para la producción de leche 18.6 megacalorias. Esta es la cantidad de alimento calculada que comerá el ganado lechero de la Comunidad de Kelluhiri para llegar a producir 15 litros/diarios.

### **3.13.6 Mejoramiento Genético**

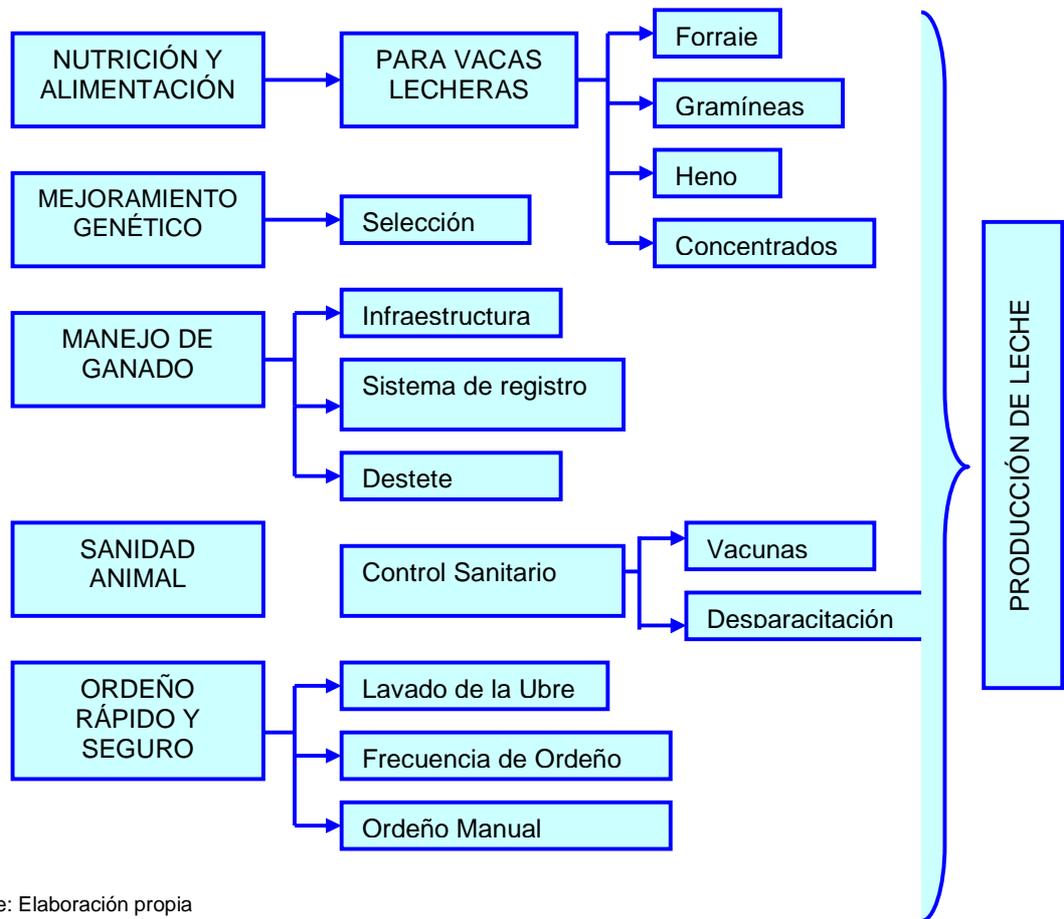
Hay que entender que la genética estudia la variación y la transmisión de rasgos o características de una generación a otra, esta técnica se aplicará a partir del primer año.

**Selección**, según el veterinario de Umala para la selección deben ser considerados tomando en cuenta la situación actual del productor lechero. En la selección debe tomarse en cuenta las vacas que producen grandes cantidades de leche que son los más rentables pero requieren menos alimento por unidad de litro de leche producida que las vacas con menor producción.

### **3.14 DIAGRAMA DE FLUJO**

En este esquema se realiza al inicio del proceso de producción de leche con el Establo Comunal, en el cual se muestran todas y cada una de las fases que deben seguirse para obtener la leche lista para ser comercializada. Se plantea un breve resumen de las fases del proceso de producción de leche, el cual se muestra en el siguiente diagrama:

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE CON EL ESTABLO COMUNAL**



Fuente: Elaboración propia

**3.15 PERSONAL NECESARIO**

El personal que requerirá el Establo para su mantenimiento, es de trece personas los cuales se detallan en el cuadro siguiente.

**TABLA N° 30**  
**Personal administrativo y operativo**

<b>CANTIDAD</b>	<b>CARGO</b>
1	Personal de Inspección y Control
1	Personal de Mantenimiento e Infraestructura
1	Cobrador y auxiliar de comercialización
1	Auxiliar de planta – portero
1	Auxiliar Contable (eventual)
1	Veterinario (eventual)
6	Ordeñadores de leche expertos
<b>12</b>	<b>Personal de Planta</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **3.16 ESTRUCTURA ORGÁNICA**

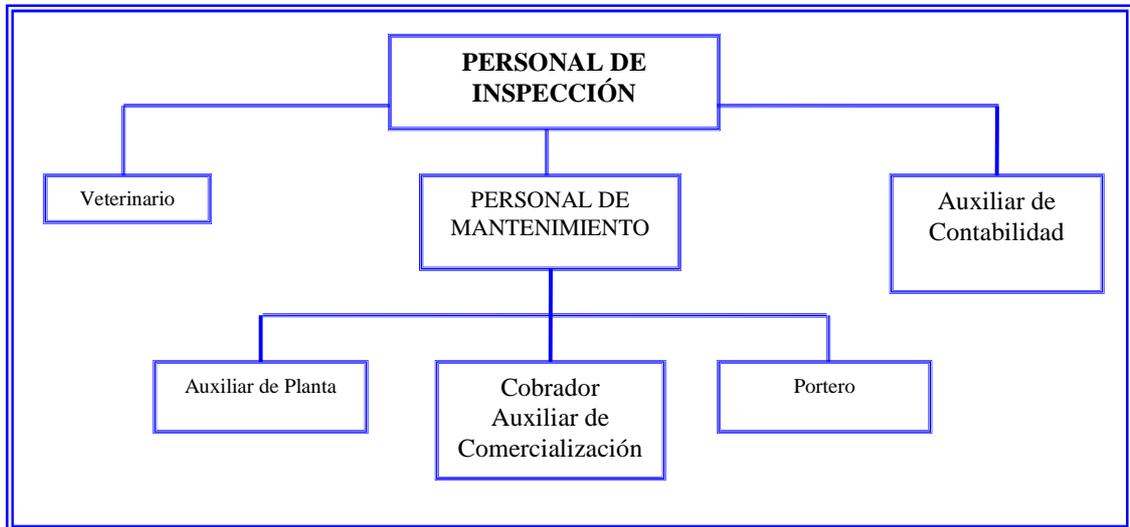
El esquema y forma organizacional que se presenta incluye a todo el personal además de los socios que participan en el proceso de producción.

Dentro de la etapa de Producción se cuenta con el personal Inspección y Control que a su vez está relacionada con el Veterinario, y otra de Mantenimiento, cuyo dependiente será el Auxiliar de Planta - Portero.

Dentro de la Dirección de Comercialización se contará con un Cobrador – Auxiliar de Comercialización.

Dentro de la Dirección de Finanzas se contará con una Auxiliar Contable y de manera objetiva, a continuación se muestra el organigrama siguiente:

## ORGANIGRAMA GENERAL



Fuente: elaboración propia

### 3.17 MANUAL DE FUNCIONES

El manual de funciones es un instrumento con características dinámicas esenciales, donde se establecen las bases y criterios técnicos que permiten desarrollar una estructura organizativa coherente, acorde con el proceso que persigue la organización Comunal para la producción de leche.

#### 3.17.1 Objetivos del Manual de Funciones

El Manual de Funciones tiene el objetivo de mejorar la organización de la producción y administración, que permitirá alcanzar las siguientes metas:

-  Establecer las normas básicas de la estructura orgánica, la naturaleza y conformación de sus diferentes dependencias y de las funciones

que desempeñan, formando un medio eficaz de acción práctica y dinámica.

 Delimitar el ámbito de acción de sus diferentes áreas de actividad y niveles de decisión, técnicos y administrativos.

 Definir los objetivos y funciones de cada una de las unidades organizacionales, ubicación, jerarquía y dependencia, así como los aspectos importantes de coordinación interna.

 Definir de manera clara, las interrelaciones de los comunarios en forma orgánica y dependientes para el manejo y administración eficiente.

 ***Departamento de Producción y Comercialización***

- Personal de Inspección y Control
  - Veterinario
  - Auxiliar Contable
- Personal de Mantenimiento e infraestructura
  - Portero – Auxiliar de Planta - Cobrador – Auxiliar de Comercialización.

 ***Departamento de Administración y Recursos Humanos***

### **3.18 CAPACITACIÓN**

268 habitantes beneficiarias que serán capacitadas para la producción de leche y manejo del ganado lechero, contribuyendo con ello, al manejo sostenido de los recursos naturales.

El estudio plantea un proceso de capacitación no formal, por las características de los sujetos a los cuales va dirigida, los cuales en una relación permanente a

través de un “diálogo de saberes”, remarca las especificidades de los mismos con los cuales se genera este proceso; además la capacitación como proceso educativo se enmarca en una relación dinámica entre los actores, a partir de la circulación de conocimientos. El nivel de capacitación debe alcanzar a todos los actores involucrados en la estrategia de desarrollo lechero; es así que se realizará la capacitación comunal.

### **3.18.1 Capacitación comunitaria campesina**

Este nivel de capacitación se concentrará en la comunidad beneficiaria, a grupos y familiares, articulando un ámbito principalmente técnico, en la cual se generan las capacidades, en sentido de dominio de destreza y habilidades necesarias en las prácticas del manejo del ganado lechero y manejo de recursos naturales, con fuerte contenido de autogestión y de sostenibilidad. Estas acciones tendrán su complementación con las acciones de fortalecimiento organizativo y capacitación social.

Se realizaran para ello cursillos y talleres comunales de.

-  Sensibilización
-  Elaboración de un Plan de Producción de Leche Comunal
-  Designación de líderes forrajeros comunales
-  Evaluación y seguimiento

### **3.19 IMPACTO AMBIENTAL**

Si bien los aspectos importantes en los cuales pretende tener efectos, el Establo Comunal puede convertirse en una alternativa importante para mejorar la calidad de vida de los pobladores. Existe un factor muy importante cual es el efecto ambiental que tendrá el estudio tanto a nivel comunal como familiar; estos serán principalmente de corto mediano y largo plazo. En mediano plazo se pretende crear una conciencia a nivel comunal sobre la importancia de la protección y conservación de los recursos naturales, para mejorar en productividad de leche y finalmente a largo plazo mejorar el desarrollo humano, fortaleciendo la trilogía población – medio ambiente – desarrollo.

Según la planilla parametrizada del Ministerio de Hacienda el impacto ambiental es de 477 Bs. anuales costo que será aliviado con los beneficios del Establo Comunal.

### **3.20 EFECTO MULTIPLICADOR**

La implementación del establo Comunal en la Comunidad de Kelluhiri sirva de ejemplo para los Municipio y comunidades de la Provincia Aroma potenciales en el sector lechero.

La difusión de las ventajas y logros del estudio, a otras comunidades se realizará invitando a actividades demostrativas con los resultados de campo que organiza el proyecto, se realizan charlas con comunidades vecinas, donde los expositores serán los comunarios involucrados con el proyecto, para que ellos manifiesten sus experiencias y percepciones.

En el sentido económico los ingresos que generan a mediano y largo plazo tendrán un efecto multiplicador importante en la región, por el incremento de la capacidad de gastos de los productores en artículos y mano de obra local, la presión por la mejora de la infraestructura caminera, riego, y almacenamiento de productos.

## **CAPITULO IV**

### **4. EVALUACIÓN ECONÓMICO Y FINANCIERO**

A pesar que la contribución económica al Producto Interno Bruto no fue significativa en los últimos años, la participación del sector lechero de la Provincia Aroma retomaría importancia incrementando su producción diaria si se plantea este tipo de Proyectos de Desarrollo en las cuatro zonas del Departamento de La Paz.

En este estudio, la actividad lechera en la Comunidad de Kelluhiri tiene un fin integral económico – social – ambiental, que cubrirá demandas significativas tal es el caso de la empresa PIL La Paz, sobre todo se mejorará el grado bienestar de la población de Kelluhiri, de esta manera mejorando uno de los índices más bajos de esta Provincia.

#### **4.1. INGRESOS**

Para establecer los ingresos se tomó la producción existente en cada uno de los comunarios que son de origen agrícola, según los datos del diagnostico se consideran como principales fuentes de ingreso el cultivo de la papa y la producción ganadera en sus distintos rubros.

La estructura de ingresos esta conformada por tres factores de producción, los cuales están calculados con un índice de impacto de 70% de acuerdo a la planilla parametrizada, obteniendo Bs. 116,375.- en el primer año, incrementado para el segundo año a Bs. 166,250.- manteniéndose este monto hasta el periodo de 2012.

**TABLA Nº 31**  
**INGRESOS POR LA VENTA DE PRODUCTOS**

INGRESO POR VENTA DE PRODUCTOS	Años						
	0	1	2	3	4	5	Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Venta de Leche	0	102.540	146.486	146.486	146.486	146.486	688.484
Venta de Terneros	0	12.995	18.564	18.564	18.564	18.564	87.252
Venta de Estiércol	0	840	1.200	1.200	1.200	1.200	5.640
Otros Ingresos	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>116.375</b>	<b>166.250</b>	<b>166.250</b>	<b>166.250</b>	<b>166.250</b>	<b>781.376</b>

#### 4.2. BENEFICIOS

Los beneficios económicos tangibles a ser generados con Establo Comunal se encuentran en la venta de leche, terneros y abono orgánico, también se consideró los beneficios actuales a través de la venta de productos agrícolas trabajados en forma comunal.

Cuando estos ingresos totales (IT) superan a los costos totales (CT), se dice que existen beneficios totales (BT), sobre el cual se define la cantidad a producir para el siguiente periodo tomando en cuenta el precio fijado por el mercado.

La productividad mejora en este caso a partir del segundo año, llegando en un 49% sobre el rendimiento actual, gracias a la implementación del Establo Comunal.

#### 4.2.1. COSTOS

Se ha especificado en detalle dos tipos de costos: directos e indirectos. En los directos están todos los costos relacionados directamente con el Establo Comunal y son la mano de obra, bienes transables y la cantidad de vacas, los mismos ascienden a un monto de Bs. 169,116.-. Los costos indirectos se refieren a gastos que se efectúan en el proceso de producción, mismos que son costos de administración, comercialización y mantenimiento de la producción de leche y asciende a un total de Bs. 43,298.-. El presupuesto de inversión, es el presupuesto considerado para la ejecución de acciones, los mismos se detallan en el cronograma de inversiones (anexos) de acuerdo al cronograma de actividades en el aspecto productivo.

**TABLA N° 32**  
**COSTOS DE LOS FACTORES**

Componentes	Años						Total
	0	1	2	3	4	5	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
<b>INVERSIÓN</b>							
<b>Componente</b>							
Bienes Transables	11.422						11.422
Materiales Locales	126.064						126.064
Mano de Obra Calificada	13.473						13.473
Mano de Obra Semicalificada	9.080						9.080
M de O no Calificada Urbana	0						0
M de O no Calificada Rural	9.080						9.080
Subtotal	169.119	0	0	0	0	0	169.119
<b>TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN</b>	<b>169.119</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>169.119</b>
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>							
Bienes Transables	0						0
Materiales Locales	0	4.540	4.540	4.540	4.540	4.540	22.700
Mano de Obra Calificada	0						0

Mano de Obra Semicalficada	0						0
M de O no Calificada Urbana	0						0
M de O no Calificada Rural	0						0
Subtotal	0	4.540	4.540	4.540	4.540	4.540	22.700
<b>TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>0</b>	<b>4.540</b>	<b>4.540</b>	<b>4.540</b>	<b>4.540</b>	<b>4.540</b>	<b>22.700</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>							
Bienes Transables	0	0	0	0	0	0	0
Materiales Locales	0	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	6.152
Mano de Obra Calificada	0	11.427	11.427	11.427	11.427	11.427	57.133
Mano de Obra Semicalficada	0	0	0	0	0	0	0
M de O no Calificada Urbana	0	0	0	0	0	0	0
M de O no Calificada Rural	0	19.550	19.550	19.550	19.550	19.550	97.750
Subtotal	0	32.207	32.207	32.207	32.207	32.207	161.035
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>0</b>	<b>32.207</b>	<b>32.207</b>	<b>32.207</b>	<b>32.207</b>	<b>32.207</b>	<b>161.035</b>
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>							
Bienes Transables	0						0
Materiales Locales	0						0
Mano de Obra Calificada	0						0
Mano de Obra Semicalficada	0						0
M de O no Calificada Urbana	0						0
M de O no Calificada Rural	0	4.269	6.074	6.074	6.074	6.074	28.566
Subtotal		4.269	6.074	6.074	6.074	6.074	28.566
<b>TOTAL COSTOS DE COMERCIALIZ.</b>	<b>0</b>	<b>4.269</b>	<b>6.074</b>	<b>6.074</b>	<b>6.074</b>	<b>6.074</b>	<b>28.566</b>
<b>Impacto Ambiental</b>							
Costo de Estudios de Impacto	1.907	0	0	0	0	0	1.907
Costo del Manejo del Impacto	2.384	477	477	477	477	477	4.768
Subtotal	4.291	477	477	477	477	477	6.675
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>173.410</b>	<b>41.493</b>	<b>43.298</b>	<b>43.298</b>	<b>43.298</b>	<b>43.298</b>	<b>388.096</b>

#### 4.2.2. FLUJO DE CAJA

Se entiende por **flujo de caja o flujo de fondos** (en inglés *cash flow*) los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado.

El flujo de caja, es un elemento indispensable para obtener criterios de rentabilidad, podemos decir que en él se hace un resumen en detalle de los ingresos o beneficios y de los cuales se resta los costos para obtener un Flujo Neto de resultados (ver anexo).

Para este estudio se ha construido el Flujo de Caja para un periodo de cinco años, calculados para las tres situaciones con la Planilla Parametrizada del Ministerio de Hacienda y los costos están compuestos por los siguientes factores de producción:

-  Costos de Operación
-  Costo de Producción
-  Costo de Comercialización
-  Costo de Inversión
-  Costo ambiental
-  Valor de Salvamento

#### **4.2.3. INDICADORES FINANCIEROS**

Para la Evaluación Financiera del Establo Comunal, se evalúa con dos tipos de indicadores económicos el Valor Actual Neto Privado (VANP) y la Tasa Interna de Retorno Privado (TIRP), y se analiza en dos situaciones para decidir si el Establo Comunal es viable o no.

 Situación sin Establo Comunal

 Situación con Establo Comunal

La evaluación se basa con parámetros que corrigen las distorsiones incorporadas en el precio de mercado según la resolución ministerial del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE) No 159 de 22 de septiembre de 2006. (Ver Anexo).

#### **4.2.3.1 Indicadores Financieros Situación Sin Establo Comunal**

Para el cálculo de los indicadores económicos la situación sin Establo Comunal tomando una Tasa Social de Descuento de 12.67%, por recomendación de VIPFE, obteniendo los siguientes resultados.

 <b>VANP</b>	\$ - 91,135.04
 <b>TIRP</b>	No existe
 <b>CAEP</b>	-96,386.77
 <b>B/CP</b>	-0.73

De los datos anteriores se deduce que la producción de leche Sin Establo Comunal no es rentable debido a que tenemos un VANP negativo, que quiere

decir que el costo es mayor a su rendimiento esto se debe a que gran parte de la producción ganadera y agrícola, en especial la producción de leche es utilizada para el consumo propio y no con la visión de rentabilidad.

#### 4.2.3.2 Indicadores Financieros Situación Con Establo Comunal

 <b>VANP</b>	\$ 134,618.49
 <b>TIRP</b>	38.94%
 <b>CAEP</b>	91,920.05
 <b>B/CP</b>	1.67

Los datos muestran que se tiene un VANp > 0 que significa que el Establo Comunal financieramente es rentable.

La Tasa Interna de Retorno privado (TIRp) llega a 38.94% > 12.81%, lo cual indica que el rendimiento del Establo es mayor a su Costo de Oportunidad, por lo que el mismo es viable.

La relación B/Cp es igual a 1.67 > 1, lo que hace concluir nuevamente que el Establo Comunal es rentable.

El periodo de retorno se da entre el segundo y tercer año de producción, debido a las cargas financieras. Por tanto la Rentabilidad Financiera para los inversionistas muestra indicadores muy favorables.

### 4.2.3.3 Evaluación Socioeconómica del Establo Comunal

La evaluación Socioeconómica del Establo tiene como finalidad analizar las distorsiones que se presentan en la economía, como ser los impuestos, subvenciones, tipos de cambio y otros que tienen como efecto incrementos en los precios de los factores de producción.

En este sentido la evaluación socioeconómica del Establo Comunal mide el impacto la implementación del mismo sobre la economía de la Comunidad de Kelluhiri. Para lo cual es necesario convertir los precios de mercado en precio de cuenta es decir ponderar los precios privados por una Razón Precio Cuenta (RPC)<sup>31</sup> establecida por el Viceministerio de Inversión Publica Financiera Externo (VIPFE), mediante la Resolución Ministerial N° 159 de fecha 22 de Septiembre de 2006. (Ver Anexos).

### 4.2.3.4 Indicadores Socioeconómicos

Los indicadores Socioeconómica (**VANS, TIRS, y CAES**) del Establo Comunal, calculados con los parámetros de evaluación socioeconómica en dos situaciones que son los siguientes:

 Situación Sin Establo Comunal

 Situación con Establo Comunal

---

<sup>31</sup> RPC de Mano de Obra Calificada (RPCMOC)  
RPC de mano de Obra Semicalificada (RPCMOSC)  
RPC de Mano de Obra No Calificada Urbana (RPCMONCU)  
RPC de Mano de Obra NO Calificada Rural (RPCMONCR)  
RPC en la Inversión de Divisas (RPC DIVISAS)

#### 4.2.3.5 Evaluación Socioeconómica Sin Establo Comunal

Los indicadores socioeconómicos sin Establo Comunal muestran que la producción de leche no es rentable, porque la inversión no cubre los costos de los factores de producción, es decir que su retorno es negativo y no existe beneficio alguno para el productor como se muestran los indicadores que se detallan a continuación:

 <b>VANS</b>	- \$ 7.,671.74
 <b>TIRS</b>	No existe
 <b>CAES</b>	- 90,301.17

Como se puede apreciar, la producción precaria de esta Comunidad muestra resultados negativos alejando a los inversionistas privados, esto se debe a que la producción agrícola tanto como la ganadería es realizada en forma manual y rudimentaria.

#### 4.2.3.6 Evaluación Socioeconómica Con Establo Comunal

La situación con Establo muestra que existen beneficios como se puede deducir de los indicadores que se obtienen de la Evaluación Socioeconómica, que son los siguientes:

 <b>VANS</b>	\$ 274,432.99
 <b>TIRS</b>	63.70%
 <b>CAES</b>	76,367.85
 <b>B/CS</b>	2.01

Los indicadores en la situación con Establo Comunal muestran un resultado positivo y más alentador, porque mejoran la calidad de vida en la Comunidad y por ende mantendría por mayor tiempo a los productores agropecuarios a dedicarse en otra actividad, evitando así las migraciones a otras ciudades el Valor Actual Neto social (VANs) es positivo, quiere decir que el Establo Comunal beneficiara a toda la comunidad a través de mejoras en sus ingresos y la calidad de vida de toda la población.

#### **4.2.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad, es el grado de elasticidad de la rentabilidad de un proyecto ante determinadas variaciones de los parámetros críticos del mismo, es decir la variación que la rentabilidad del Establo Comunal puede sufrir como consecuencia de un cambio determinado de alguna variable básica como ser el precio de la leche y los costos de las materias primas.

**TABLA No 33**

<b>INVERSIÓN</b>	<b>COSTO</b>
Componente	
Bienes Transables	11,422
Materiales Locales	126,064
Mano de Obra Calificada	13,473
Mano de Obra Semicalificada	9,080
M de O no Calificada Urbana	-
M de O no Calificada Rural	9,080
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>169,119</b>

Fuente: Elaboración propia Con Crystall Ball

Para realizar el análisis de sensibilidad del presente estudio se analizan los costos que se realizan durante la primera fase, siendo como resultado de este análisis la Inversión de Bs. 169.119.-, pero al realizar la sensibilidad del Establo Comunal se emplea la simulación con el software Cristal Ball 7.12 de donde se llega a obtener el resultado de que si es factible implementar el Establo Comunal, como se aprecia en la siguiente tabla:

**TABLA No 34**  
**SIMULACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN**

<b>Date</b>	<b>Historical Data</b>	<b>Lower: 5%</b>	<b>Fit &amp; Forecast</b>	<b>Simulation Upper: 95%</b>
Bienes Transables	11,422			11,422
Materiales Locales	126,064		11,422	114,642
Mano de Obra Calificada	13,473		23,301	-9,828
Mano de Obra Semicalificada	9,080		22,283	-13,203
M de O no Calificada Urbana	0		20,915	-20,915
M de O no Calificada Rural	9,080		18,748	-9,668
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>169,119</b>		<b>17,746</b>	<b>151,374</b>
Bienes Transables		-79,861	33,431	
Materiales Locales			33,431	
Mano de Obra Calificada			33,431	
Mano de Obra Semicalificada			33,431	
M de O no Calificada Urbana			33,431	
M de O no Calificada Rural			33,431	

Fuente: Elaboración propia Con Crystall Ball

De donde se podrá evidenciar que el Establo Comunal llegará a costar Bs. 151.374 teniendo una ganancia liquida de Bs. 17.746 para el año cero, seguidamente en el punto 4.2.3.2 se tiene un Valor Actual Neto privado (VANp) de Bs. 134.618.49 utilizando la Planilla Parametrizada del Ministerio de Hacienda y su Tasa Interna de Retorno privado (TIRp) de 38.94% .

Luego se realiza una docimasia de hipótesis para llegar a tomar una dedición respecto a la Implementación del Establo Comunal en la Comunidad de Kelluhiri si se acepta o se rechaza tomando un nivel de confianza de  $\alpha=5\%$ , lo cual indica que el restante 95% del Establo Comunal está debidamente especificado y sirve para la toma de decisiones.

### **PASO No 1**

#### **FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS:**

$H_0 : \beta_1 = 0 \rightarrow$  El Establo Comunal no esta adecuadamente especificado y NO SIRVE

$H_1 : \beta_1 \neq 0 \rightarrow$  El Establo Comunal esta adecuadamente especificado y SIRVE

Lo que indica que sirve para el análisis, determinando los comportamientos de los costos.

### **PASO No 2**

#### **NIVEL DE SIGNIFICACIÓN:**

Para el presente investigación llegaremos a tomar un nivel de significancia de  $\alpha=5\% \rightarrow \alpha=0.05$

### **PASO No 3**

#### **ESTADÍSTICO DE PRUEBA:**

Para el presente análisis recurriremos a la tabla de docimasia para los diferentes grados de libertad.

	1	2	3
$\alpha$	99%	95%	90%
Z	2.19	1.96	1.65
$Z^2$	4.67	3.84	2.72
e	0.01	0.05	0.1
$e^2$	0.0038	0.0025	0.01

#### PASO No 4

#### ESTADÍSTICO DE TABLAS:

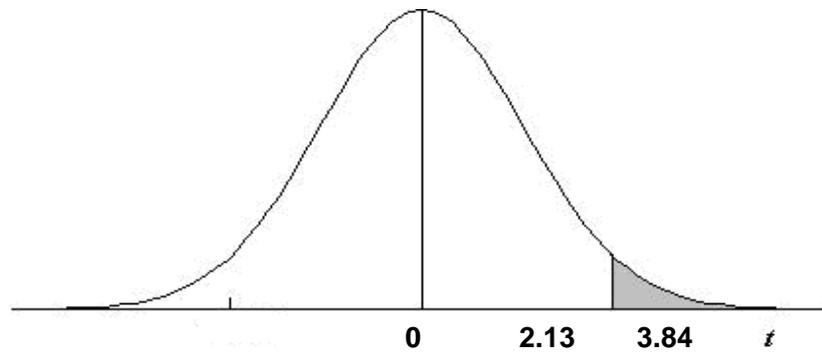
En este punto se recurrirá al uso de las tablas estadísticas en contratación con la Distribución **t** de Student para llegar a la toma de decisión se llega a tomar el valor de  $n=5$  que representa los años a los cuales irá dirigido el Establo Comunal y el valor  $k=1$  que representa el año de gracia que tiene el Establo.

$$t = \left( 1 - \frac{\alpha}{2}, n - k \right)$$

$$t = (5\%; 5 - 1)$$

$$t = (5\%; 4)$$

$$t = 2.132$$



REGIÓN DE RECHAZO	REGIÓN DE ACEPTACIÓN	REGIÓN DE RECHAZO
-------------------	----------------------	-------------------

A un nivel de significancia del 5% se llega a la conclusión de rechazar  $H_0$  y aceptar  $H_1$ , donde se puede indicar claramente que sí se acepta la implementación del Establo Comunal por estar debidamente especificado.

En el gráfico No 5 se muestra que la distribución de probabilidad con un 95% de confianza se distribuye con tendencia a la normalidad, y las variables que tienes mayores variaciones **y que perjudicarían seriamente la rentabilidad** del Establo Comunal son la cantidad de producción de leche y el precio de la leche.

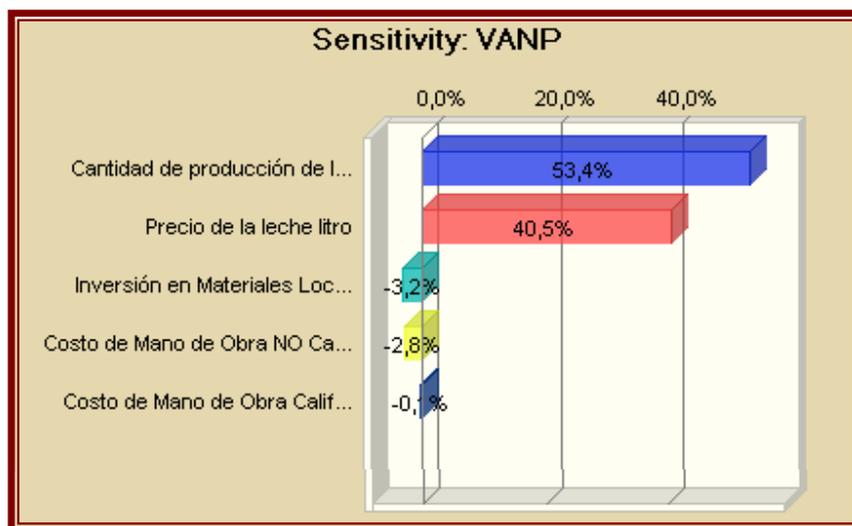
**DISTRIBUCIÓN DEL VANP  
GRÁFICO N° 5**



Por lo tanto ante una variación en la Inversión o Costo en los factores de producción haría variar el VANP.

Esta distribución del Valor Actual Neto Privado (VANp) muestra que la producción de leche se encontrará en un promedio de 132.864 litros/año simulados en diez mil escenarios diferentes, con una desviación marginal en la producción de leche de 235 a 230 mil litros/año.

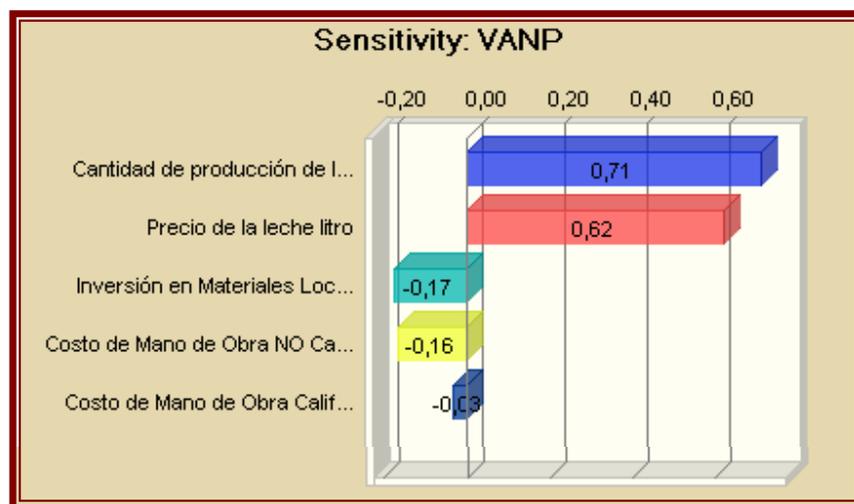
**SENSIBILIDAD DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN  
CONTRIBUCIÓN A LA VARIANZA  
GRAFICO Nº 6**



Los factores cantidad de producción y precio de la leche según el Gráfico No 6 son los más sensibles a la actividad de producción lechera, es decir que el VANP varía ante variaciones de uno de estos factores de producción, que está inversamente relacionado con la rentabilidad del Establo Comunal.

Las factores de producción; Inversión en Materiales Locales, Costo de Mano de Obra no Calificada Rural y Costo de Mano de Obra Calificada, son poco sensibles como se muestra en el Gráfico No 6.

### CORRELACIÓN DE VARIABLES GRAFICO Nº 7



Con la simulación del software Crystall Ball en 10,000 escenarios diferentes muestra que el Valor Actual Neto Privado tiende una mayor correlación con la cantidad de producción y precio de la leche.

## **CAPITULO V**

### **5.1. CONCLUSIONES**

El análisis de de este estudio lleva a las siguientes conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos y el análisis realizado en este trabajo de investigación de implementar un Establo Comunal de tipo cerrado, que son adecuados para el clima extremo que se hace presente en los mese de invierno en el Altiplano Paceño, es viable porque genera beneficios para la Comunidad.

El pequeño productor estándar no enfoca su hato lechero hacia una raza mejorada. En el Municipio de Umala la productividad de leche se ha mantenido en promedio en 6.7 litros/vaca en los tres últimos años. En la Comunidad de Kelluhiri, la productividad se encuentra en un promedio de 6.88 litros/vaca, debido que son tratados como animales de trabajo y expuestos a la intemperie, repercutiendo negativamente en su productividad. Esta acción confirma que el campesino pequeño productor de esta Comunidad utiliza su ganado como fuente de ahorro en especie

El sistema de manejo en esta comunidad es precario ya que no cuenta con una infraestructura adecuado, por lo cual se plantea un Establo Comunal que contribuya al mejoramiento de las condiciones de vida de manera sostenible y aprovechar en su real magnitud el pozo perforado por PRODASUB JICA y la Prefectura del Departamento de La Paz.

En las prácticas de crianza, se verifica una mala atención alimentaría al ganado lechero, y de acuerdo a estudios realizados la exposición de las vacas lecheras

al frío, repercute negativamente en el potencial productivo de éstas, en comparación de vacas que descansan en establos que evitan el desgaste de energía y la misma es destinado a incrementar la productividad de leche.

El nivel bajo de producción de leche registrado en la zona, se debe a varios factores, tales como el tamaño del hato, prevención y tratamiento de enfermedades. Por el cual este estudio demuestra que con la implementación de un Establo Comunal, los pequeños productores formaran una sociedad colectiva comunal generando resultados positivos, al mejorar su productividad en la producción de leche.

En el estudio de mercado se encuentra una demanda insatisfecha de 21.478 millones de litros al año para la gestión 2006, y para gestión 2012 de acuerdo a la proyección de la misma empresa se estima que la Empresa Pil Andina de La Paz aún tendrá una Demanda Insatisfecha de 14.537 mil litros al año, dato que asegura que la cantidad de producción de leche por esta comunidad será cubierta en su totalidad.

Planteando la propuesta de estudio de factibilidad, la construcción de un Establo Comunal es factible, reportando indicadores positivos tanto en el aspecto privado como social; en el sector privado con un Valor Actual Neto Privado (VANP) de 134,618.49, con una Tasa Interna de Retorno Privado (TIRP) de 38.94% y en aspecto social un Valor Actual Neto Social (VANS) de 265,034.15 con una Tasa Interna de Retorno de 60.69%, estos indicadores hacen permiten llegar a la conclusión de que el Establo a Implementar es viable y rentable para la Comunidad de Kelluhiri.

La Relación Beneficio Costo (B/C), tanto en el aspecto privado y social son positivas de 1.67 y 2.01 respectivamente que son mayor a la unidad, lo que hace concluir que la Comunidad de Kelluhiri tendrá mayor rentabilidad por la actividad lechera con relación a las otras comunidades, por la calidad de clima que tiene y su ubicación favorable.

De acuerdo al Análisis de Sensibilidad realizadas con el software Crytall Ball, las variables más sensibilidad son la cantidad de producción y el precio de la leche.

El análisis de la docimasia de hipótesis muestra que se acepta el Establo Comunal porque está adecuadamente especificado y es sostenible en el tiempo cuando se tienen que controlar los factores que tienen mayor correlación con el VAN, en este caso la cantidad de producción y el precio de la leche.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda la construcción del Establo Comunal porque sus Beneficios son mayores a sus costos siendo factible su implementación, ya que constituye a mejorar la calidad de vida de los productores, al mejorar la productividad de leche.

El uso de estos tipos de Establos Comunales permite unificar y fortalecer el potencial de una comunidad, incentivando su producto potencial de esta zona, en este caso la producción de leche, por esta razón se recomienda tomar en cuenta los resultados obtenidos en el presente estudio.

Se recomienda hacer estudios pormenorizados sobre la proyección de microempresas de este tipo en toda la cadena lechera del Departamento de La Paz.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Informe de Estudio de Diseño Básico Para la Tercera Fase del Proyecto de Desarrollo de Aguas subterráneas en Áreas Rurales de Bolivia Mayo 2003, Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
- Informe Final de Proyecto de Desarrollo Comunitario (Diagnostico Social Participativo); Ministerio de Servicios y Obras Publicas, Vice Ministerio de Servicios Básicos.
- PRODASUB JICA - FASE III; Informe final 2005 de gestión prefectural sobre pozos perforados.
- PRODASUB JICA - FASE III Proyecto de Aguas Subterráneas en Áreas Rurales; Informe Perforación de Pozo N° 4, Comunidad Kelluhiri.
- Plan de Desarrollo Municipal (2000) Honorable Alcalde Municipal de Umala; Segunda Sección Provincia Aroma.
- Respuesta de los Productores de Leche Frente a la Pobreza. Coordinadora de Integraciones Económicas Campesinas de Bolivia. (2004).
- SÁNCHEZ R. Cristian, "Cria y mejoramiento del ganado vacuno lewchero" 2003.
- PDLA, "MEMORIA, I Seminario Taller Nacional de Productores Lecheros, 12, 13, 14 de Noviembre de 1997 Tarija Bolivia.

- SALAZAR Francisco (2004), "Análisis de la Eficiencia en el Sector Lechero Paceño".
- MORODIAS Mario F., (1994), "Sistema de Crianza Bovina y Costos de Producción de Leche en la Comunidad de Taypillanga (Provincia Aroma Dpto. de La Paz)".
- Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública; Ministerio de Hacienda 2002.
- SAPAG Chain Nassir; Preparación y evaluación de proyectos sociales.
- Atlas Estadístico de Municipios de Bolivia; INE 2005.
- Métodos y Técnicas de Investigación; Sampieri, Segunda edición.
- Sach y F. Larrain; Macroeconomía.
- MACA; Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Lechera de Origen Bovino y Productos Lácteos.
- Resultados del Censo Agropecuario 2003-2005 "Provincia Aroma ASPROLPA" FEDELPAZ.
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); Federación Departamental de Productores de Leche de La Paz (FEDELPAZ); Fundación SEDERA. "MANUAL DE AUTOINSTRUCCIÓN" Capitulo de Producción de Forrajes, Tomo I. Quinta Edición 2006.

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); Federación Departamental de Productores de Leche de La Paz (FEDELPAZ); Fundación SEDERA. "MANUAL DE AUTOINSTRUCCIÓN" Capitulo de Conservación de Forrajes, Tomo III. Quinta Edición 2006.
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); Federación Departamental de Productores de Leche de La Paz (FEDELPAZ); Fundación SEDERA. "MANUAL DE AUTOINSTRUCCIÓN" Capitulo de Salud Animal, Tomo VI. Quinta Edición 2006.
- ALCÁZAR P. Jaime Fernando, "Ecuaciones Simultaneas y Programación Lineal como Instrumento para la Formulación de Raciones", 2002.
- THIEME Alfred, (1995), Manual de CRISTAL BALL.
- CIPCA (1998), "Manual de Construcción y Manejo del Establo".
- Crystall Ball 7.2 Paquete Estadístico para análisis de riesgo de Proyectos.
- AMÓROS Eduardo "DERECHO, ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES" caso Análisis de Sensibilidad. PNUD, UDAPE.
- INE Índice de Desarrollo Humano en los Municipios de Bolivia. (2004). Atlas Estadístico de Municipios de Bolivia 2005, Instituto Nacional de Estadística (INE).