

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)



CARACTERIZACIÓN DE POTENCIALIDADES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA  
PLANTA DE QUESO FRESCO ARTESANAL “TIPO COSTEÑO COLOMBIANO”  
CON PROYECCIÓN COMO PRODUCTO VINCULADO AL ORIGEN

ILBA BURBANO CAICEDO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GERENCIA DE  
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica

Febrero 2012



UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas  
Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

---

Oscar Eliecer Cabarcas Núñez  
PROFESOR TUTOR

---

Javier Berterreche Álvarez  
LECTOR

---

Ilba Burbano Caicedo  
SUSTENTANTE

## DEDICATORIA

Para mi amado esposo, por el tiempo que le robé durante toda la etapa de estudio y elaboración de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Fernando, mi padre, por su amor y apoyo incondicional.

A Armando, mi hermano, por su paciencia durante todo este tiempo.

A Oscar, mi tutor, por el tiempo dedicado a sacar adelante este proyecto.

Al doctor Matos, mi asesor estadístico, por sus consejos y asesorías.

A Clarita, mi compañera, por hacer parte del equipo de trabajo.

A Yurina, mi pasante, por su colaboración en el laboratorio.

A Merck S.A. por su donación del Anaerocult<sup>®</sup>.

A Herbert, mi amigo, por su ayuda en la traducción del resumen.

A Wendy, mi pupila y condiscípula de esta maestría, por acompañarme en esta aventura.

Y a todos aquellos que de alguna manera estuvieron a mi lado, apoyándome con sus opiniones y consejos.

A todos, mil gracias.

# CARACTERIZACIÓN DE POTENCIALIDADES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE QUESO FRESCO ARTESANAL “TIPO COSTEÑO COLOMBIANO” CON PROYECCIÓN COMO PRODUCTO VINCULADO AL ORIGEN

Ilba Inés Burbano Caicedo\*

## RESUMEN

**Introducción.** Se propuso una estrategia de recuperación rápida y efectiva de los pequeños productores lecheros, al impacto negativo generado por los desastres invernales, mejorar sus condiciones socioeconómicas y dar herramientas para enfrentar la implantación de los tratados de libre comercio, mediante la instalación de una planta de queso fresco artesanal, con un producto típico de la zona norte colombiana, que podría vincularse al origen, con fortalezas en el mercado nacional e internacional, en especial en el Caribe Colombiano donde las particulares características físico-químicas de la leche, la catalogan ideal para la elaboración de quesos. La metodología usada fue de tipo descriptivo con dos fases, longitudinal en la primera y transversal en la segunda, a fin de conseguir el objetivo general, caracterizando las potencialidades de la asociación seleccionada para determinar el éxito para un inversionista. **Resultados.** El análisis de las potencialidades en la asociación estudiada (Asopagama), demostró la alta posibilidad de éxito de la instalación de la planta de queso. Los resultados evidenciaron potencialidades altas en el contenido de proteínas y grasas de la leche, perfil sanitario del centro, sistema de aseguramiento de la calidad, conservación de la cadena de frío de la leche y capacidad de enfriamiento para acoger mayor número de asociados. Los microorganismos benéficos hallados fueron de los géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, con los cuales se obtuvo una línea base para hallar un inóculo iniciador con microorganismos autóctonos. A pesar de hallarse un alto endeudamiento en la asociación, el proyecto propuso una opción viable para el inversionista, que rescate un valor gastronómico de la Región Caribe de Colombia. **Recomendaciones.** Se plantearon acciones de desarrollo articuladas a las oportunidades de progreso económico de la zona en estudio, para aprovechar con gran impacto, las ventajas comparativas determinadas como potencialidades dentro de esta investigación.

## PALABRAS CLAVE

Inocuidad, alimentos, ventajas comparativas, valor agregado

\* Médico Veterinario. Especialista en Dirección Sistémica y en Laboratorio Clínico Veterinario. Candidata a Maestría en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos, UCI. Universidad para la Cooperación Internacional. Teléfono celular 57-3-3103608864. Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: ilbamuell@hotmail.com

## ABSTRACT

**Introduction.** Because of the negative impact caused by winter disasters, a strategy was proposed for the rapid and effective recovery of the small dairy farmers, such as to improve their socio-economic conditions and to provide tools to face the implementation of the agreements of free trade, by means of setting up a professional factory for fresh cheese, highlighting a typical product of the northern region of Colombia, with roots in its traditions and strong points for both national and international markets, in particular in the Colombian Caribbean where the special physicochemical characteristics of milk are considered ideal for the making of cheese. The methodology employed was of the descriptive kind, with two phases, longitudinal in the first and transversal in the second, in order to achieve the overall objective by characterizing the potentials of the selected association to define a possible gain for an investor. **Results.** The analysis of the potentials of the association under study showed the high probability of success for the building of a cheese factory. The results gave proof of the high potentials in the protein and fat contents of the milk, the health profile of the centre, the safeguard system of quality, the possibility of continually keeping the milk cold, and the capacity of cooling, all to receive more members. The beneficial microorganisms found were of the genera *Lactobacillus* and *Leuconostoc*, with which a baseline was obtained to find a starter inoculum with indigenous microorganisms. In spite of the association's high incumbrance, the project proposed a viable option for an investor, to reclaim the gastronomic value of the Caribbean region of Colombia. **Recommendations.** Exact activities of development were established, aiming at the study area's chances of economic progress/growth, making use of the comparative advantages (potentials) found in this study.

## KEYWORDS

Safety, food, comparative advantages, value added

## INTRODUCCIÓN

La pasada ola invernal en Colombia causada por el Fenómeno de la Niña, provocó la ruptura de un dique que comunica con el río más grande de Colombia, causando un impacto negativo que tuvieron que soportar los pequeños productores de leche sobre su estructura socioeconómica, no solamente por el detrimento de los forrajes sembrados, sino también por la pérdida de animales (por ahogamiento o venta obligada a bajo costo), que generó una baja ostensible

de la producción lechera (82,5% según información analizada por el gremio ganadero de la Región Caribe de Colombia) y afectó a cientos familias campesinas de la zona en estudio, las cuales se encuentran actualmente en grave riesgo de inseguridad alimentaria generado por la disminución de sus ingresos.

Adicional a lo anterior, fruto de la inconsistencia en la oferta y demanda del mercado nacional de la leche, se presenta un exceso de producción de leche durante la temporada de lluvias, por lo cual algunos productores deciden comercializar sus excedentes con las queserías informales. Generalmente los quesos producidos por estas queserías, carecen de calidad debido a las pocas condiciones de higiene con que son elaborados, situación que preocupa a las entidades gubernamentales de vigilancia de alimentos en Colombia debido al riesgo sanitario de contaminación con una Enfermedad Transmitida por Alimento (ETA).

El establecimiento de una planta de queso fresco artesanal es un paso importante para empezar a estandarizar el proceso de elaboración de este tipo de queso y establecer una línea de acción unificada para el mejoramiento de la calidad e inocuidad del queso fresco artesanal “tipo costeño colombiano”, el cual está priorizado por la Cadena Láctea colombiana (Mojica *et al* 2007); de esta manera se proporciona a los pequeños productores, herramientas eficaces para hacer frente al reto que significa la implementación del Tratado de Libre Comercio (TLC), ratificado por Estados Unidos y Colombia en los últimos meses y próximamente con Europa a mediano plazo. Este producto tiene un panorama muy favorable tanto en el mercado nacional como internacional (Proexport 2011), en especial en el Caribe Colombiano donde las características físico-químicas de la leche son muy particulares e ideal para la elaboración de quesos, debido fundamentalmente al contenido de sólidos (Calderón *et al.* 2006).

La entidad gubernamental de Comercio Exterior de Colombia ha determinado que el queso fresco costeño que se elabora en esta región, posee las condiciones para considerarlo como un producto que podría vincularse al origen (DNP 2011). De ser así, podría significar una estrategia de recuperación rápida y efectiva al daño sufrido por los desastres invernales, mejorar las condiciones socioeconómicas de los pequeños productores, potenciar a gran escala esta industria y sentar las bases para rescatar un valor gastronómico cultural de la Región Caribe Colombiana.

El objetivo general del presente trabajo fue caracterizar las potencialidades de una asociación de pequeños productores de leche en el Caribe de Colombia, para el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal “tipo costeño colombiano” como producto con estándares internacionales con proyección a ser vinculado al origen. Los objetivos específicos fueron los siguientes: a) Caracterizar la proveeduría del centro de acopio de leche en estudio con base en la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas, b) Caracterizar la calidad higiénica y composicional de la leche en el centro de acopio en estudio, c) Evaluar la presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera en el centro de acopio en estudio, d) Caracterizar el perfil sanitario del centro de acopio de leche en estudio, e) Establecer el estado de implementación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el centro de acopio de leche en estudio y f) Definir las potencialidades para el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal “tipo costeño colombiano” del centro de acopio de leche

## **METODOLOGÍA**

La metodología que se empleó en esta investigación es de tipo descriptivo, desarrollada en dos fases: inicialmente la caracterización del estado del centro de

acopio de leche de la asociación en estudio y posteriormente, la identificación y valoración de las potencialidades del mismo.

Fase I: Caracterización del estado del centro de acopio de la asociación en estudio. La investigación se centró en todos los elementos que intervienen en el proceso de elaboración de un queso fresco de calidad: proveedor, leche cruda y centro de acopio, durante un periodo comprendido de dos meses durante la época denominada productivamente como “Periodo de sequía”, usando para esta fase un estudio de tipo Descriptivo Longitudinal.

Fase II: Identificación y valoración de las potencialidades del centro de acopio de la asociación en estudio. Se determinaron todos los recursos necesarios para instalar una planta de queso desde el punto de vista de la proveeduría al centro de acopio, la leche acopiada y el centro de acopio en sí. La metodología de esta fase fue de tipo Descriptivo Transversal.

### **Población y marco muestral**

La población estuvo constituida por las 10 asociaciones de pequeños productores lecheros que se encuentran en la zona geográfica colombiana denominada “Sur del Departamento del Atlántico”, en el norte del país a orillas del Mar Caribe. La zona en estudio (Anexo 1) incluye los municipios de Candelaria, Campo de la Cruz, Manatí, Santa Lucía y Suan. Posteriormente se seleccionaron únicamente las seis (6) asociaciones que contaban con tanque de enfriamiento en su centro de acopio de leche.

Se recopiló la información de las seis asociaciones (Anexo 2) para realizar un análisis comparativo entre ellas, estableciéndose que los 60 000 L de capacidad instalada para leche enfriada que tiene la zona en estudio, un solo municipio

(Manatí) estaba en capacidad de acopiar el 50% del total, al disponer de tres tanques de enfriamiento de 10 000 L/día, dos de los cuales pertenecen a una sola asociación (Asociación de Parceleros y Ganaderos de Manatí - Asopagama), siendo la única que cuenta con vehículo cisterna refrigerado para recoger la leche de sus asociados en la zona en estudio. Estos argumentos sirvieron para seleccionar a esta asociación, como el marco muestral de esta investigación y determinarle las potencialidades para el establecimiento de la planta de queso fresco costeño.

### **Localización de la investigación**

La investigación se ubicó en el Municipio de Manatí en el Departamento del Atlántico, perteneciente a la Región Caribe de Colombia, al norte del país (Anexo 3). Manatí cuenta con 501 predios ganaderos según el censo de la entidad que dirige el programa de vacunación de fiebre aftosa, siendo el segundo municipio del departamento con mayor cantidad de bovinos censados para el año 2003 (23 474) lo que corresponde al 10% del total de animales del departamento, con una producción aproximada de 25 700 litros de leche/día.

Manatí (10° 26' 41,68" N – 74° 57' 35,13" O) se encuentra aproximadamente a ocho metros SNM, tiene un área de 206 km<sup>2</sup> (urbana 1.8%; rural 98,2%) con temperatura promedio es de 28 °C. La cabecera municipal está localizada a 71 kilómetros de la ciudad de Barranquilla, capital del Departamento del Atlántico, visionada como una ciudad exportadora debido a su privilegiada posición geoestratégica como centro de enlace internacional de los corredores comerciales de Colombia y punto de abastecimiento de la Gran Cuenca del Caribe según la Agenda Interna del Departamento del Atlántico establecida en el año 2006 (DNP 2007).

## **Fase I. Caracterización del estado del centro de acopio en estudio**

Desde el punto de vista de la proveeduría se determinó el grado de implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) en los hatos que entregan la leche cruda al centro de acopio. Para evaluar la leche acopiada en el tanque de enfriamiento del centro, se evaluaron tres parámetros: la calidad higiénica, la calidad composicional y la presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera. En el centro de acopio fue analizado el perfil sanitario y el porcentaje de implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

### **Caracterización de la proveeduría de la leche del centro de acopio**

Se determinó el grado de la implementación de la BPG en los hatos lecheros proveedores del centro de acopio, utilizando un formato (Ver anexo 4) diseñado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) conteniendo los parámetros del capítulo II del Decreto 616/2006 del Ministerio de la Protección Social (Reglamento Técnico de la leche para producción primaria en Colombia) (Minsocial 2006). Se le agregaron algunos parámetros que se consideraron pertinentes para este estudio (capítulo III del mismo decreto) y se le mejoró el lenguaje de las preguntas para una mejor comprensión por parte del informante. Este instrumento ha sido validado en tres investigaciones anteriores (Ruiz *et al* 2009), (Burbano *et al* 2010), (Burbano *et al* 2011) en otros municipios del Departamento del Atlántico. Los componentes del instrumento de captura de datos diseñado se presentan en el Cuadro 1. Cada unidad se le dio un valor porcentual de 100 y a cada ítem analizado se le asignó el porcentaje de acuerdo al máximo grado de importancia dentro del criterio de cumplimiento que tiene la entidad del gobierno encargada para certificar las fincas lecheras en BPG. De los 132 ítems capturados en la encuesta, 30 tuvieron una mayor importancia para la certificación, por lo que se utilizaron solamente estos parámetros para realizar el análisis de la implementación de las BPG en la proveeduría (Anexo 5).

**Cuadro 1.** Componentes del instrumento de captura de datos

<b>Tema de la consulta</b>	
Parte 1	Identificación general del predio ganadero
Parte 2	Registro de los hatos
Parte 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requisitos de Infraestructura</li> <li>Requisitos de Buenas Prácticas en el uso de Medicamentos Veterinarios</li> <li>Buenas Prácticas en Alimentación Animal</li> </ul>
Parte 5	Condiciones de la rutina de ordeño
Parte 6	Condiciones de saneamiento
Parte 7	Condiciones de salud e higiene del personal de ordeño
Parte 8	Estado de los programas de capacitación
Parte 9	Sanidad animal
Parte 10	Bienestar animal
Parte 11	Recolección y transporte de la leche cruda (Para el centro de acopio)

**Fuente:** Ministerio de la Protección Social 2006

Teniendo en cuenta que cada variable tiene un indicador de respuesta, se le otorgó un número a cada posibilidad de respuesta, tal como lo muestra el Anexo 4. La adherencia al Decreto 616/2006 se obtuvo mediante una ecuación que establece de forma porcentual, el puntaje total obtenido en cada parámetro respecto del puntaje máximo exigido por la normativa para cada parámetro analizado, calculado por medio de la ecuación siguiente:

$$\% \text{ Nivel de adherencia} = \frac{\sum \text{Puntaje obtenido}}{\sum \text{Puntaje máximo}} \times 100$$

Adicionalmente, dentro de la encuesta se buscó, determinar el nivel académico del encargado del ordeño, con el propósito de precisar el tipo de material a diseñar posteriormente. Se utilizó un indicador porcentual (IGE) que reflejó el grado de escolaridad en general, dentro de una escala que va de cero a cuatro, mediante la siguiente fórmula:

$$IGE = \frac{(\sum \# \text{respuestas de IR}) / (\sum \# \text{encuestados})}{\# \text{total de indicadores de Respuesta}}$$

Donde,  $IR =$  (Ninguno=0, Primaria=1, Secundaria=2, Técnico=3, Universitario=4)

El empadronamiento se realizó al momento de la entrega de la leche en el centro de acopio a la persona responsable de esta actividad, que en muchos casos correspondía al propietario del predio o al administrador.

El muestreo utilizado en la selección de las unidades de análisis fue de tipo aleatorio simple, para determinar el Indicador de Cumplimiento de Exigencias Legales al Productor Primario de leche (ICELPP). Se estableció que para un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 6%, el número de predios a empadronar era de 46, definido por la ecuación siguiente:

$$n = \frac{N Z^2 P(1 - P)}{(N - 1)D^2 + Z^2 \alpha / 2}$$

Donde,

$N = 225$  Tamaño de la población

$Z = 1,96$

$D =$  Error máximo admisible

$P =$  Valor de la proporción de la variable de interés (0,5), valor que maximiza la varianza de una muestra piloto.

### **Caracterización de la calidad higiénica y composicional de la leche del centro de acopio**

El análisis estuvo basado en el Sistema de pago de la leche cruda al productor, reglamentado por el Gobierno de Colombia en la Resolución 000012 de 2007 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Esta metodología exige el cálculo del

promedio móvil ponderado de la calidad higiénica y composicional, analizando como mínimo cuatro muestras de leche en un periodo de dos meses (MADR 2007), constituyéndose estos cuatro análisis en el plan de muestreo para esta investigación. Los datos obtenidos de cada calidad, se organizan en una matriz de datos para luego compararlos con el estándar exigido por la normativa en la zona respectiva.

Para la toma de la muestra se siguió la Norma Técnica Colombiana NTC 666/96, la cual reglamenta el muestreo de leche y productos lácteos. Con esta muestra se analizaron tanto la calidad higiénica como la composicional y la presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera. La cantidad de leche utilizada para cada análisis fue aproximadamente de 100 mL y se tomó inmediatamente después de que el tanque de enfriamiento alcanzara la temperatura adecuada (4°C). Se tomó la muestra con un cucharón previamente estéril (evitando tomar la espuma) y se vertió en bolsas Whirl-Pak preesterilizadas.

La preparación de muestras para ensayo, suspensión inicial y diluciones a una muestra líquida está referenciada en la NTC 4491-1. Este procedimiento consiste en preparar diluciones logarítmicas en base 10 y sembrar una alícuota de la dilución en un medio de cultivo de acuerdo al microorganismo que se va a investigar. Para la siembra de las muestras de leche se utilizaron las diluciones  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  y se sembraron por duplicado.

Para las pruebas microbiológicas (Calidad Higiénica) se utilizó la NTC 4519 avalada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), identificándose los Heterótrofos totales a partir del Recuento Total de Mesoaerobios, expresado en Unidades Formadoras de Colonia (UFC) por mL. Se transfirieron por duplicado alícuotas de 1 mL de cada una de las diluciones consecutivas en Cajas de Petri estériles. Se vertieron en las cajas Agar Plate-

Count (PCA) fundido a 45°C. Se mezcló el inóculo con el medio de cultivo fundido y una vez solidificado el medio de cultivo se invirtieron las placas y se incubaron a 35°C +/- 2°C durante 48 horas. Las UFC se contaron usando un equipo de recuento de colonias. Aplicando las normas de recuento estandarizadas, se contaron las cajas que contuvieran menos de 300 UFC.

Como controles del medio de cultivo, se incubaron cajas con Agar Plate-Count y controles de esterilidad del agua peptonada al 0.1%, incubando una caja que contuviera 1mL de agua peptonada y el agar utilizado durante la siembra.

Las pruebas de calidad composicional se realizaron con ayuda del equipo automatizado LAC-S Milk Analyzer, empresa Boeco Germany, mediante la determinación de parámetros físico-químicos. Los resultados se expresaron en porcentajes (%) de proteína, grasa y sólidos totales.

### **Presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera**

El análisis de poblaciones microbianas benéficas en la leche para la producción de queso, se centró hacia el análisis de Bacterias Ácido Lácticas (BAL), bajo el esquema del plan de muestreo utilizado para la evaluación de la calidad higiénica y composicional de la leche.

Las muestras de leche fueron analizadas por el método de dilución en placa, y cultivadas en medio De Man-Rogosa-Sharpe (MRS) (De Man *et al.* 1960), la siembra se realizó por duplicado en placas de Petri e incubadas a 35°C por tres días en anaerobiosis, con ayuda del sistema Anaerocult® (Merck). La purificación de los aislados, fue realizada a través de técnicas de agotamiento y dilución, las colonias purificadas se caracterizaron teniendo en cuenta criterios de morfología

macroscópica como: forma, tamaño, color, textura y elevación de las colonias (Valencia 2004) y microscópico de acuerdo a la reacción de Gram y forma celular.

A los aislados Gram positivos, se les realizó la prueba de catalasa, oxidasa y reducción de nitratos, la identificación de género, se realizó a través de la prueba de hidrólisis de Bilis Esculina, crecimiento en Cloruro de Sodio al 6.5% y producción de gas, de acuerdo al procedimiento descrito por Yimin *et al.* (2005) Para su conservación, las cepas fueron preservadas en caldo MRS y glicerol al 25% a -70°C.

### **Caracterización del perfil sanitario del centro de acopio**

El instrumento utilizado para el análisis del perfil sanitario fue el Acta de Inspección y Control Sanitario del Instituto Nacional de Vigilancia y Control de Alimentos y Bebidas de Colombia (Invima), el cual evalúa el cumplimiento del Decreto 3075/97 del Ministerio de Salud (actualmente Ministerio de la Protección Social) (Minsalud 1997), el cual está ajustado al Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias del Comité del *Codex Alimentarius*. El instrumento formula una serie de parámetros para verificar el estado real de cumplimiento de la normativa para la implementación de un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) (Anexo 6).

Para evaluar el cumplimiento de los requisitos por parte del centro de acopio se utilizó la escala siguiente: si cumple completamente los criterios verificados, obtiene una calificación de dos (2), si cumple parcialmente es calificado con uno (1), si no cumple se califica con cero (0). Cuando el criterio verificado no aplica a la situación se colocan las iniciales NA.

El porcentaje de adherencia al Decreto 3075/1997 se determinó por la ecuación siguiente:

$$\% \text{ Nivel de adherencia} = \frac{\sum \text{Puntaje obtenido}}{\sum \text{Puntaje máximo}} \times 100$$

### **Estado de implementación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el centro de acopio de leche en estudio**

Se utilizó la información arrojada por el Acta de Inspección y Control Sanitario del Instituto Nacional de Vigilancia y Control de Alimentos y Bebidas de Colombia (Invima) para verificar el perfil sanitario. El análisis se centró exclusivamente sobre las variables que atañen a la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad. Para obtener el porcentaje de cumplimiento se utilizó la calificación del dato evaluado en el perfil de la siguiente manera: 100% para el cumplimiento total del criterio verificado, 50% para el cumplimiento parcial del criterio y 0% si no cumple con el criterio.

### **Fase II. Identificación y valoración de las potencialidades del centro de acopio**

Esta fase se definió de acuerdo al descrito por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD 2005). Los pasos corresponden a los siguientes aspectos: a) Definición de indicadores de los recursos a analizar, b) Cuantificación de los recursos utilizados/existentes y los disponibles/exigidos y c) Estimación de las potencialidades.

### **Definición de recursos e indicadores de los recursos a analizar**

Este paso se realizó seleccionando los recursos e indicadores utilizados para la primera fase y que son sensibles para el proceso técnico de fabricación del queso. Es así como de la proveeduría del centro de acopio, se le tuvo en cuenta su cumplimiento de las BPG puesto que se constituyen en la guía técnica para obtener leche de buena calidad en la finca. De la leche acopiada fueron seleccionadas la calidad higiénica y la composicional por su influencia en el rendimiento del queso a elaborar. En el centro de acopio la selección de los recursos e indicadores se realizó desde el aspecto técnico, gremial y financiero: las BPM y el aseguramiento de la calidad para garantizar la inocuidad del queso desde la primera etapa de la posible producción del queso.

Adicionalmente seleccionó el mantenimiento de la cadena de frío (tanque de enfriamiento y vehículo cisterna refrigerado), la capacidad de asociatividad por su importancia sobre el desarrollo de las zonas rurales. Finalmente la capacidad de endeudamiento a largo plazo para poder tener una perspectiva sobre el riesgo de hacer la inversión en el centro de acopio al instalar la planta de quesos.

### **Cuantificación de los recursos utilizados y/o existentes y los disponibles y/o exigidos**

Los resultados arrojados en la primera fase de esta investigación, sirvieron de base para la cuantificación de la mayoría de los recursos e indicadores seleccionados para la medición de las potencialidades del centro de acopio. Los demás recursos necesitados para la medición, se encontraron mediante información secundaria a fin de proceder a continuar con el paso siguiente.

## Estimación de las potencialidades

La metodología para lograr la estimación de las potencialidades se expresó en términos porcentuales mediante la ecuación siguiente:

$$P = \frac{RU}{RD} \times 100$$

Donde,

(*P*) = potencialidad,

(*RU*) = Recurso utilizado y/o existentes,

(*RD*) = Recurso disponible y/o exigido

Es decir, la estimación de las potencialidades correspondió a la relación porcentual entre los recursos utilizados y/o existentes y los disponibles y/o exigidos.

## RESULTADOS

### Fase I. Caracterización del estado del centro de acopio en estudio

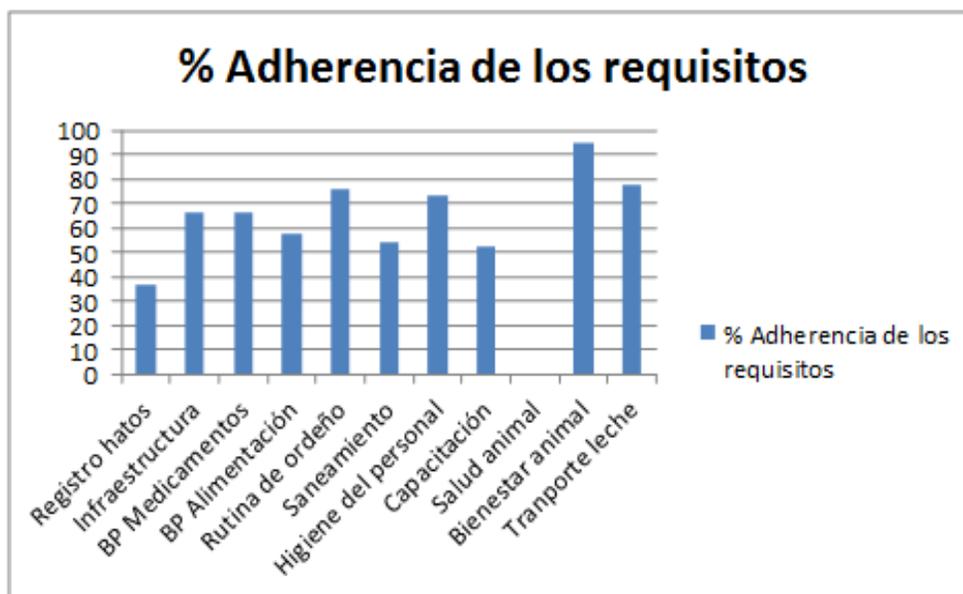
#### Caracterización de la proveeduría de la leche del centro de acopio

El porcentaje general de cumplimiento de las Buenas Prácticas Ganaderas (adherencia del Decreto 616/2006), en los hatos que proveen leche al centro de acopio en estudio fue del 59,47%. Los valores discriminados por cada requisito exigido por el decreto, se presentan en el Cuadro 2 y Figura 1.

**Cuadro 2.** Porcentaje de cumplimiento de los requisitos del Decreto 616/2006 en la proveeduría del centro de acopio

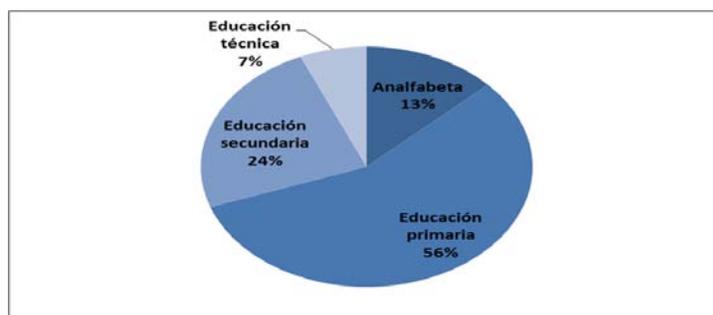
Requisitos	%
Registro de los hatos	36,59
Requisitos de Infraestructura	65,94
Requisitos de Buenas Prácticas en el uso de Medicamentos Veterinarios	66,03
Buenas Prácticas en Alimentación Animal	57,61
Condiciones de la rutina de ordeño	75,36
Condiciones de saneamiento	54,35
Condiciones de salud e higiene del personal de ordeño	73,19
Estado de los programas de capacitación	52,28
Sanidad animal	00,00
Bienestar animal	95,11
Transporte de la leche al centro de acopio	77,72
<b>% total de cumplimiento</b>	<b>59,47</b>

**Fuente:** Ministerio de la Protección Social 2006



**Figura 1.** Porcentaje de cumplimiento de exigencias legales de cada requisito en los hatos proveedores de leche en el centro de acopio.

El grado de escolaridad de las personas encargadas del ordeño se precisó en 0,30 dentro del rango de 1 a 0. Se determinó además el porcentaje de personas en cada nivel académico con la Figura 2.



**Figura 2.** Grado de escolaridad del personal encargado del ordeño en los hatos proveedores de leche del centro de acopio

### **Caracterización de la calidad higiénica y composicional de la leche del centro de acopio.**

Los resultados de los análisis de la calidad composicional e higiénica de la leche acopiada en el tanque de enfriamiento del centro de acopio en estudio, se presentan en el Cuadro 3. Las cifras de la proteína, grasa y sólidos totales están expresadas en porcentaje por fracciones de décima.

**Cuadro 3.** Resultados de las calidades composicional e higiénica de la leche del centro de acopio

Parámetro	Estándar	Promedio tanque	Desv estándar	Coficiente variación (%)
Proteína (%)	3,4	3,68	0,01	0,26
Grasa (%)	3,9	4,68	0,02	0,46
Sólidos Totales (%)	12,8	13,79	0,15	1,07
Mesoaerobios UFC/ml	3,00E+05	1,50E+06	2,16E+05	14,4

## Presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera

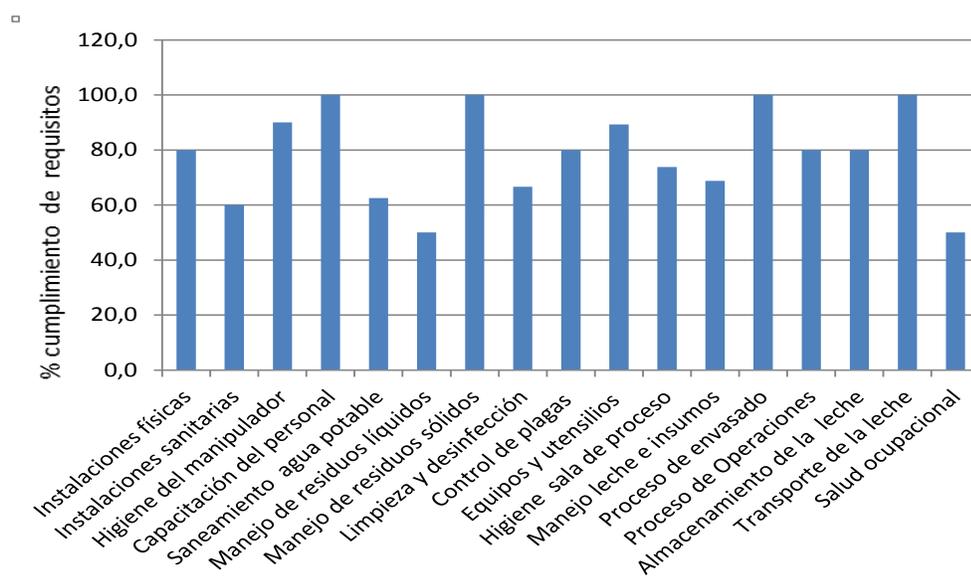
Los microorganismos benéficos para el proceso del queso, aislados de la leche cruda del centro de acopio en estudio, se confirmaron por sus características morfológicas y bioquímicas, como pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc*.

## Caracterización del perfil sanitario del centro de acopio

El porcentaje general de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (adherencia del Decreto 3075/1997) dentro del centro de acopio en estudio fue del 79,2%. Los valores discriminados por cada requisito exigido por el decreto, se presentan en el Cuadro 4 y en la Figura 3.

**Cuadro 4.** Porcentaje de cumplimiento de los requisitos del Decreto 3075/1997 en el centro de acopio

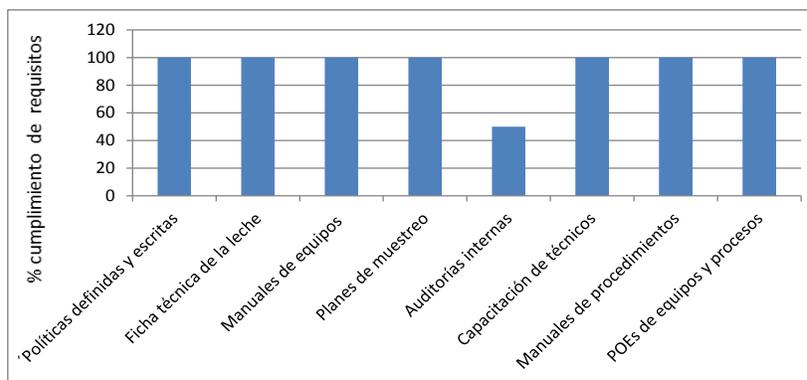
Requisitos	%
Instalaciones físicas	80,0
Instalaciones sanitarias	60,0
Prácticas higiénicas y medidas de protección del personal manipulador	90,0
Educación y capacitación del personal manipulador	100,0
Condiciones de saneamiento del abastecimiento del agua potable	62,5
Manejo y disposición de residuos líquidos	50,0
Manejo de residuos sólidos	100,0
Limpieza y desinfección	75,0
Control de plagas (artrópodos, roedores y aves)	80,0
Equipos y utensilios del área de proceso	89,3
Higiene locativa de la sala de proceso	73,8
Materias primas e insumos	68,8
Envases	100,0
Operaciones de fabricación	80,0
Almacenamiento de producto terminado	80,0
Condiciones de transporte	100,0
Salud ocupacional	50,0
<b>% total de cumplimiento</b>	<b>79,2</b>



**Figura 3.** Porcentaje (%) de cumplimiento de exigencias legales de cada requisito en el centro de acopio.

### Estado de implementación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el centro de acopio de leche en estudio.

El porcentaje general de cumplimiento de los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de la Calidad dentro del centro de acopio en estudio fue del 93,8%. Los valores discriminados para cada variable analizada, se presentan en la Figura 4.



**Figura 4.** Porcentaje (%) de cumplimiento de los requisitos mínimos del Sistema de Gestión de la Calidad dentro del centro

## Fase II. Identificación y valoración de las potencialidades del centro de acopio

### Definición de indicadores de los recursos a analizar

Se identificaron los recursos que influyen directamente en el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal, desde tres aspectos: la proveeduría del centro, la materia prima para la planta de queso y el centro de acopio en sí. Los resultados se presentan en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Identificación de los recursos estudiados con sus indicadores

Involucrado	Recurso	Indicador
Proveeduría	Buenas Prácticas Ganaderas en los hatos de la proveeduría	% de cumplimiento de exigencias legales en los hatos (Decreto 616/2006)
	Calidad higiénica de la leche	UFC/ml
Materia prima (Leche)	Calidad composicional de la leche	% proteína/L
		% grasa/L
		% sólidos totales/L
Centro de acopio	Buenas Prácticas de Manufactura	% de cumplimiento de exigencias legales en el centro de acopio (Decreto 3075/1997)
	Sistema de Aseguramiento de la Calidad	% de cumplimiento de los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de la Calidad
	Infraestructura adecuada para transportar la leche	% en términos de tenencia de vehículo cisterna con refrigeración
	Condiciones para correcto acopio de la leche	% en términos de tenencia de tanque de enfriamiento
	Capacidad de enfriamiento de leche	# de litros enfriados / día
	Nivel de asociatividad del centro de acopio	% Productores asociados
	Capacidad de endeudamiento a largo plazo	$\frac{\text{Endeudamiento total}}{\text{I(Pasivo total / patrimonio)}}$ $\frac{\text{Relación deuda total sobre activo total}}{\text{(Pasivo total / Activo total)}}$ $\text{Límite de endeudamiento CE} = \frac{\text{Ingresos totales mensuales}}{\text{gastos fijos mensuales}} \times 0,35$

## Cuantificación de los recursos utilizados y/o existentes y los disponibles y/o exigidos

Para reconocer el concepto de potencialidad se requirió determinar la presente disponibilidad y/o exigencia del recurso y aquellos que están siendo utilizados. El desarrollo de este paso se presenta en el Cuadro 6.

**Cuadro 6.** Cuantificación de los recursos evaluados

Recurso	Indicador	Recurso Disponible/ exigido	Recurso utilizado/ existente
Buenas Prácticas Ganaderas en la proveeduría	% de cumplimiento de exigencias legales en los hatos (Decreto 616/2006)	100	59,47
Calidad higiénica de la leche	UFC/ml	3,00E+05	1,50E+4
Calidad composicional de la leche	% proteína/L	3,40	3,68
	% grasa/L	3,90	4,68
	% sólidos totales/L	12,80	13,79
Buenas Prácticas de Manufactura	% de cumplimiento de exigencias legales en el centro de acopio (Decreto 3075/1997)	100	79,2
Sistema de Aseguramiento de la Calidad	% de cumplimiento de los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de la Calidad	100	93,8
Infraestructura adecuada para transportar la leche	% en términos de tenencia de vehículo cisterna con refrigeración	100	100
Condiciones para correcto acopio de la leche	% en términos de tenencia de tanque de enfriamiento	100	100
Capacidad de enfriamiento de leche	# de litros enfriados / día	20.000	2.500
Nivel de asociatividad del centro de acopio	% Productores asociados	100	44,9
Capacidad de endeudamiento a largo plazo	Endeudamiento total (Pasivo total / patrimonio)	No mayor a 1	0,74
	Relación deuda total sobre activo total (Pasivo total / Activo total)	Menor a 0,5	0,36
	Límite de endeudamiento CE=(Ingresos totales mensuales/gastos fijos mensuales) x 0,35	No superior al 35%	15,89

## **Estimación de las potencialidades**

Los resultados de la cuantificación (Cuadro 7) se agruparon de tal manera que el análisis de las potencialidades se pudiera realizar desde tres aspectos: a) Cumplimiento de la normativa colombiana, b) Conservación de la cadena de frío de la leche, y c) Condiciones Socioeconómicas del centro de acopio.

El cumplimiento de la normatividad colombiana cubrió el acatamiento del Decreto 616 de 2006 del Ministerio de la Protección Social (BPG), la Resolución 000012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Sistema de pago por calidad a la leche) y el Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud (BPM y Sistema de Gestión de la Calidad).

Se encontró que el cumplimiento de la normativa de más baja potencialidad (59,5%), correspondió a la que atañe al productor primario y que exige la implementación de las BPG en el hato de los proveedores. En cuanto la leche cruda enfriada, se verificó que la potencialidad de la calidad composicional supera el 100% de los estándares exigidos por el Sistema de pago por calidad en cuanto a proteína, grasa y sólidos totales, 108,2%, 120% y 107,7% respectivamente. La calidad higiénica por el contrario presentó una potencialidad negativa, medida en número de veces que superó el estándar (5 veces). El cumplimiento del Decreto 3075 presentó una potencialidad alta (86,5%) puesto que el decreto en mención además de verificar las BPM (potencialidad del 79,2%), establece la necesidad de un sistema de gestión de la calidad (potencialidad del 93,8%).

La conservación de la cadena de frío de la leche, presentó una potencialidad alta por tener 100% en lo referente al transporte de leche en condiciones de refrigeración y 100% de correcto almacenamiento de la leche al poseer tanque para enfriar la leche.

**Cuadro 7.** Estimación de las potencialidades en el centro de acopio en estudio

Variable analizada	Concepto del recurso	Indicador	Recurso Disponible / Exigido (RD)	Recurso Utilizado/ Existente (RU)	Potencialidad (P)
Cumplimiento de la normatividad colombiana	Buenas Prácticas Ganaderas en la proveeduría	% de cumplimiento en los hatos del Decreto 616/2006	100	59,47	59,5 %
	Calidad de la leche cruda	UFC/ml	3,00E+05	1,50E+4	<b>(5 veces)</b>
		% proteína/L	3.40	3.68	108,2 %
		% grasa/L	3.90	4.68	120,0 %
		% sólidos totales/L	12.80	13.79	107,7 %
	Buenas Prácticas de Manufactura en el Centro de acopio	% de cumplimiento de en el centro de acopio del Decreto 3075/1997	100	79,2	79,2 %
% de cumplimiento de los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de la Calidad		100	93,8	93,8 %	
Conservación de la cadena de frío	Transporte de la leche cruda	% en términos de tenencia de vehículo cisterna con refrigeración	100	100	100,0 %
	Enfriamiento de la leche cruda	% en términos de tenencia de tanque de enfriamiento	100	100	100,0 %
Condiciones Socio - económicas del centro de acopio	Capacidad de enfriamiento	# de litros enfriados / día	20.000 L/día	2.500 L/día	17.500 L/día
	Nivel de asociatividad	% Productores asociados	100	44,9	44,9 %
	Capacidad de endeudamiento a largo plazo	Endeudamiento total (Pasivo total / patrimonio)	< 1	0,74	74,0 %
		Relación deuda total sobre activo total (Pasivo total / Activo total)	< 0,50	0,36	72,0 %
		Límite de endeudamiento $CE=(\text{Ingresos totales mensuales} - \text{gastos fijos mensuales}) \times 0,35$	< 35%	15,89	US\$ 27.238,75

Las condiciones socioeconómicas del centro de acopio presentaron los siguientes resultados: 44,9% de potencialidad de asociatividad, una capacidad de enfriamiento de 17 500 litros de leche por día y un endeudamiento a largo plazo alto (74%) con un límite de endeudamiento hasta por US\$27.238,75.

## DISCUSIÓN

### **Fase I. Caracterización del estado del centro de acopio en estudio**

Los resultados evidenciaron que la proveeduría tenía mediano porcentaje de implementación de las BPG; la calidad composicional de la leche acopiada en el tanque de enfriamiento superó las expectativas de los requisitos mínimos, pero la calidad higiénica se encontró muy contaminada. Los microorganismos benéficos hallados fueron de los géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc*. El perfil sanitario demostró que la implementación de las BPM en el centro de acopio cumplía parcialmente la normativa colombiana y que respecto al cumplimiento de los requisitos mínimos de un Sistema de Gestión de la Calidad, estos se hallaban arriba de un 90%. Los análisis realizados con más detalle se presentan a continuación.

### **Caracterización de la proveeduría de la leche del centro de acopio**

El establecimiento de las BPG en los hatos, es un factor sensible en la calidad e inocuidad de la leche puesto que todas sus acciones están orientadas a reducir los riesgos sanitarios, biológicos y químicos que puedan incidir negativamente sobre la salud de los consumidores y la competitividad de los productos lácteos (Cardona 2009). Este factor es fundamental dentro de la industria quesera porque de la calidad de la leche, dependerá en gran medida el rendimiento en la producción del queso, en especial si se pretende lograr una vinculación del producto al origen con un queso artesanal, el cual utiliza para su proceso leche cruda.

La caracterización llevada a cabo en la proveeduría del centro de acopio, reveló un cumplimiento de 59,47% en el establecimiento de las BPG, exigidas en el Decreto 616/2006 del Ministerio de la Protección Social. Este dato es relevante

cuando se contrasta con los resultados hallados por Ruiz *et al* (2009) en la misma zona donde se encuentra el centro de acopio estudiado, debido a que solamente 32,14% de todos los predios lecheros analizados, tuvieron condiciones higiénicas adecuadas en sus prácticas ganaderas, lo que significa que por lo menos más de la mitad de los predios lecheros del presente estudio, tendrían garantizada la inocuidad de la leche en el caso de instalar la planta de quesos, en contraposición con la investigación de Ruiz, donde la mayoría de los predios que entregaron la materia prima a las queseras artesanales apenas tuvieron algún grado de inocuidad.

Respecto a los resultados encontrados en el centro de acopio, se evidenció claramente que el bienestar animal tiene un alto cumplimiento (95,11%) lo que sugiere un estado de confort para el animal, derivándose en mayor eficiencia productiva. En las normas internacionales este criterio ha adquirido mayor importancia y obligatoriedad y son definidas según Tafur y Acosta (2006), como el conjunto de medidas para disminuir el estrés, la tensión, el sufrimiento, los traumatismos y el dolor de los animales con un trato acorde con sus necesidades fisiológicas y de comportamiento.

La rutina de ordeño, la higiene del personal y el transporte de la leche se hallaron por encima del 70% de cumplimiento; estas variables son de fuerte impacto en la calidad de la materia prima para el queso, en razón a que las dos primeras, inciden en la contaminación secundaria de la leche y si el transporte hasta el centro de acopio se realiza de manera adecuada y rápida, la calidad de la leche se conservará. El 70% del personal que laboró en el ordeño, tiene una escolaridad baja (primaria 56% y analfabeta 13%), lo que obligaría a utilizar herramientas didácticas simples y en especial con dibujos al momento de diseñar el programa de mejoramiento continuo.

Respecto a las otras variables (infraestructura, Buenas Prácticas en el uso de medicamentos veterinarios y de alimentación, saneamiento determinado desde el aspecto del manejo de residuos sólidos y control de plagas, y capacitación) los resultados se encontraron por encima del 50% de cumplimiento, con excepción del registro de los hatos cuya calificación se encontró en un 36,59%. Al revisar puntualmente el instrumento de captura de la información (Anexo 4, parte 2) para determinar en detalle, la causa del bajo puntaje obtenido en este ítem, se pudo observar que la pregunta apuntaba a la forma de registrar la información de la finca y la periodicidad de esta actividad, encontrándose que solo el 60,9% de los encuestados llevaban registros de la finca en forma esporádica y cuando lo hacían era de forma escrita (cuadernos o fichas), nunca en computador. Es de anotar que las actividades para obtener una buena calidad de leche en la finca pueden estar llevándose a cabo correctamente, pero se requieren así mismo, protocolos escritos para el personal y procedimientos que deben ser registrados por los productores, para que se pueda tener mejor control de las actividades tanto en el ordeño como en todas las de la finca.

La variable que presentó una implementación nula correspondió a la sanidad animal, que dentro de la encuesta precisaba exclusivamente al hecho de tener el hato libre de brucelosis y tuberculosis. Aunque la vacunación contra la *Brucella abortus* tiene carácter obligatorio, aún existe en todo el territorio colombiano baja cobertura del Programa Hatos Libres de Brucelosis por ejemplo. Otros estudios en Colombia (Martínez 2008) (Jiménez 2009), revelaron que la condición sanitaria de libre de brucelosis y de tuberculosis para los hatos evaluados en sus estudios, en promedio fueron de 13% y 8,1% respectivamente. Esta situación no es ajena a los productores del centro de acopio en estudio, pero existe voluntad para hacerlo de acuerdo a lo comentado por los encuestados, si se tuviera un apoyo más directo por parte de los entes gubernamentales. Este inconveniente obliga

necesariamente a usar la pasteurización como operación de aseguramiento para garantizar la inocuidad del producto en la futura planta de quesos.

### **Caracterización de la calidad higiénica y composicional de la leche del centro de acopio**

La leche acopiada en el centro de acopio presentó una calidad higiénica por debajo de la calidad exigida dentro de la normativa colombiana (MADR 2007). El valor máximo para el Recuento Total de Bacterias (RTB) exigido para el año 2011, debía ser de 300 000 UFC/ml ( $3,00E+05$ ) y como se observa en los resultados, la leche analizada tenía 1 500 000 UFC/mL ( $1,50E+06$ ), aproximadamente cinco veces más de lo especificado en la normativa, dato de mucho cuidado puesto que la temperatura ambiental en la zona de estudio, normalmente es de 28°C y si existiera demora en la entrega de la leche por parte de la proveeduría, la leche recibida perdería calidad por la degradación parcial de proteínas y grasas disminuyendo el rendimiento del queso a fabricar (Inda 2000) .

Ceballos *et al* (2009), encontró 50 veces más veces aumentado el número de UFC/ml, cuando realizó un estudio similar para determinar la leche que se utilizaba en las queseras artesanales del sur del Departamento del Atlántico, la misma zona geográfica de este estudio. Esta gran diferencia, hace presumir que la materia prima con que se elaborará el queso en la futura planta, si bien no es del todo buena, si es mucho mejor que la usada en las actuales queseras de la zona y estableciendo un plan de mejoramiento estricto de los requisitos higiénicos, se podría conseguir por lo menos, la calidad que exige la normativa.

El mejoramiento de la calidad higiénica de la leche se puede realizar con capacitaciones y sensibilización del personal que labora en el ordeño, enfatizándoles la alta responsabilidad que ellos tienen en lograr una leche de

calidad para el centro de acopio. En razón a lo anterior, se profundizó en la encuesta el tema de las capacitaciones, verificándose que un poco más de la mitad de los encuestados realizaron esta actividad (si=25; no=21). De los que recibieron capacitaciones, la mitad (20) habían tenido una sola capacitación al año y el resto, mensual u ocasional (21 y 5 respectivamente). Este detalle enfatiza aún más la necesidad de aumentar el número de capacitaciones para que ellos adquieran la competencia en una buena rutina de ordeño.

El Decreto 616/2006 propone cinco temas que deben ser tratados en las capacitaciones del personal que labora en el predio lechero a saber: a) Salud y manejo animal, b) Proceso de ordeño, c) Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche, d) Higiene del personal y hábitos higiénicos; y e) Responsabilidad del manipulador. Analizando en detalle el instrumento de captura de información, se notó claramente que el tema del proceso del ordeño fue el tema más comúnmente recibido (11 de 25), el tema de prácticas higiénicas en la manipulación de la leche fue el otro tema más visto (7 de 25) y el resto de los temas apenas fueron tocados. En este orden de ideas, se podría concluir que habría que aumentar las capacitaciones sobre la higiene del personal y la responsabilidad del manipulador de la leche.

Respecto al análisis del estado composicional de la leche cruda en el centro de acopio del estudio, se verificó que los parámetros de proteína, grasa y sólidos totales hallados en este estudio, se encontraban por encima del mínimo exigido por la normativa colombiana, situación favorable para la producción de quesos puesto que a mayor calidad composicional, mayor rendimiento en producto terminado. Para el caso de la proteína, ésta se halló un 8,2% más alto de lo estipulado en la normativa; para la grasa y los sólidos totales, los valores se hallaron aumentados en un 20% y 7,7% respectivamente. La razón de estos aumentos se debe a la particularidad genética de las razas bovinas en la Región

Caribe de Colombia y a su sistema de crianza. Estas cifras son similares a las encontradas en leches analizadas en otros centros de acopio, de acuerdo a los comentarios emitidos por reportes de investigaciones en la misma zona de este estudio (Burbano y Gutiérrez 2012).

Los valores composicionales actuales de la leche en el centro de acopio en estudio, representarían obtener más cantidad de queso con menor cantidad de leche, lo que constituiría mayor productividad para la futura planta de quesos.

Los valores promedios de los resultados de las pruebas físico-químicas realizadas a la leche acopiada en el centro de acopio, demuestran que la calidad de la leche se mantuvo muy estable a lo largo de los 4 eventos muestrales, con valores de desviación estándar muy bajos, lo que indica poca dispersión y consistencia de los resultados. En cuanto a los resultados microbiológicos, los valores de dispersión superiores a los físico-químicos, son características de los métodos microbiológicos, que debido a la naturaleza dinámica de los microorganismos tienden a generar resultados más dispersos, sin embargo el coeficiente de variación del recuento de mesófilos aerobios, no supera el 14,4% lo cual es un valor que a nivel microbiológico indica un resultado constante de éste parámetro.

### **Presencia de microorganismos benéficos para la producción quesera**

La microflora nativa de los quesos frescos generalmente viene dada por la microflora de la leche con que fue fabricado el queso. Generalmente se han identificado Bacterias Ácido Lácticas (BAL) de los géneros *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus* y *Streptococcus* en los quesos frescos (Renyé *et al* 2008) y son responsables de la formación de compuestos volátiles participantes en el desarrollo del sabor y aroma de los quesos (Elortondo *et al* citado por Morais 2004), (Randazzo *et al* citado por Díaz y Wachter 2003), (Ramos-Izquierdo 2009).

El proceso de pasteurización elimina además de los microorganismos patógenos, también a aquellos que le dan la particularidad a los quesos fabricados con leche cruda.

En este sentido, los microorganismos benéficos aislados de la leche cruda del centro de acopio en estudio, géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc* servirán de base para una posterior investigación, cuyo objetivo sería el desarrollo de un inóculo iniciador que logre las características típicas del queso fresco tipo costeño colombiano. Los cultivos iniciadores son preparaciones que contienen microorganismos vivos aplicados con el objeto de hacer uso de su metabolismo microbiano para la producción de queso (Hammes citado por Alvarado *et al* 2007).

Dos argumentos sustentan el haber involucrado en este estudio, la realización del aislamiento de la microflora láctica, primero, determinar la particularidad del consorcio microbiano típico del queso fresco tipo costeño colombiano para la solicitud de la Denominación de Origen; y segundo, tener una línea base para estandarizar un inóculo iniciador del queso, con el propósito que poder pasteurizar la leche cruda antes de iniciar la coagulación; para eliminar la posibilidad de tener leche contaminada con *Brucella abortus* y/o *Mycobacterium bovis*, responsables de la transmisión de brucelosis y/o tuberculosis respectivamente y poder conservar las características organolépticas típicas del queso fresco tipo costeño colombiano.

### **Caracterización del perfil sanitario del centro de acopio**

En Colombia el cumplimiento del Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud, es de obligatoriedad para todas aquellas empresas que se dediquen a las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos. En los centros de acopio de leche

esta obligatoriedad es mucho más exigente, puesto que la leche por su alto nivel de nutrientes y el contenido de agua, es muy susceptible de sufrir contaminación, situación que la incluye dentro de la lista de los alimentos de mayor riesgo en salud pública y por lo tanto, su inocuidad debe garantizarse en todos los eslabones de la cadena láctea.

La normatividad expresada en el Decreto 3075 establece las condiciones básicas de las prácticas de higiene del centro de acopio en estudio, equiparadas a lo que se denominan los principios de Buenas Prácticas de Manufactura que involucran aspectos como: el diagnóstico sanitario, instalaciones físicas, personal manipulador de alimentos, condiciones de saneamiento, condiciones de proceso y fabricación, manejo de residuos, salud ocupacional, aseguramiento y control de calidad.

La confirmación del estado del perfil sanitario es relevante a fin de determinar los niveles actuales de las variables críticas del proceso de acopio de leche y sirven de base para el diseño de un plan de mejoramiento de las prácticas de higiene en la industria de alimentos.

El resultado de la auditoría en el centro de acopio en estudio, presentó un porcentaje total de cumplimiento del 79,2% de las exigencias legales. De acuerdo a la clasificación presentada en el cuadro 8, este centro de acopio cumple parcialmente con lo establecido en el Decreto 3075 de 1997.

En lo que respecta a los requisitos analizados de forma discriminada, se encontró de acuerdo al cuadro 8 que de los 17 requisitos que exige cumplir la normativa, 10 requisitos (68,8%) cumplieron las condiciones mínimas que debe tener el centro de acopio con calificaciones entre excelente y satisfactorio.

**Cuadro 8.** Clasificación del cumplimiento Decreto 3075/97

% de cumplimiento	Concepto de la entidad competente
< 60%	No cumple
60 a 79%	Cumple parcialmente
80 a 91%	Satisfactorio
> 91%	Excelente

**Fuente:** Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos de Colombia (Invima)

De los siete requisitos restantes, es de anotar que los requisitos para el agua potable, factor esencial para el control de la inocuidad de la leche en el centro de acopio, presentó un porcentaje parcial de cumplimiento. Al revisar en detalle el formato diligenciado (Anexo 6), se pudo observar que se le penalizó por no realizar análisis de laboratorio para confirmar el estado óptimo del agua, ni las tuberías estaban totalmente identificadas con su color respectivo. En lo que tiene que ver con el cumplimiento también parcial del requisito de limpieza y desinfección, el puntaje que obtuvo se debió a que a pesar de tener los formatos de los procedimientos para este tema, no eran diligenciados.

Solamente tres requisitos no cumplieron con la normativa. El manejo y disposición de los residuos líquidos fue penalizado por no haber tramitado el certificado de la autoridad competente para la recolección, manejo, tratamiento y disposición de efluentes y aguas residuales, aunque el proceso se estaba realizando de manera acorde con las especificaciones de la reglamentación. El otro requisito recibió un concepto negativo fue la salud ocupacional, debido a que no se observó el plan de salud ocupacional ni habían suficientes equipos de seguridad para el personal.

En la zona donde se realizó esta investigación se llevó a cabo análisis de las mismas variables en otros centros de acopio, encontrándose que el porcentaje de

implementación de los requisitos al Decreto 3075/1997, se hallaron entre el 34% y 35% (Burbano y Gutiérrez 2012). En el estudio realizado por Soto *et al* (2009) en queseras artesanales, también en la misma zona, el porcentaje encontrado de implementación del decreto fue del 24%, diferencia notoriamente grande si se le compara con el mejor desempeño del centro de acopio de este estudio (79,2%).

### **Estado de implementación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad en el centro de acopio**

La competencia en el mercado globalizado de los lácteos ha obligado a los productores a manejar además de la inocuidad, el tema de la calidad, parámetro imprescindible para poder ser competitivo, que determina el mantenimiento y la ampliación de la actividad de cualquiera de los mercados domésticos y foráneos. De ahí la importancia de un sistema de gestión de la calidad para intervenir directamente en la productividad de la Cadena Láctea y hacerle frente a las crecientes demandas debido al proceso de globalización (Suárez 2001).

En el afán de garantizar la calidad e inocuidad de los lácteos y de los alimentos en general, se han desarrollados modelos que permiten mejorar el desempeño de las empresas y asegurar sus resultados. Dentro de ellos se destacan los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, diseñados para lograr eficacia y/o eficiencia en las actividades de toda empresa. Se ha descrito que estos Sistemas son difíciles de implementar en las pequeñas empresas, pero existen variadas experiencias que demuestran que pueden ser muy útiles para productores y plantas procesadoras pequeñas si quieren permanecer en el mercado (De la Noval *et al* 2009).

Los resultados obtenidos en este estudio respecto al Sistema de Aseguramiento de la Calidad, arrojaron datos del 93,8% de cumplimiento. Existen en el centro de acopio todos los protocolos y manuales de procedimiento escritos, además de los

planes requeridos para manejar correctamente esta industria. Su debilidad está en el deficiente nivel de auditorías internas que deben llevarse para poder tener control de todas las variables que intervienen en el proceso productivo. Este hecho le ha significado al centro de acopio estudiado, obtener apenas la mitad del puntaje total al realizar el análisis de todos los requisitos. Se propone entonces, hacer entrenamientos repetitivos a fin de que los involucrados adquieran la competencia para autoexaminar cada uno de los requisitos de manera periódica.

## **Fase II. Identificación y valoración de las potencialidades de la asociación en estudio**

De acuerdo a los lineamientos del PNUD, en términos de procesos eficientes y efectivos, las potencialidades deben propiciar ventajas comparativas. La estrategia de la maximización de las potencialidades debe hacer participar a la empresa de forma dominante en el mercado, lo que significará maximizar las ganancias (PNUD 2005). En este sentido, los análisis de esta fase se basan en la determinación de las ventajas comparativas, lo que en términos empresariales sería propender por la ocupación de un producto en segmentos ventajosos del mercado.

La discusión de los resultados se enfocó desde tres aspectos: a) Cumplimiento de la normativa colombiana, b) Conservación de la cadena de frío de la leche, y c) Condiciones Socioeconómicas del centro de acopio.

El cumplimiento de la normatividad colombiana presentó resultados poco uniformes al respecto, debido a que en algunos lineamientos (calidad composicional mínima y aseguramiento de la calidad en el centro de acopio) se obtuvieron puntajes elevados en contraposición con otros (BPG y BPM) de mediano cumplimiento.

La observancia del Decreto 616 de 2006 del Ministerio de la Protección Social que propende por la obtención de una leche de calidad enmarcado en las BPG y que atañe exclusivamente al productor primario proveedor del centro de acopio, fue la normatividad de más bajo cumplimiento (59,5%). Esto supone que la materia prima tiene un riesgo de contaminación y pérdida de componentes esenciales (proteína y grasa) en el rendimiento del queso a elaborar. Del mismo modo, la inexistente participación en los programas nacionales de hatos libres de brucelosis y tuberculosis en los predios ganaderos estudiados, obligará a hacer uso de sistemas de higienización para utilizar la leche en la elaboración del queso.

Analizado desde la perspectiva de otros resultados en la zona (Burbano y Gutiérrez 2012), (Ruiz *et al* 2009), el grado de implementación hallado en este estudio, es más alto que en otros centros de acopio, pero se requiere de voluntad para insistir en la aplicación más estricta de esta normativa con el propósito de aumentar esta potencialidad en la producción primaria. Importante recalcar que la caracterización de los hatos realizada en la fase I dio como resultado, la inexistencia de hatos libres de brucelosis y tuberculosis, lo que afecta negativamente aún más a esta potencialidad, puesto que obliga a la utilización de un sistema de pasteurización, restándole probablemente propiedades organolépticas al producto final (González-Córdova 2004), propiedades que son imprescindibles para determinar los sabores y aromas típicos del queso a vincular al origen. Si bien los estudios para diseñar un cultivo iniciador a partir de microorganismos autóctonos del queso fresco costeño, aún se encuentra en etapas preliminares, la necesidad de esta futura investigación se hace indispensable para asegurar la inocuidad de un queso que entrará al mercado como un producto diferenciado por el hecho de su vinculación al origen.

El acatamiento de la Resolución 000012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que corresponde al Sistema de pago por calidad a la leche y que incide directamente en los ingresos que se reciben por venta de leche, logró establecer que la materia prima del centro de acopio, presentó una potencialidad alta en la calidad composicional, superando los estándares exigidos en la normativa en cuanto a proteína, grasa y sólidos totales, 108,2%, 120% y 107,7% respectivamente. La razón de estos aumentos pueden deberse a la mayor proporción de los cruces con razas *Bos taurus* que predomina en el sistema doble propósito para esta región (Parra citado por Calderón *et al* 2006) y a su sistema de producción que esencialmente utiliza pastoreo. Además se afirma que existe una relación inversa entre la producción de leche y el porcentaje de constituyentes de la misma; cuando se produce más cantidad, los componentes disminuyen por tener un mayor factor de dilución (Campabadall citado por Calderón *et al* 2006) Esta potencialidad se puede definir como una ventaja comparativa para el proyecto al momento de instalar la planta de quesos en la asociación seleccionada para este estudio, en razón a que influyen directamente en el rendimiento del queso a elaborar.

La investigación desarrollado por el Instituto de Ciencia y Tecnología (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia (Niño de Onshuus y Meléndez 1990), (Espinal *et al.* 1990), demostró que el procesamiento del queso fresco artesanal, tenía un rendimiento que oscilaba entre 8,57 a 7,13 kilo leche para obtener 1 kilo queso (Anexo 7) con procedimientos sin estandarización que indudablemente conducen a bajas eficiencias. La competitividad de la industria de quesería reside en optimizar los rendimientos en quesería (Inda 2000), por lo que la instalación de la planta de queso propuesta con la presente investigación, donde se podrá estandarizar el proceso de elaboración, tendrá perspectivas muy alentadoras y estimulantes de optimización técnica del rendimiento del queso, directamente reflejado en mayores ingresos para los pequeños productores lecheros por el

aprovechamiento ideal de los elementos de la leche que pueden ser transferidos al queso.

Por el contrario, la potencialidad de la calidad higiénica de la leche se identificó como negativa (5 veces más de microorganismos mesoaerobios permitidos por la normativa) lo que puede significar no solo el riesgo de presentación de ETA al consumidor, sino la posibilidad de disminuir la calidad composicional de la leche (degradación parcial de proteína, grasa) manifestándose también como una disminución de los rendimientos del queso (Inda 2000). Además el alto contenido de microorganismos en la leche la vida útil del queso elaborado con ella. Esta potencialidad puede verse aumentada cuando mejore la potencialidad de la implementación de las BPG en los hatos, en ese caso se podrá obtener leche de calidad a precios competitivos. Luego se reitera la observación de sensibilizar al pequeño productor de leche de la asociación en estudio, sobre la responsabilidad directa que tiene en el éxito o fracaso de la instalación de la planta de queso fresco.

El cumplimiento del Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud enfatiza en la implementación de las BPM y la instauración de un Sistema de Gestión de la Calidad. La potencialidad hallada en este aspecto fue 79,2%, para la primera y 93,8%. Como los dos aspectos son verificados dentro de la misma normativa, al promediar las dos se encontró que la potencialidad total del cumplimiento de la normativa era satisfactoria (86,5%), garantizando la inocuidad del queso desde la primera etapa de la fabricación del queso fresco. Esta potencialidad también se constituye en una ventaja comparativa a tener presente, puesto que resultados obtenidos por otras investigaciones en la zona en estudio, evidenciaron cumplimientos entre el 34% y 35% (Burbano y Gutiérrez 2012) en otros centros de acopio y del 24% en queseras ya establecidas en la misma zona (Soto *et al* 2009) en queseras artesanales, también en la misma zona, el porcentaje encontrado de

implementación del decreto fue del 24%, diferencia notoriamente grande si se lo contrasta con el resultado presentado en el centro de acopio estudiado en la presente investigación (86,5%).

La conservación de la cadena de frío de la leche es un factor sensible en esta investigación, debido al impacto negativo de las altas temperaturas predominantes durante todo el año en la zona en estudio (trópico bajo con 28°C promedio). El mantenimiento de la cadena de frío en la asociación en estudio, se constituye en una potencialidad alta (puntaje del 100%) tanto en lo referente al transporte de la leche en condiciones de refrigeración como en el almacenamiento de la leche en tanque de enfriamiento. Esta potencialidad también está identificada como una ventaja comparativa de la asociación de pequeños productores lecheros en este estudio (Anexo 2), puesto que no todas las asociaciones de la zona poseen tanques de enfriamiento y es la única que posee un vehículo cisterna refrigerado para recoger la leche de sus asociados.

Las condiciones socioeconómicas del centro de acopio se analizan desde tres aspectos: la asociatividad, la capacidad de enfriamiento del centro de acopio y el endeudamiento a largo plazo. Respecto a la primera, se identificó un 44,9% de potencialidad de asociatividad, de importancia en el desarrollo de zonas rurales. El Estado colombiano impulsa enérgicamente la asociatividad del gremio ganadero en aras de mejorar la competitividad del subsector lechero, en especial de los pequeños productores quienes se encontrarán más expuestos a los rigores de la implantación de un tratado de libre comercio.

El potencial de la asociatividad es alto si se mira desde la posibilidad de poder congregar nuevos productores primarios fortaleciendo el encadenamiento productivo de la cadena láctea colombiana, ganando visibilidad como actores del desarrollo local lo que significará incrementar el liderazgo local y con este, mejorar

su capacidad de negociación en sus entornos socio económicos, en especial en el poder de comercialización del queso, de esta manera se estaría combatiendo la alta informalidad de la producción quesera, aumentando la tecnología de la misma articulados con políticas públicas del subsector lechero.

El segundo aspecto analizado dentro de las condiciones socioeconómicas fue la capacidad de enfriamiento que posee el centro de acopio de la asociación en estudio, el cual fue determinado en 17 500 L de leche por día. Se ha logrado establecer en el Anexo 2 que el porcentaje de la capacidad instalada de frío de esta asociación, es del 66,7% en el municipio donde está ubicada (Manatí) y del 33,3% en la zona de este estudio (Sur del Departamento del Atlántico), lo que se convierte en ventaja comparativa frente a las otras asociaciones de la zona donde aún subsisten cuatro agremiaciones de pequeños productores acopiando leche sin infraestructura de enfriamiento adecuada.

El último aspecto analizado de las condiciones socioeconómicas de la presente investigación fue el endeudamiento a largo plazo determinante en el riesgo al hacer la inversión en la asociación estudiada con la instalación de la planta de quesos. Esta potencialidad identificada con un 74%, concluye que la asociación tiene un alto endeudamiento, que aunque no se encuentra en el tope máximo, apenas podría considerar comprometerse con una deuda hasta por US\$27.238,75 escasamente un 14,6% de la inversión que se necesitaría para instalar la planta de quesos, puesto que de acuerdo a las cifras presentadas en el Anexo 8, el flujo de caja del proyecto para instalar la planta estaría alrededor de los US\$188.678,00 con una recuperación de la inversión en cinco años. El incremento anual de la producción fue determinado en el 10% y del 4% en el valor del kilo de queso. Desde el punto de vista financiero la Tasa Interna de Retorno (TIR) presenta un porcentaje del 21% y el Valor Actual Neto (VAN) positivo, por lo tanto el proyecto es rentable y viable.

Es de aclarar que el costo real para el inversionista sería de US\$ 115.690,00 por el hecho de que la asociación estaría soportando dentro de los costos del capital de trabajo, el valor de US\$72.988,00 correspondiente al suministro de la materia prima para la planta de queso (US\$70.488,00), sumado con el costo del terreno donde se construiría la planta (US\$2.500,00) (Anexo 9), lo que corresponde a un 38,7% de la contrapartida en especie que estaría asegurada para desarrollar este proyecto.

Al implementar este proyecto, el queso producido estaría siendo elaborado de manera más confiable debido a la higiene que se implementará en su proceso de elaboración y controles de calidad que se tendrán durante toda la cadena de producción, lo que disminuirá notablemente los riesgos a la salud de los consumidores. Igualmente se considera el impacto positivo en el aspecto socioeconómico en los proveedores, al verse incrementado sus ingresos debido a la diversificación y mayor valor agregado de su producción lechera, lo que le permitirá la entrada a nuevos mercados. Como se implementará un sistema de análisis y rechazo de materia prima de acuerdo a características higiénicas y sanitarias, invitará a los productores a una mejora en Buenas Prácticas Ganaderas y Buenas Prácticas de Manufactura para la producción con calidad.

El impacto ambiental que generará este proyecto es positivo también, en razón a que se podrá hacer uso de los residuos de la quesería que impactan negativamente en el medio ambiente, lo que al mismo tiempo se constituye en una salida económica viable reutilizarlos en otros procesos o simplemente destinarlos para alimentación animal.

Las Ventajas Comparativas determinadas en este estudio, permiten conocer y explotar las actividades donde la asociación tendría un beneficio superior al de sus competidores. Al transformarlas en Ventajas Competitivas permitirá a la asociación

estudiada, posicionarse exitosamente en un segmento del mercado altamente desarrollado en Colombia o exportar el queso a los países vecinos.

En lo concerniente a la posibilidad de proyectar el queso fresco producido en la planta como producto con potencial para vincularlo al origen, este hecho aumentaría el valor en el mercado de quesos diferenciados (Tolón y Lastra 2009), (Urdaneta de Galué 2007). El reconocimiento de un queso tradicional no solamente tiene incluido un valor económico, de acuerdo a Linck *et al.* (2006), tiene valor nutritivo también por ser una fuente de nutrientes con fuerte impacto en la seguridad alimentaria y tiene valor patrimonial por su acumulación de conocimientos y valores sociales que son parte de una memoria colectiva.

Sanz (1995) presidente del Consorcio de los Quesos Tradicionales de España, menciona que una Denominación de Origen en un queso significa darle un reconocimiento a toda una tradición con dos connotaciones principales: elaboración esmerada de acuerdo a exigencias de calidad y garantía de poseer elementos diferenciadores de sus similares, lo que representa una repercusión en el nivel de precios de estos productos certificados cuando tienen gran notoriedad.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de esta investigación demostraron que la asociación estudiada (Asopagama), cuenta con una leche altamente competitiva, esto es, alto contenido de proteínas (3,68%) y grasas (4,68%), fundamentales para la obtener buenos rendimientos de queso. Sin embargo la leche acopiada en su centro de acopio presentó una calidad higiénica por debajo de la calidad exigida dentro de la normativa colombiana (MADR 2007), es decir, la leche tenía un número alto de microorganismos ( $1,50E+04$  UFC/ml), generado posiblemente por la mediana implementación de las BPG en los hatos proveedores del centro de acopio y la

poca capacitación impartida al personal de ordeño, inconveniente que se puede corregir fácilmente con un plan de mejoramiento continuo. Si el caso hubiera sido menor calidad composicional de la leche, sería más difícil de solucionar, puesto que para mejorar una calidad composicional se deben tener en cuenta factores como la genética de las vacas y la alimentación ofrecida a ellas, factores de muy alto costo para implementar con el plan de mejoramiento.

Es importante mencionar que ningún predio lechero analizado, se encontró formando parte de los programas de hatos libres de brucelosis y de tuberculosis, lo que obliga, necesariamente a pasteurizar la leche en caso de utilizarla para la elaboración de quesos.

Respecto al centro de acopio de la leche de la asociación, se comprobó que tenía una potencialidad medianamente alta (86,5%) debido a que el cumplimiento de la normativa en el aspecto de las BPM fue parcial, pero básicamente correspondía a la falta de auditorías internas del Sistema de aseguramiento de la Calidad, aunque poseía los procedimientos escritos, de tal manera que la solución sería la presentación de estrategias de mejoramiento continuo para lograr la optimización de los procesos, involucrando a todos los actores participantes del proyecto.

La frase de Ina Cunningham (2000) es pertinente a las conclusiones de esta investigación, la cual señala: ...”la labor de optimización no es asunto exclusivo de la empresa fabricante de quesos, sino que comienza en el establo del productor de leche y continúa fuera de la fábrica, durante el transporte y comercialización de los productos terminados”, es decir, el aseguramiento de la calidad e inocuidad de la leche y sus derivados, es una estrategia integral que debe involucrar a toda la cadena láctea.

Por otra parte es de resaltar que la potencialidad medida desde el aspecto de conservación de la cadena de frío cumplió el 100% al poseer vehículo cisterna refrigerado y tanque de enfriamiento con capacidad para 20 000 L de leche, lo que le permite acopiar la producción de un mayor número de asociados, aumentando la potencialidad de asociatividad y consecuentemente fortalecer el encadenamiento productivo de la cadena láctea colombiana y al mismo tiempo reducir la informalidad de la producción.

El alto endeudamiento determinado en la asociación estudiada (74%), no le permite hacer grandes inversiones para diversificar su producción y hacer frente a los problemas económicos generados por el desastre invernal, no obstante se presenta en la discusión de resultados, una fórmula viable para atraer a un inversionista o lograr conseguir recursos con organizaciones de ayuda humanitaria, suministrando dentro del capital de trabajo, el 38,7% de la inversión total del proyecto.

El proyecto presentado promueve por consiguiente, el mejoramiento de la competitividad del subsector lechero atlanticense, aumentando la productividad y el empleo de pequeños y medianos productores de leche, pilares de la Política Nacional de Competitividad (DNP 2008) y de la Política Nacional para mejorar la Competitividad del Sector Lácteo Colombiano (DNP 2010).

En términos generales, el conjunto de las potencialidades analizadas en el centro de acopio de la asociación en estudio, le permitirían ocupar una posición distinguida para influir notoriamente en el mejoramiento del nivel socioeconómico de los productores lecheros, al dar ejemplo de diversificación de su producción y mayor valor agregado a la leche acopiada, en el sur del Departamento del Atlántico (Manatí) y con la posibilidad de replicarlo en cualquier lugar del territorio nacional.

## RECOMENDACIONES

El establecimiento de la planta de queso fresco artesanal en la asociación en estudio, estaría relacionada directamente con la identificación de posibles líneas de acción para mejorar el nivel de vida de la población rural, al mismo tiempo con el fomento de la participación de todos los niveles de competitividad para lograr el crecimiento y el desarrollo regional. Y aunque la producción y la transformación artesanal en esta zona, sean deficientes en términos de calidad y rendimientos bajos, tienen potencialidades que permitirían aprovecharlos mediante acciones de desarrollo que puedan articularse de mejor manera a las oportunidades de progreso económico del área de estudio. Sin embargo, existen barreras que impiden que la competitividad y aprovechamiento de estas fortalezas se realice con gran impacto, por lo que este proyecto, propone como valor agregado lo siguiente:

- Fortalecimiento de la actividad pecuaria en la zona en estudio, mediante el diseño e implementación de una planta piloto para producción de quesos frescos artesanales, con leche pasteurizada sin perder sus propiedades originales, usando los excedentes en época de invierno y el acopio de la leche informal del municipio, propósito que está armonizado con las políticas gubernamentales colombianas establecidas para el subsector en el Plan de Reversión de leche.
- Desarrollo tecnológico de la lechería de pequeños productores a fin de enfrentar de manera más eficiente las futuras políticas de implementación de Tratados de Libre Comercio, contrarrestando las amenazas que se estiman en altos costos de producción, falta de infraestructura, ausencia de investigación del sector entre otros.

- Implementación de un modelo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) alineado a un Sistema Integrado de Gestión de Procesos de Calidad, conducente a mejores prácticas, estándares y controles a la producción de quesos frescos artesanales, mejorando la calidad e inocuidad del producto, disminuyendo directamente la incidencia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) por hábitos de consumo de derivados fabricados con leche no pasteurizada, debido a que el modelo de producción evita la intervención o manipulación del producto final y del envase.
- Aporte a la gestión del conocimiento con una línea base para desarrollar un inóculo iniciador conteniendo microorganismos autóctonos, que logre las características típicas del queso fresco tipo costeño colombiano, a fin de poder solicitar la Denominación de Origen y rescatar un valor gastronómico de la Región Caribe de Colombia.

## BIBLIOGRAFÍA

**Alvarado, C; Chacón, Z; Otoniel, J; Guerrero, B; López, G.** 2007. Aislamiento, identificación y caracterización de Bacterias Ácido Lácticas de un queso venezolano ahumado andino artesanal: Su uso como cultivo iniciador. (en línea). Rev. Científica (Maracaibo, VE), 17(3): 301-308. Consultado 14 ene. 2012. Disponible en internet en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/959/95917314.pdf>

**Burbano, I; Gutiérrez, C.** 2012. Comentarios de los resultados de proyecto de investigación en centros de acopio de leche en el sur del Departamento del Atlántico. (entrevista). Barranquilla, CO. Universidad Libre de Colombia.

**Calderón, A; García, F; Martínez, G.** 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. (en línea). Rev. MVZ Córdoba 11(1): 725-737. Consultado 21 ene. 2010. Disponible en internet en <http://apps.unicordoba.edu.co/revistas/revistamvz/mvz-111/111-6.pdf>

**Cardona, CF.** 2009. Diagnóstico sobre el grado de cumplimiento y aplicación del Decreto 616 de 2006 por parte de las unidades productoras de leche en el Departamento de Risaralda. (en línea). Tesis Mag. San José, CR. UCI. 85 p. Consultado 24 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA32.pdf>

**Ceballos, J; Lara, P; Burbano, I.** 2009. Calidad higiénica de la leche usada como materia prima del queso fresco artesanal en el sur del Departamento del Atlántico, Colombia. In Proyecto: Mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico. Tonos Editorial del Caribe, CO. p. 39 – 46

**Colciencias** (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, CO). 2005. Plan estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad: Innovación y desarrollo tecnológico empresarial colombiano en un contexto de globalización. (en línea). Consultado 17 dic. 2011. Disponible en internet en [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/Plan\\_Estrategico\\_CTI\\_Industria\\_2005\\_2010.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/Plan_Estrategico_CTI_Industria_2005_2010.pdf)

**De la Noval, N.; Pérez, A; Piñero, E; Viloch, A.** 2009. Calidad e inocuidad en PYMES lácteas: Meta desafiante pero no imposible. (en línea). Censa, CU. Consultado 26 oct. 2011. Disponible en internet en:

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/calidad-en-pymes-de-fabricacion-de-lacteos.htm>

**De Man, JD ; Rogosa, M ; Sharpe,ME.** 1960. A medium for the cultivation of Lactobacilli. Journal of Applied Microbiology. s.n.t. 23:130-135.

**Díaz, G; Wachter, C.** 2003. Métodos para el estudio de comunidades microbianas en alimentos fermentados. (en línea). Revista Latinoamericana de Microbiología, MX. Vol. 45, No. 1-2 Enero - Marzo. 2003 Abril - Junio. 2003 pp. 30 - 40. Consultado 28 oct. 2011. Disponible en internet en [http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2003/mi03-1\\_2e.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2003/mi03-1_2e.pdf)

**DNP** (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2007. Agenda Interna para la productividad y la competitividad: Documento Regional Atlántico. (en línea). Consultado 17 oct. 2011. Disponible en internet en <https://www.mincomercio.gov.co/ptp/descargar.php?id=40549>

**DNP** (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2008. Documento Conpes 3527: Política Nacional de Competitividad y Productividad. (en línea). Consultado 12 feb. 2012. Disponible en internet en <http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3527.pdf>

**DNP** (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2010. Documento Conpes 3527: Política Nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano. (en línea). Consultado 12 feb. 2012. Disponible en internet en <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=JaNj7uRTV2k%3D&tabid=1063>

**DNP** (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2011. Estudio para la identificación de los productos potenciales en los sectores agropecuarios, agroindustrial y artesanal, que podrían ser protegidos a través de Denominaciones de Origen, Marcas Colectivas o Certificación. (en línea). Consultado 17 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=IT4oo7MxS6g%3D&tabid=89>

**Espinal, C; Barrera, EA; Almanza, F; Niño de Onshuus, Y; Melendez, P.** 1988. Manual de elaboración de Queso Costeño Picado. Bogotá, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, CO; Junta del Acuerdo de Cartagena JUNAC. p. 9-42. (Serie Inventario y desarrollo de la tecnología de productos lácteos campesinos en Colombia). Unimedios: Universidad Nacional de Colombia.

**González-Córdoba, AF; Torres, MJ; Vallejo-Córdoba, B.** 2004. Tecnificación del proceso artesanal para la obtención de queso fresco mexicano. (en línea) Consultado 26 ene. 2012. Disponible en internet en [http://www.pncta.com.mx/pages/pncta\\_investigaciones\\_04g.asp?page=04e3](http://www.pncta.com.mx/pages/pncta_investigaciones_04g.asp?page=04e3)

**Inda Cunningham, A.** 2000. Optimización de rendimientos en quesería. (en línea). OEA (Organización de los Estados Americanos, US): División de Ciencia y Tecnología. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en internet en [http://www.science.oas.org/oea\\_gtz/LIBROS/QUESO/Queso\\_all.pdf](http://www.science.oas.org/oea_gtz/LIBROS/QUESO/Queso_all.pdf)

**Jiménez, JC.** 2009. Identificación de los factores de riesgo fundamentales que se asocian con la inocuidad en la producción primaria de leche en predios del Municipio de Pereira, Colombia. (en línea). Tesis Mag. San José, CR. UCI. 85 p. Consultado 24 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA23.pdf>

**Linck, T; Barragán, E; Casabianca, F.** 2006. De la propiedad intelectual a la calificación de los territorios: Lo que cuentan los quesos tradicionales. (en línea) Consultado 18 ene. 2012. Disponible en internet en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=199216556009>

**Martínez, AM.** 2008. Caracterización de las explotaciones lecheras con destino a la industria del Departamento del Quindío (Colombia) en Buenas Prácticas Ganaderas BPG e inocuidad. (en línea). Tesis Mag. San José, CR. UCI. 85 p. Consultado 24 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA17.pdf>

**MADR** (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CO). 2007. Resolución número 000012 de 2007: Por la cual se establece el Sistema de Pago de la Leche Cruda al Productor. (en línea). Consultado 14 oct. 2011. Disponible en internet en [http://www.minagricultura.gov.co/archivos/resolucion\\_012\\_2007.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/resolucion_012_2007.pdf)

**MINSALUD** (Ministerio de Salud, CO). Decreto número 3075 de 1997: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. (en línea). Consultado 14 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.catering.com.co/Bancomedios/archivos/decreto3075.pdf>

**MINSOCIAL** (Ministerio de la Protección Social, CO). Decreto número 616 de 2006: Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país. (en línea). Consultado 14 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.slideshare.net/chefmarguerite/decreto-616-de-2006-lcteos>

**Mojica, F; Trujillo, R; Castellanos, D; Nathaly, B.** 2007. Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Cadena Láctea Colombiana. (en línea). Consultada 21 may. 2011. Disponible en internet en <http://www.minagricultura.gov.co/archivos/lacteos.pdf>

**Molina, A.; Aguilar, OL; Burbano, I.** 2009. Calidad microbiológica del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico, Colombia. In Proyecto: Mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico. Tonos Editorial del Caribe, CO. p. 47 – 55

**Morais, J.** 2004. Estudio de adecuación de cepas lácticas autóctonas aisladas de leche cruda de oveja Guirra para la elaboración de queso. (en línea). Tesis PhD. Barcelona, ES. UAB. 186 p.

**Niño de Onshuus, Y; Melendez, P.** 1988. Manual de elaboración de Queso Costeño Amasado. Bogotá, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, CO; Junta del Acuerdo de Cartagena JUNAC. p. 9-42. (Serie Inventario y desarrollo de la tecnología de productos lácteos campesinos en Colombia). Unimedios: Universidad Nacional de Colombia.

**PNUD** (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, US). 2005. La identificación de potencialidades: Conceptos e Instrumentos. (en línea). Cuadernos PNUD: Serie Desarrollo Humano No. 7. Consultada 17 dic. 2011. Disponible en internet en [http://www.pnud.org.pe/Pdfs/indh\\_cuaderno7.pdf](http://www.pnud.org.pe/Pdfs/indh_cuaderno7.pdf)

**Proexport** (Promoción de Turismo, Inversión y Exportaciones, CO). 2011. Sector Lácteo en Colombia. (en línea). Consultado 7 ene. 2012. Disponible en internet en <http://www.inviertaencolombia.com.co>

**Ramos-Izquierdo, B; Bucio-Galindo, A; Bautista-Muñoz, C; Aranda-Ibáñez, E; Izquierdo-Reyes, F.** 2009. Aislamiento, identificación y caracterización de Bacterias Ácido Lácticas para la elaboración de Queso Crema Tropical. (en línea). Uciencia, MX. 25(2):159-171. Consultado 30 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/uciencia/Agosto2009/6....295.pdf>

**Renye, JA; Somkuti Ga; Vallejo-Córdoba B., Van Hekken, DL; González-Cordova AF.** 2008. Characterization of the microflora isolated from Queso Fresco made from raw and pasteurized milk. (on line). Journal of Food Safety 28 (2008) p. 59–75.

**Ruiz, J; Matos, R; Burbano, I.** 2009. Prácticas ganaderas relacionadas en fincas proveedoras de leche para las queseras artesanales en el sur del Departamento del Atlántico, Colombia. In Proyecto: Mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico. Tonos Editorial del Caribe, CO. p. 25 – 37

**Sanz, M.** 1995. Los quesos con Denominación de Origen frente a la moderna distribución comercial. (en línea). Boletín Distribución y Consumo no. 120. Consultado 5 ene. 2012. Disponible en internet en [http://www.magrama.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_DYC/DYC\\_1995\\_2\\_3\\_120\\_123.pdf](http://www.magrama.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_1995_2_3_120_123.pdf)

**Soto, Z; Rosales, W; Teherán, R; Matos, R; Valencia, R; Burbano, I.** 2009. Perfil sanitario de queseras artesanales en el sur del Departamento del Atlántico, Colombia. In Proyecto: Mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico. Tonos Editorial del Caribe, CO. p. 69 – 82

**Suarez, R.** 2001. El complejo productivo lácteo en Colombia. (en línea). En: Dirven, Martine. Apertura económica y (des) encadenamientos productivos. CEPAL, CL. p. 210. Consultado 15 ene. 2011. Disponible en internet en [http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/13493/LCG2122P\\_IIIb.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/13493/LCG2122P_IIIb.pdf)

**Tafur, McA; Acosta, M.** 2006. Bienestar Animal: Nuevo reto para la ganadería. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Produmedios. Bogotá, Colombia. 22p.

**Tolón, A; Lastra, X.** 2009. Los alimentos de calidad diferenciada: Una herramienta para el desarrollo rural sostenible. (en línea). Revista Electrónica de Medio Ambiente 6: 45-67. Consultado 8 ene. 2012. Disponible en internet en <http://www.ucm.es/info/iuca/web/images/RevistaMA/6/tolonarticulo.pdf>

**Urdaneta de Galué, F.** 2007. Implicaciones sociales y económicas de las Denominaciones de Origen en el desarrollo rural. (en línea). Consultado 8 ene. 2012. Disponible en internet en <http://www.revfacagronluz.org.ve/Compendio%20Digital/PDF/compendio.pdf>. Solo resumen.

## ANEXOS

## ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN



## ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

**Nombre y apellidos:** ILBA BURBANO CAICEDO  
**Lugar de residencia:** BARRANQUILLA, COLOMBIA  
**Institución:** UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL BARRANQUILLA  
**Cargo / puesto:** DOCENTE INVESTIGADOR JORNADA LABORAL COMPLETA

Información principal y autorización del PFG	
<b>Fecha:</b> 20/10/2011	<b>Nombre del proyecto:</b> Caracterización de potencialidades para la instalación de una planta de queso fresco artesanal "tipo costeño colombiano" con proyección como producto vinculado al origen.
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 7/11/2011	<b>Fecha tentativa de finalización:</b> 7/02/2012
<b>Tipo de PFG:</b> (tesina / artículo) ARTÍCULO	
<b>Objetivos del proyecto:</b>	
<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b>            Caracterizar las potencialidades de una asociación de pequeños productores de leche en el Caribe de Colombia, para el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal "tipo costeño colombiano" como producto vinculado al origen.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar la proveeduría del centro de acopio de leche en estudio con base en la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas.</li> <li>• Caracterizar la calidad higiénica y composicional de la leche en el centro de acopio en estudio</li> <li>• Evaluar la presencia microorganismos benéficos para la producción quesera en el centro de acopio en estudio</li> <li>• Caracterizar el perfil sanitario del centro de acopio de leche en estudio</li> <li>• Establecer el estado de implementación del sistema de aseguramiento de la calidad en el centro de acopio de leche en estudio</li> <li>• Definir las potencialidades para el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal "tipo costeño colombiano" del centro de acopio de leche en estudio</li> </ul>	
<b>Descripción del producto:</b> Estudio de caracterización de potencialidades de una asociación de pequeños	



productores de leche en la Costa Caribe de Colombia para obtener un queso fresco artesanal tipo costeño como producto vinculado al origen.

**Necesidad del proyecto:**

Basado en un estudio previo de análisis de la calidad higiénica del queso fresco artesanal en la zona geográfica denominada "Sur del Departamento del Atlántico" (Molina *et al*, 2009), se visualizó el alto grado de contaminación microbiana de este producto de alto consumo regional y nacional, lo que puede conllevar a un alto riesgo de intoxicación alimentaria. Así mismo la ruptura de un dique que comunica esta zona geográfica con el mayor río colombiano, provocó la baja ostensible de la producción lechera de cientos de pequeños productores de leche que se encuentran en grave riesgo de inseguridad alimentaria.

**Justificación de impacto del proyecto:**

El establecimiento de una planta de queso fresco artesanal utilizando la leche que acopia una asociación de más de 200 familias entre parceleros y pequeños ganaderos en la zona en estudio, que ya empezaron a implementar la trazabilidad electrónica en sus animales y posee una infraestructura adecuada para realizar un correcto acopio de leche cruda, coloca a esta asociación en una situación distinguida para empezar a estandarizar el proceso de elaboración de este tipo de queso que establezca una línea de acción unificada para el mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal "tipo costeño colombiano".

La producción de este tipo de queso en el Caribe colombiano ha sido determinada por el Gobierno de Colombia, como un queso vinculado al origen que podría elevarse a producto con INDICACIÓN GEOGRÁFICA (DNP, 2011?).

El dinamismo y el gran liderazgo que ejerce en la zona esta asociación, la posicionan para influir notoriamente también en el mejoramiento del nivel socioeconómico de los productores lecheros del Caribe colombiano al dar ejemplo de diversificación de su producción y mayor valor agregado a la leche acopiada.

**Restricciones:**

Ninguna

**Entregables:**

Artículo científico sobre el estudio de potencialidades de una asociación de pequeños productores de leche en el establecimiento de una planta de queso fresco artesanal "tipo costeño colombiano" con futuro de indicación geográfica.

**Identificación de grupos de interés:**

Cliente(s) directo(s): Productores de queso artesanal "tipo costeño colombiano", centros



de acopio de leche del Caribe de Colombia.

Cliente(s) indirecto(s): Consumidores de queso fresco artesanal "tipo costeño" y productos con ingredientes que contengan el mismo tipo de queso.

**Aprobado por (Tutor):**  
OSCAR E. CABARCAS NUÑEZ, MsC.

**Firma:**

*Oscar Cabarcas N.*

**Estudiante:**  
ILBA BURBANO CAICEDO

**Firma:**

*Ilba Burbano C.*

#### LITERATURA CITADA

Molina, A.; Aguilar, OL; Burbano, I. 2009. Calidad microbiológica del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico, Colombia. In Proyecto: Mejoramiento de la calidad del queso fresco artesanal tipo costeño en el sur del Departamento del Atlántico. Tonos Editorial del Caribe, CO. p. 46 – 55

DNP (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2011?. Estudio para la identificación de los productos potenciales en los sectores agropecuarios, agroindustrial y artesanal, que podrían ser protegidos a través de DENOMINACIONES de origen, marcas colectivas o certificación. (en línea). Consultado 17 oct. 2011. Disponible en internet en <http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=IT4oo7MxS6g%3D&tabid=89>

**Anexo 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS MUNICIPIOS LECHEROS  
DEL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO  
REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA**

Sur del Departamento del Atlántico: 6 municipios

Manatí, Candelaria, Campo de la Cruz, Repelón, Suan y Santa Lucía.

No hay centro de acopio de leche en Santa Lucía\*.

Municipio	Productores	% Asociatividad en el sur	# Bovinos	% Bovinos	Capacidad de leche fría acopiada	% Leche fría acopiada del total	Producción leche <u>antes</u> inundación	Producción leche <u>después</u> inundación	% Baja acopio después inundación
Manatí	501	38,5	10.400	33,3	30.000	50,0	20.000	3.500	(82,5)
Candelaria	455	35,0	12.124	38,8	20.000	33,3	16.300	9.500	(41,7)
Campo de la Cruz	257	19,8	6.459	20,7	5.000	8,3	8.875	5.000	(43,7)
Repelón	70	5,4	1.750	5,6	5.000	8,3	1.300	1.700	30,8
Suan	18	1,4	491	1,6	-	0	590	-	(100,0)
<b>Total</b>	<b>1.301</b>	<b>100,0</b>	<b>31.224</b>	<b>100,0</b>	<b>60.000</b>	<b>100,0</b>	<b>47.065</b>	<b>19.700</b>	

**Fuente:** Asociación de Ganaderos de la Costa Norte, Asoganorte, 2012

\* La producción lechera de Santa Lucía es acopiada en Campo de la Cruz, por la cercanía entre los dos municipios.

**Anexo 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS DE ACOPIO DE LECHE EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA**

Sur del Departamento del Atlántico: 6 municipios

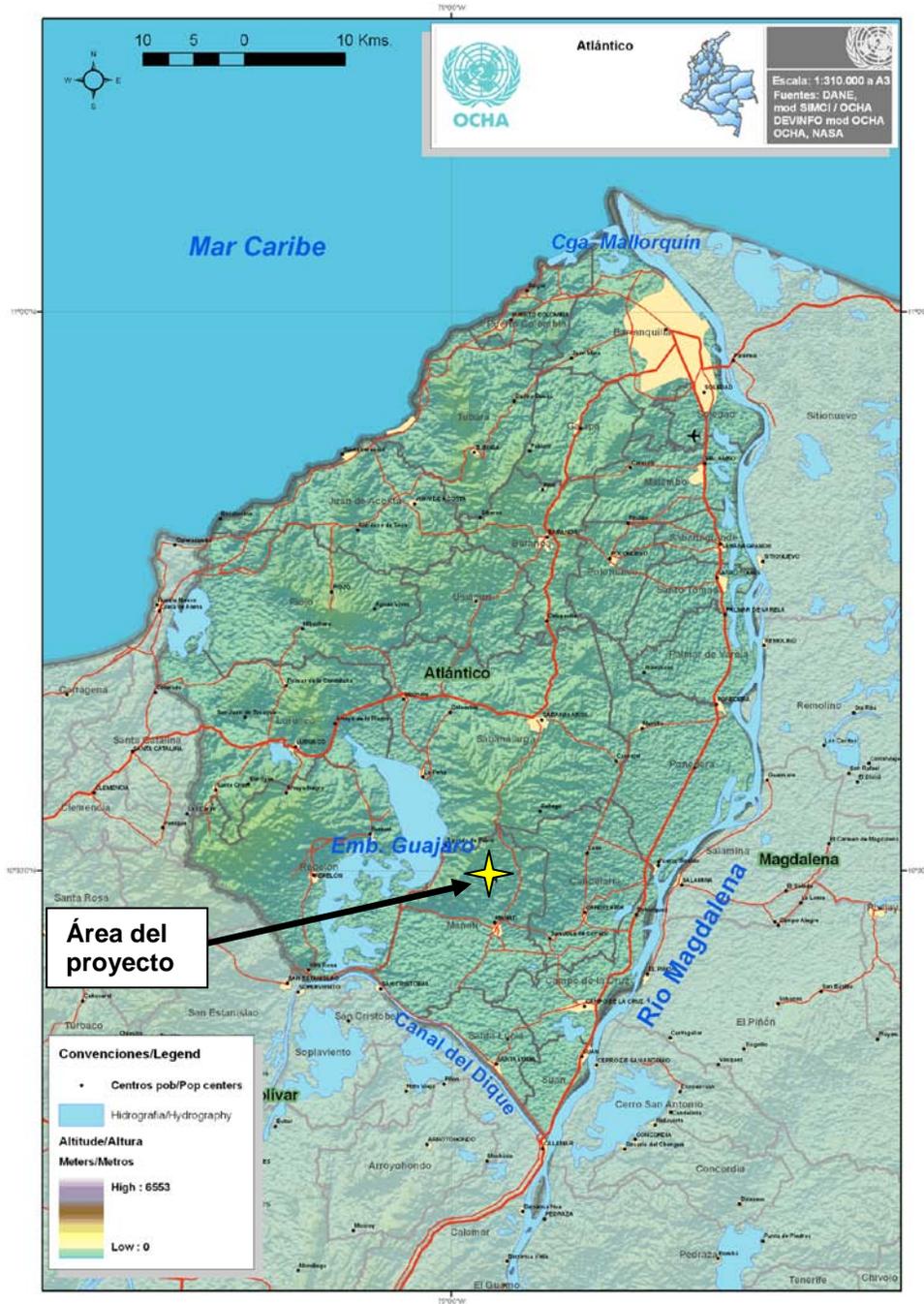
Manatí, Candelaria, Campo de la Cruz, Repelón, Suan y Santa Lucía.

No hay centro de acopio de leche en Santa Lucía\*.

Centro de acopio	Municipio	# productores asociados	% Asociatividad en el sur	# bovinos	% Bovinos	Tanque de enfriamiento	Capacidad instalada para leche fría	Transporte refrigerado de la leche
Asopagama	Manatí	225	17,3	4900	15,7	Si	20.000	Si
Asogama	Manatí	276	21,2	5500	17,6	Si	10.000	No
Asopragan	Candelaria	150	11,5	4122	13,2	Si	15.000	No
Aprodelca	Candelaria	150	11,5	4250	13,6	No	-	No
Coomultican	Candelaria	155	11,9	3752	12,0	Si	5.000	No
Aprolesur	Campo de la Cruz	123	9,5	3075	9,8	No	-	No
Coprocal	Campo de la Cruz	44	3,4	1134	3,6	No	-	No
Colechsa	Campo de la Cruz	90	6,9	2250	7,2	Si	5.000	No
Copegar	Repelón	70	5,4	1750	5,6	Si	5.000	No
Asosuan	Suan	18	1,4	491	1,6	No	-	No
<b>Total</b>		<b>1301</b>	<b>100</b>	<b>31224</b>	<b>100</b>		<b>60.000</b>	<b>1</b>

**Fuente:** Asociación de Ganaderos de la Costa Norte, Asoganorte, 2012

### Anexo 3: LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO



Fuente: IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi

## Anexo 4: GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPG

### ENCUESTA PARA DETERMINAR GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE BPG EN FINCAS LECHERAS

Realizada el \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nombre del Centro de Acopio: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Con la presente investigación se desea obtener información que permita conocer el cumplimiento de las exigencias legales en producción primaria de leche esquematizadas en el Decreto 616 de 2006 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

**\*\*\* CONVENIENTE LEER ANTES DE CONTESTAR LA ENCUESTA \*\*\***

Esta encuesta consta de las siguientes Unidades de análisis:

**Parte 1:** Identificación general del predio ganadero

**Parte 2:** Consulta sobre el registro de los hatos

**Parte 3:** Consulta sobre los requisitos que deben cumplir los hatos productores de leche

3.1. De Infraestructura

3.2. De Buenas Prácticas en el uso de Medicamentos Veterinarios y

3.3. Buenas Prácticas en Alimentación Animal

**Parte 4:** Consulta sobre las condiciones de la rutina de ordeño

**Parte 5:** Consulta sobre las condiciones de saneamiento (Solo para ordeños mecánicos)

**Parte 6:** Consulta sobre las condiciones de salud e higiene del personal de ordeño

**Parte 7:** Consulta sobre el estado de los programas de capacitación

**Parte 8:** Consulta sobre el sanidad animal

**Parte 9:** Consulta sobre bienestar animal

**Parte 10:** Recolección y transporte de la leche cruda

FORMA DE RESPONDER: Escriba sus respuestas con letra tipo imprenta o máquina. **NO** escriba sobre los números, líneas punteadas, ni sobre los códigos.

PREGUNTAS DE COMPLETACIÓN: Se debe contestar con palabras empleando las líneas impresas para tal fin.

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE: Marque una X dentro del casillero correspondiente.

Se agradece a usted la colaboración que brinde para que todas las preguntas sean respondidas convenientemente y el cuestionario sea devuelto en forma oportuna.

**LOS DATOS QUE USTED PROPORCIONE EN ESTE CUESTIONARIO SON EstrictAMENTE CONFIDENCIALES Y SERÁN USADOS SOLO CON PROPÓSITOS ESTADÍSTICOS**

#### PARTE 1: IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL HATO

Departamento \_\_\_\_\_ (5%) Municipio \_\_\_\_\_ Vereda \_\_\_\_\_

Nombre del predio \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Nombre del propietario \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_ Sexo M\_\_F\_\_

Nivel de educación del encargado del ordeño:

Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Técnico \_\_\_\_\_ Universitaria \_\_\_\_\_ (20%)

Sistema de ordeño (20%) Manual \_\_\_\_\_ Mecánico \_\_\_\_\_ Número de animales ordeñados \_\_\_\_\_ (20%)

Producción diaria de leche (20%) \_\_\_\_\_ (Litros) Producción máxima (5%) \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_

Producción mínima (5%) \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_

Total de inventario de animales (5%): \_\_\_\_\_ Vacas en lactancia \_\_\_\_\_ Vacas secas \_\_\_\_\_

Novillas \_\_\_\_\_ Machos \_\_\_\_\_

Otras especies (5%): Equinos \_\_\_\_\_ Ovinos \_\_\_\_\_ Caprinos \_\_\_\_\_ Porcinos \_\_\_\_\_

**PARTE 2: CONSULTA SOBRE EL REGISTRO DE LOS HATOS**

2.1 ¿Su hato esta registrado en la oficina del ICA? <b>(15%)</b>	Si__No__	2.3 Lleva la información de la finca en forma: Permanente__Esporádica__Nunca__ <b>(40%)</b>
2.2 ¿Conoce el procedimiento para el registro oficial del hato en la oficina del ICA? <b>(5%)</b>	Si__No__	2.4 ¿En que forma consigna la información de la finca? Cuadernos__Fichas técnicas__ Computador__ <b>(40%)</b>

**PARTE 3: CONSULTA SOBRE LOS REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR LOS HATOS PRODUCTORES DE LECHE****3.1 INFRAESTRUCTURA**

3.1.1 ¿Cuenta con un sitio o área fija para el ordeño dentro del hato? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.12 ¿Dispone de una zona de cuarentena dentro de la finca? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.1.2 ¿El área de ordeño se encuentra ubicado un lugar que garantice el mínimo riesgo de contaminación (Basurero, letrina)? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.13 ¿La finca dispone de agua potable o de fácil potabilización? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.1.3 ¿El área de ordeño es de fácil drenaje (sin charcos y con pendiente)? <b>(10%)</b>	Si__No__	3.1.14 ¿Cuenta con servicio sanitario para el personal? <b>(10%)</b>	Si__No__
3.1.4 ¿Los sifones tiene trampas o rejillas para evitar la entrada de plagas? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.15 ¿El servicio sanitario se encuentra alejado de la sala de ordeño? <b>(2%)</b>	Si__No__
3.1.5 ¿Las paredes del sitio de ordeño están en buen estado y son fáciles de limpiar? <b>(10%)</b>	Si__No__	3.1.16 ¿El servicio sanitario dispone de aguas servidas y excretas? <b>(2%)</b>	Si__No__
3.1.6 ¿Las ventanas del sitio de ordeño están protegidas por anjeos? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.17 ¿El servicio sanitario se mantiene limpio? <b>(2%)</b>	Si__No__
3.1.7 ¿Hay suficiente luz natural y/o artificial sin bombillos expuestos (pantallas protectoras)? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.18 ¿Dispone de lavamanos y jabón desinfectante para poder facilitar la higiene del personal? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.1.8 ¿La sala de ordeño tiene ventilación apropiada para evitar acumulación de malos olores? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.1.19 ¿Dispone de bodega techada y con piso en cemento para el almacenamiento de los alimentos y utensilios de ordeño? <b>(2%)</b>	Si__No__
3.1.9 ¿La sala de ordeño impiden la entrada de animales extraños al ordeño? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.1.20 ¿Las condiciones de la bodega restringen el acceso de plagas y animales silvestres? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.1.10 ¿La sala de ordeño es exclusiva para tal fin? <b>(10%)</b>	Si__No__	3.1.21 ¿Existe una bodega para el almacenamiento de insumos agropecuarios? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.1.11 ¿Dispone de una zona de espera al momento del ordeño? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.1.22 ¿Hay separación física dentro de la bodega para cada tipo de insumo agropecuario? <b>(5%)</b>	

**3.2 MEDICAMENTOS VETERINARIOS**

3.2.1 ¿Los medicamentos para los animales son formulados por el médico veterinario? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.2.8 ¿Antes de utilizar un medicamento veterinario lee el rotulo? <b>(1%)</b>	Si__No__
3.2.2 ¿Conserva las formulas del medicamento veterinario? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.2.9 ¿Sabe que es tiempo de retiro cuando aplica un medicamento? <b>(1%)</b>	Si__No__
3.2.3 ¿Hay un lugar específico donde guarda los medicamentos de uso veterinario? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.2.10 ¿Respeta el tiempo de retiro indicado en la etiqueta del producto? <b>(10%)</b>	Si__No__
3.2.4 ¿Los medicamentos están clasificados según su indicación farmacológica? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.2.11 ¿Tiene registros de aplicación de los medicamentos veterinarios? <b>(10%)</b>	Si__No__
3.2.5 ¿Tiene designada a una persona para la aplicación de los medicamentos veterinarios <b>(2%)</b>	Si__No__	3.2.12 ¿Identifica los animales a los que se les ha administrado medicamento veterinario? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.2.6 ¿La persona que aplica los medicamentos tiene un certificado de capacitación en este tema? <b>(5%)</b>	Si__No__	3.2.13 ¿Los medicamentos tiene fecha vigente para su uso? <b>(10%)</b>	Si__No__
3.2.7 ¿Tiene un procedimiento escrito visible del manejo de los animales tratados con medicamentos? <b>(2%)</b>	Si__No__	3.2.14 ¿Los animales en tratamiento son ordeñados de manera separada de los sanos? <b>(5%)</b>	Si__No__
3.2.6 ¿Cuenta con un programa de prevención y control de mastitis? <b>(10%)</b>	Si__No__	3.2.15 ¿Qué hace con la leche de los animales que han sido sometidos a tratamientos principalmente por antibióticos y vermífugos? Consumo animal__ Centro Acopio__ otra,	Si__No__

		¿Cual? _____ (2%)	
3.2.7 ¿Realiza control de ectoparásitos (2%)	Si__No__	3.2.16 ¿Lleva inventario de los medicamentos veterinarios? (2%)	Si__No__
3.2.8 ¿Lleva registros del uso de medicamentos? (10%)	Si__No__	3.2.17 ¿Utiliza jeringas desechables? (2%)	Si__No__
3.2.9 ¿Los medicamentos veterinarios cuentan con registro ICA? (2%)	Si__No__	3.2.18 ¿Adopta precauciones para que los animales lecheros no consuman ni tengan acceso a agua contaminada u otros contaminantes? (2%)	Si__No__

### 3.3 BUENAS PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ANIMAL

3.3.1 ¿Suministra heno para la alimentación animal? (10%)	Si__No__	
3.3.2 ¿Suministra ensilaje para la alimentación animal? (10%)	Si__No__	
3.3.3 ¿Emplea subproducto de origen animal para alimentación de los bovinos? (20%) ¿Cuáles? _____	Si__No__	
3.3.4 ¿Emplea subproductos industriales para la alimentación animal? (10%)¿Cuales? _____	Si__No__	
3.3.5 ¿Emplea premezclas en la alimentación animal? (10%)¿Cuáles? _____	Si__No__	
3.3.6 ¿Hace control de plagas con plaguicidas químicos en los potreros? (10%)	Si__No__	
3.2.7 ¿Tiene un registro del uso de los plaguicidas de uso agrícola? (20%)	Si__No__	
3.3.8 El origen del agua que consumen los animales es: Potable__ Jagüey__ Pozo__ Otro ¿Cual? _____ (10%)		

### PARTE 4: CONSULTA SOBRE LAS CONDICIONES DE LA RUTINA DE ORDEÑO

4.1 ¿Realiza despunte antes de ordeñar? (10%)	Si__No__	4.11 ¿Hace mantenimiento al equipo de ordeño? (2%)	Si__No__
4.2 ¿Las vacas en tratamiento las ordeña de último? (20%)	Si__No__	4.12 ¿Inspecciona las cantinas después de lavadas? (2%)	Si__No__
4.3 ¿Corta la punta de la cola preventivamente? (2%)	Si__No__	4.13 ¿De que material son las cantinas? Plásticas__ Acero inoxidable__ Otro ¿Cuál? _____ (2%)	
4.4 ¿Hace presellado? (2%)	Si__No__	4.14 ¿Las cantinas tienen grietas o ranuras (2%)	Si__No__
4.5 ¿Lava los pezones? (10%)	Si__No__	4.15 ¿Las cantinas están limpias por fuera? (2%)	Si__No__
4.6 ¿Seca los pezones? Con qué: papel desechable__ Trapo__ Otra _____ (2%)	Si__No__	4.16 ¿Se prohíbe el acceso de animales domésticos a las zonas de ordeño? (2%)	Si__No__
4.7 ¿Hace postsellado? (2%)	Si__No__	4.17 ¿Realiza la prueba de fondo oscuro antes del ordeño? (2%)	Si__No__
4.8 ¿Cuenta con procedimientos escritos visibles de limpieza y desinfección para equipo y utensilios? (20%)	Si__No__	4.18 ¿La zona donde esperan los animales antes del ordeño se encuentra limpia? (2%)	Si__No__
4.9 ¿Tiene cantinas marcadas para la leche de las vacas tratadas con medicamentos? (2%)	Si__No__	4.19 ¿El agua utilizada para el lavado de la ubre y utensilios de ordeño es limpia? (10%)	Si__No__
4.10 ¿El ordeñador se lava las manos después de ordeñar cada animal? (2%)	Si__No__	4.20 ¿usa filtros al momento de llenar las cantinas? (2%)	Si__No__

### PARTE 5: CONSULTA SOBRE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO

5.1 ¿Hace control de basuras? (10%)	Si__No__	5.5 ¿Realiza control de insectos en la zona de ordeño y bodega? (10%)	Si__No__
5.2 ¿Qué manejo le da a los residuos sólidos? Fuente de agua__ Quema__ Campo abierto__ Pozo séptico__ Otro ¿Cuál? _____ (10%)		5.6 ¿Realiza control de roedores en la bodega? (10%)	Si__No__
5.3 ¿Qué manejo le da a los residuos líquidos? Alcantarillado__ Fuente de agua__ Otro ¿Cuál? (10%)		5.7 ¿Cuenta con procedimientos escritos para el manejo de los residuos sólidos y líquidos? (30%)	Si__No__
5.4 ¿Qué tipo de manejo le da al estiércol? Compost__ Abono__ Pozo séptico__ Fuente de agua__ Otro ¿Cuál? _____ (10%)		5.8 ¿La fuente de suministro de agua está protegida? (10%)	Si__No__

### PARTE 6: CONSULTA SOBRE LAS CONDICIONES DE SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL DE ORDEÑO

6.1 ¿El personal de ordeño posee un certificado medico? (15%)	Si__No__	6.5 ¿El personal que presenta herida en manos o antebrazos o se encuentra enferma se abstiene de ordeñar? (10%)	Si__No__
6.2 ¿El personal de ordeño se lava y seca las manos y antebrazos para realizar el	Si__No__	6.6 ¿El personal que trabaja en el área de ordeño tiene procedimientos escritos visibles	Si__No__

ordeño? <b>(10%)</b>		para desinfección de los utensilios y del tanque? <b>(15%)</b>	
6.3 ¿El personal usa ropa limpia para realizar el ordeño? <b>(10%)</b>	Si__No__	6.7 ¿El personal de ordeño tiene ARP/EPS? <b>(30%)</b>	Si__No__
6.4 ¿El personal usa botas para realizar el ordeño? <b>(10%)</b>			

#### PARTE 7: CONSULTA SOBRE EL ESTADO DE CAPACITACIÓN

7.1 ¿El personal de la finca recibe capacitación? <b>(30%)</b>	Si__No__	7.3 ¿Cuáles son los temas de capacitación? <b>(30%)</b> Salud y manejo animal____ proceso de ordeño____ Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche____ Higiene del personal y hábitos higiénicos____ Responsabilidad del manipulador____ Otra ____ ¿Cuál? _____
7.2 ¿Con que frecuencia? Anual__ Mensual__ Semanal__ Otra ¿Cuál? _____ <b>(20%)</b>		
7.4 ¿Tiene los certificados que acreditan las capacitaciones del personal de la finca? <b>(20%)</b>	Si__No__	

#### PARTE 8: CONSULTA SOBRE SANIDAD ANIMAL (IDENTIFICACIÓN ENTRE ENFERMEDADES Y SANIDAD)

8.1 ¿El predio está libre de Brucelosis Bovina? <b>(30%)</b>	Si__No__	8.4 ¿Está el predio en saneamiento de Tuberculosis Bovina? <b>(10%)</b>	Si__No__
8.2 ¿Está el predio en saneamiento de Brucelosis Bovina? <b>(10%)</b>	Si__No__	8.5 ¿Limita la entrada del personal ajeno a la finca? <b>(10%)</b>	Si__No__
8.3 ¿El predio está libre de Tuberculosis Bovina? <b>(30%)</b>	Si__No__	8.6 ¿El predio esta alejado de otras explotaciones? <b>(10%)</b>	Si__No__

#### PARTE 9: CONSULTA SOBRE BIENESTAR ANIMAL

9.1 ¿Los animales tienen disponibilidad de agua a voluntad? <b>(20%)</b>	Si__No__	9.4 ¿Se emplean objetos contundentes o eléctricos en el manejo de los animales? <b>(20%)</b>	Si__No__
9.2 ¿Los animales tienen alimento en condiciones higiénicas? <b>(10%)</b>	Si__No__	9.5 ¿Utiliza perros para el manejo de animales? <b>(10%)</b>	Si__No__
9.3 ¿Los animales tienen tranquilidad y bienestar durante la rutina de ordeño? <b>(20%)</b>	Si__No__	9.6 ¿La infraestructura de la finca minimiza el riesgo de accidentes? <b>(20%)</b>	

#### PARTE 10: CONSULTA SOBRE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LECHE CRUDA

10.1 ¿verifica antes de enviar la cantina al centro de acopio, que ésta se encuentre externamente limpia y libre de cualquier sustancia o material extraño? <b>(10%)</b>	Si__No__	10.6 ¿El personal encargado de transportar la leche al centro de acopio, está libre de estiércol en su vestimenta para el ingreso a éste? <b>(10%)</b>	Si__No__
10.2 ¿Realiza un proceso previo de enfriamiento de las cantinas mientras transporta la leche al centro de acopio? <b>(20%)</b>	Si__No__	10.7 ¿Las cantinas se ubican en un lugar limpio y seco que conserve la calidad de la leche? <b>(10%)</b>	
10.3 El traslado de la leche al centro de acopio la realiza mediante: Vehículo (carro o tractor)____ Vehículo de tracción animal____ Mulares____ otros ____ ¿Cuál? _____ <b>(10%)</b>		10.8 ¿realizan inspección organoléptica de la leche (olor, color y aspecto) finalizado el proceso de ordeño? <b>(10%)</b>	Si__No__
10.4 ¿La finca cuenta con una persona encargada de la entrega de leche? <b>(10%)</b>	Si__No__	10.9 ¿Transporta de forma inmediata la leche después de cada ordeño al centro de acopio? <b>(10%)</b>	Si__No__
10.5 ¿Registra el tiempo empleado en el traslado de la leche entre la finca y el centro de acopio? <b>(10%)</b>	Si__No__		

## Anexo 5: CODIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA ENCUESTA

### GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPG

Variables priorizadas para este estudio

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION EMPADRONADA		
Codificación de los componentes del instrumento de captura de información		
CODIGO BATERIA	BATERIA	
<b>P01I</b>	Identificación	
<b>P02C</b>	Consulta registro hatos	
<b>P03C</b>	Consulta requisitos de hatos	
<b>P04C</b>	Consulta rutina de ordeño	
<b>P05C</b>	Consulta saneamiento	
<b>P06C</b>	Consulta salud e higiene de personal de ordeño	
<b>P07C</b>	Consulta de capacitación	
<b>P08C</b>	Consulta sanidad animal	
<b>P09C</b>	Consulta bienestar animal	
<b>P10C</b>	Consulta recolección y transporte de leche	
CODIGO VARIABLE	VARIABLE	INDICADOR DE RESPUESTA
<b>P01I</b>	<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
01	Educación encargado del ordeño	(Primaria=1, Secundaria=2, Técnico=3, Universitario=4)
02	Sistema de ordeño	(Manual=1, Mecánico=2)
03	Numero animales ordeñados	(1, 2, 3, 4... vacas)
04	Producción diaria de leche	(1, 2, 3, 4, 5... Litros)
05	Producción máxima de leche	(1, 2, 3, 4, 5... Litros)
06	Mes producción máxima	(Ene.=1, Feb. =2, Mar.=3...)
07	Producción mínima de leche	(1, 2, 3, 4, 5... Litros)
08	Mes producción mínima	(Ene.=1, Feb. =2, Mar.=3...)
09	# Vacas en lactancia	(1, 2, 3, 4... vacas)
10	# Vacas secas	(1, 2, 3, 4... vacas)
11	# Novillos	(1, 2, 3, 4... Novillos)
12	# Machos Bovinos	(1, 2, 3, 4... Machos bovinos)
13	# Equinos	(1, 2, 3, 4... Equinos)
14	# Ovinos	(1, 2, 3, 4... Ovinos)
15	# Caprinos	(1, 2, 3, 4... Caprinos)
16	# Porcinos	(1, 2, 3, 4... Porcinos)
<b>P02C</b>	<b>CONSULTA REGISTRO HATOS</b>	
01	Registro de hato en oficina ICA	(No=1, Si=2)

02	Conoce procedimiento para registro ICA	(No=1, Si=2)
03	Periodicidad de toma de información de la finca	(Nunca=0, Esporádica= 1, Permanente= 2)
04	Consignación de la información de la finca	(Cuadernos= 1, Fichas técnicas= 2, Computador= 3)
<b>P03C</b>	<b>CONSULTA REQUISITOS DE HATOS</b>	
01.1	Área de ordeño fija dentro del hato	(No=1, Si=2)
02.1	Lugar de ordeño ubicado sin riesgo contaminación	(No=1, Si=2)
03.1	Área de ordeño de fácil drenaje	(No=1, Si=2)
04.1	Uso de trampas y rejillas en los sifones	(No=1, Si=2)
05.1	paredes fáciles de limpiar y en buen estado	(No=1, Si=2)
06.1	Protección de las ventanas del sitio de ordeño	(No=1, Si=2)
07.1	Suficiente luz natural y/o artificial sin bombillos expuestos	(No=1, Si=2)
08.1	Ventilación apropiada en la sala de ordeño	(No=1, Si=2)
09.1	La sala de ordeño impide la entrada de animales extraños al ordeño	(No=1, Si=2)
10.1	Sala de ordeño exclusiva para tal fin	(No=1, Si=2)
11.1	Dispone de zona de espera para ganado de ordeño	(No=1, Si=2)
12.1	Dispone de una zona de cuarentena dentro de la finca	(No=1, Si=2)
13.1	Dispone de agua potable o fácil potabilización	(No=1, Si=2)
14.1	Cuenta con servicio sanitario para el personal	(No=1, Si=2)
15.1	El servicio sanitario se encuentra alejado de la sala de ordeño	(No=1, Si=2)
16.1	El servicio sanitario dispone de aguas servidas y excretas	(No=1, Si=2)
17.1	El servicio sanitario se mantiene limpio	(No=1, Si=2)
18.1	Dispone de lavamanos y jabón desinfectante para higiene de personal	(No=1, Si=2)
19.1	Dispone de bodega techada y piso de cemento para alimentos y utensilios de ordeño	(No=1, Si=2)
20.1	Las condiciones de la bodega restringen la entrada de plagas y animales	(No=1, Si=2)
21.1	Existe una bodega para almacenamiento de insumos agropecuarios	(No=1, Si=2)
22.1	Hay separación física dentro de la bodega para cada tipo de insumo agropecuario	(No=1, Si=2)
01.2	Medicamentos para animales formulados por veterinarios	(No=1, Si=2)
02.2	conserva formulas de medicamento veterinario	(No=1, Si=2)
03.2	Lugar específico para guardar medicamentos veterinarios	(No=1, Si=2)
04.2	Medicamentos clasificados según su indicación farmacológica	(No=1, Si=2)
05.2	Hay una persona designada para la aplicación de medicamentos veterinarios	(No=1, Si=2)
06.2	Persona que aplica los medicamentos tiene certificado de capacitación en este tema	(No=1, Si=2)
07.2	Procedimiento escrito visible del manejo de animales tratados con medicamentos	(No=1, Si=2)
08.2	Cuenta con programa de prevención y control de mastitis	(No=1, Si=2)
09.2	Realiza control de ectoparásitos	(No=1, Si=2)
10.2	Lleva registros del usos de medicamentos	(No=1, Si=2)
11.2	Medicamentos veterinarios cuentan con registro ICA	(No=1, Si=2)

12.2	Antes de usar medicamento veterinario lee el rotulo	(No=1, Si=2)
13.2	Sabe que es tiempo de retiro cuando aplica medicamento	(No=1, Si=2)
14.2	Respetar el tiempo de retiro indicado en etiqueta de producto	(No=1, Si=2)
15.2	Tiene registros de aplicación de los medicamentos	(No=1, Si=2)
16.2	Identifica los animales que se le han administrado medicamentos	(No=1, Si=2)
17.2	Los medicamentos tiene fecha vigente para su uso	(No=1, Si=2)
18.2	los animales en tratamiento son ordeñados en separado de los sanos	(No=1, Si=2)
19.2	Que hace con la leche de animales que han sido sometidos a tratamientos	(Consumo animal=1, Centro acopio=0)
20.2	Lleva inventario de los medicamentos veterinarios	(No=1, Si=2)
21.2	Utiliza jeringas desechables	(No=1, Si=2)
22.2	Adopta precauciones para que los animales no consuman agua contaminada u otros	(No=1, Si=2)
01.3	Suministra heno para la alimentación animal	(No=1, Si=2)
02.3	Suministra ensilaje para la alimentación animal	(No=1, Si=2)
03.3	Emplea subproductos de origen animal para alimentación de bovinos	(No=1, Si=2)
04.3	Emplea subproductos industriales para la alimentación animal	(No=1, Si=2)
05.3	Emplea premezclas en la alimentación animal	(No=1, Si=2)
06.3	Hace control de plagas con plaguicidas químicos en los potreros	(No=1, Si=2)
07.3	Tiene un registro del uso de plaguicidas de uso agrícola	(No=1, Si=2)
08.3	El origen del agua que consumen los animales	(pozo= 0, Jaguey= 1, potable= 2)
<b>P04C</b>	<b>CONSULTA RUTINA DE ORDEÑO</b>	
01	Realiza despunte antes de ordeñar	(No=1, Si=2)
02	Las vacas en tratamiento las ordeña de ultimo	(No=1, Si=2)
03	Corta la punta de la cola preventivamente	(No=1, Si=2)
04	Hace presellado	(No=1, Si=2)
05	Lava pezones	(No=1, Si=2)
06	Seca pezones	(No=1, Si=2)
07	Hace postsellado	(No=1, Si=2)
08	Procedimientos escritos visibles de limpieza y desinfección para equipo y utensilios	(No=1, Si=2)
09	Cantinas marcadas para la leche de vacas tratadas con medicamentos	(No=1, Si=2)
10	El ordeñador se lava las manos después de ordeño de cada animal	(No=1, Si=2)
11	Hace mantenimiento al equipo de ordeño	(No=1, Si=2)
12	Inspecciona las cantinas después de lavado	(No=1, Si=2)
13	Material de cantinas	(Plásticas= 1, Acero inoxidable=2, otros=3)
14	Cantinas con grietas o ranuras	(No=1, Si=2)
15	Cantinas limpias por fuera	(No=1, Si=2)
16	Prohibido el acceso de animales domésticos a zona de ordeño	(No=1, Si=2)
17	Realiza prueba de fondo oscuro antes de ordeño	(No=1, Si=2)

18	Zona de espera para animales a ordeñar esta limpia	(No=1, Si=2)
19	Se usa agua limpia para limpieza de ubre y utensilios de ordeño	(No=1, Si=2)
20	Usa filtros al llenar las cantinas	(No=1, Si=2)
<b>P05C</b>	<b>CONSULTA SANEAMIENTO</b>	
01	Hace control de basuras	(No=1, Si=2)
02	Manejo de los residuos sólidos	(Fuente de agua= 0, quema= 1 ,campo abierto= 2, pozo séptico= 3)
03	Manejo de los residuos líquidos	(Fuente de agua= 0, alcantarillado=1, otro= 2 )
04	Manejo del estiércol	(fuente de agua=1, pozo séptico= 2, abono=3 , compost=4 )
05	Realiza control de insectos en la zona de ordeño y bodega	(No=1, Si=2)
06	Realiza control de roedores en la bodega	(No=1, Si=2)
07	Cuenta con procedimientos escritos para manejo de residuos sólidos y líquidos	(No=1, Si=2)
08	La fuente de suministro de agua esta protegida	(No=1, Si=2)
<b>P06C</b>	<b>CONSULTA SALUD E HIGIENE DE PERSONAL DE ORDEÑO</b>	
01	Personal de ordeño posee certificado medico	(No=1, Si=2)
02	Personal de ordeño se lava y seca las manos y antebrazos para realizar ordeño	(No=1, Si=2)
03	Usa ropa limpia para realizar el ordeño	(No=1, Si=2)
04	Usa botas para realizar el ordeño	(No=1, Si=2)
05	Personal que este herido en manos o antebrazos o enfermo no hace ordeño	(No=1, Si=2)
06	Procedimientos escritos visibles para desinfección de utensilios y tanque	(No=1, Si=2)
07	El personal de ordeño tiene ARP/EPS	(No=1, Si=2)
<b>P07C</b>	<b>CONSULTA DE CAPACITACIÓN</b>	
01	El personal de la finca recibe capacitación	(No=1, Si=2)
02	Frecuencia de las capacitaciones	(Anual=0 , mensual= 1 , semanal= 2 , otra= 3 )
03	Temas de capacitación	Salud y manejo animal = 1 Proceso de ordeño = 2 Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche = 3 Higiene del personal y hábitos higiénicos= 4 Responsabilidad del manipulador= 5
04	Tiene certificados que acreditan las capacitaciones del personal	(No=1, Si=2)
<b>P08C</b>	<b>CONSULTA SANIDAD ANIMAL</b>	
01	Predio libre de Brucelosis bovina	(No=1, Si=2)
02	Tiene el predio en saneamiento de Brucelosis bovina	(No=1, Si=2)
03	Predio libre de Tuberculosis bovina	(No=1, Si=2)
04	Tiene el predio en saneamiento de Tuberculosis bovina	(No=1, Si=2)
05	Limita la entrada del personal ajeno a la finca	(No=1, Si=2)
06	El predio esta alejado de otras explotaciones	(No=1, Si=2)

<b>P09C</b>	<b>CONSULTA BIENESTAR ANIMAL</b>	
01	Los animales tienen disponibilidad de agua a voluntad	(No=1, Si=2)
02	Los animales tienen alimento en condiciones higiénicas	(No=1, Si=2)
03	Los animales tienen tranquilidad y bienestar durante la rutina de ordeño	(No=1, Si=2)
04	Se emplean objetos contundentes o eléctricos en el manejo de animales	(No=1, Si=2)
05	Utiliza perros para manejo de animales	(No=1, Si=2)
06	La infraestructura de la finca minimiza el riesgo de accidentes	(No=1, Si=2)
<b>P10C</b>	<b>CONSULTA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LECHE</b>	
01	Verifica estado y limpieza de la cantina antes de enviar a centro de acopio	(No=1, Si=2)
02	Realiza enfriamiento de las cantinas antes transporte a centro de acopio	(No=1, Si=2)
03	El traslado de la leche a centro de acopio la realiza mediante	(Mulares= 0, Vehículo de tracción animal= 1, Vehículo motorizado= 2)
04	La finca cuenta con encargado de la entrega de leche	(No=1, Si=2)
05	Registra el tiempo de traslado de la leche entre la finca y centro de acopio	(No=1, Si=2)
06	Personal encargado a llevar la leche a centro acopio tiene vestimenta limpia	(No=1, Si=2)
07	Las cantinas se ubican en lugar limpio y seco para conservar calidad de la leche	(No=1, Si=2)
08	Realizan inspección organoléptica finalizado el ordeño	(No=1, Si=2)
09	Transporta inmediatamente la leche después de cada ordeño al centro de acopio	(No=1, Si=2)

## Anexo 6: ENCUESTA SOBRE PERFIL SANITARIO DEL CENTRO DE ACOPIO

Escala de evaluación (2=Cumple, 1= Cumple parcialmente, 0= No cumple)

REQUISITOS HIGIÉNICOS		Evaluación	HALLAZGOS
<b>1</b>	<b>INSTALACIONES FÍSICAS</b>		
1.1	La planta está ubicada en un lugar alejado de focos de insalubridad o contaminación.		
1.2	La construcción es resistente al medio ambiente y a prueba de roedores.		
1.3	El acceso a la planta es independiente de casa de habitación		
1.4	La planta presenta aislamiento y protección contra el libre acceso de animales o personas.		
1.5	Las áreas de la fábrica están totalmente separadas de cualquier tipo de vivienda y no son utilizadas como dormitorio.		
1.6	El funcionamiento de la planta no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad.		
1.7	Los accesos y alrededores de la planta se encuentran limpios, en materiales adecuados y en buen estado de mantenimiento.		
1.8	Se controla el crecimiento de maleza alrededor de la construcción.		
1.9	Los alrededores están libres de agua estancada.		
1.10	Los alrededores están libres de basura y objetos en desuso.		
1.11	Las puertas, ventanas y claraboyas están protegidas para evitar entrada de polvo, lluvia e ingreso de plagas		
1.12	Existe clara separación física entre áreas de oficinas, recepción, producción, laboratorios, servicios sanitarios, etc.		
1.13	La edificación está construida para un proceso secuencial.		
1.14	Las tuberías se encuentran identificadas por los colores establecidos en las normas internacionales.		
1.15	Se encuentra claramente señalizadas las diferentes áreas y secciones para acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salida de emergencia,		
<b>Puntaje Total Instalaciones Físicas</b>			
<b>2</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
2.1	La planta cuenta con servicios sanitarios bien ubicados, en cantidad suficiente, separados por sexo y en perfecto estado y funcionamiento (lavamanos, duchas, inodoros).		
2.2	Los servicios sanitarios están dotados con los elementos para la higiene personal (jabón líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, etc).		
2.3	Existe un sitio adecuado e higiénico para el descanso y consumo de alimentos por parte de los empleados (área social).		
2.4	Existen vestieres en número suficiente, separados por sexo, ventilados, en buen estado y alejados del área de proceso.		
2.5	Existen casilleros o lockers individuales, con doble compartimiento, ventilados, en buen estado, de tamaño adecuado y destinados exclusivamente para su propósito		
<b>Puntaje Total Instalaciones Sanitarias</b>			
<b>3</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS</b>		
<b>3.1</b>	<b>PRACTICAS HIGIENICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>		
3.1.1	Todos los empleados que manipulan los alimentos llevan uniforme adecuado de color claro y limpio y calzado cerrado de material resistente e impermeable.		
3.1.2	Las manos se encuentran limpias, sin joyas, uñas cortas y sin esmalte.		
3.1.3	Los guantes están en perfecto estado, limpios, desinfectados.		
3.1.4	Los empleados que están en contacto directo con el producto, no presentan afecciones en piel o enfermedades infecto contagiosas.		

3.1.5	El personal que manipula alimentos utiliza mallas para recubrir cabello, tapabocas y protectores de barba de forma adecuada y permanente.		
3.1.6	Los empleados no comen o fuman en áreas de proceso.		
3.1.7	Los manipuladores evitan prácticas antihigiénicas tales como rascarse, toser, escupir, etc.		
3.1.8	No se observan manipuladores sentados en el pasto o andenes o en lugares donde su ropa de trabajo pueda contaminarse.		
3.1.9	Los visitantes cumplen con todas las normas de higiene y protección: uniforme, gorro, prácticas de higiene, etc.		
3.1.10	Los manipuladores se lavan y se desinfectan las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario.		
3.1.11	Los manipuladores y operarios no salen con el uniforme fuera de la fábrica.		
<b>Total Prácticas Higiénicas y Medidas de Protección</b>			
<b>3.2</b>	<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>		
3.2.1	Existe un programa escrito de capacitación en educación sanitaria		
3.2.2	Son apropiados los letreros alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño o de cualquier cambio de actividad.		
3.2.3	Son adecuados los avisos alusivos a prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores, etc.		
3.2.4	Existen programas y actividades permanentes de capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros.		
3.2.5	Conocen los manipuladores las prácticas higiénicas.		
<b>Puntaje Total Educación y Capacitación</b>			
<b>4 CONDICIONES DE SANEAMIENTO</b>			
<b>4.1</b>	<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>		
4.1.1	Existen procedimientos escritos sobre manejo y calidad de agua.		
4.1.2	El agua utilizada en la planta es potable		
4.1.3	Existen parámetros de calidad para el agua potable		
4.1.4	Cuenta con registros de laboratorio que verifican la calidad del agua		
4.1.5	El suministro de agua y su presión es adecuado para todas las operaciones.		
4.1.6	El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor, control de incendios, etc.) se transporta por tuberías independientes e identificadas.		
4.1.7	El tanque de almacenamiento de agua está protegido, es de capacidad suficiente y se limpia y se desinfecta periódicamente.		
4.1.8	Existe control diario de cloro residual y se llevan registros.		
4.1.9	El hielo utilizado en la planta se elabora a partir de agua potable.		
<b>Puntaje Total Abastecimiento de agua</b>			
<b>4.2</b>	<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>		
4.2.1	La recolección, manejo, tratamiento y disposición de efluentes y aguas residuales tienen aprobación de las autoridades competentes.		
4.2.2	El manejo de los residuos líquidos dentro de la planta no presenta riesgo de contaminación para los productos ni para las superficies en contacto con éstos.		
4.2.3	Las trampas de grasas están bien ubicados y diseñados y permiten su limpieza.		
<b>Puntaje Total manejo de Residuos Líquidos</b>			
<b>4.3</b>	<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS (BASURAS)</b>		
4.3.1	Existen recipientes suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados para la recolección interna de los desechos sólidos o basuras.		
4.3.2	Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de olores, molestias sanitarias, contaminación del producto y/o superficies y proliferación de plagas.		

4.3.3.	Después de desocupados los recipientes se lavan antes de ser colocados en el sitio respectivo.		
4.3.4	Existe local e instalación asignado exclusivamente para el depósito temporal de los residuos sólidos, adecuadamente ubicado, protegido y en perfecto estado de mantenimiento.		
<b>Puntaje total Manejo de Residuos Sólidos</b>			
<b>4.4</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>		
4.4.1	Existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección		
4.4.2	Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios y manipuladores.		
4.4.3	Se tiene claramente definidos los productos utilizados, concentraciones, modo de preparación y empleo y rotación de los mismos.		
4.4.4	Los productos utilizados se almacenan en un sitio ventilado, identificado, protegido y bajo llave, y se encuentra debidamente rotulados, organizados y clasificados.		
<b>Puntaje Total limpieza y desinfección</b>			
<b>4.5</b>	<b>CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)</b>		
4.5.1	Existen procedimientos escritos específicos de control de plagas		
4.5.2	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños por plagas		
4.5.3	Existen registros escritos de aplicación de medidas o productos contra las plagas.		
4.5.4	Existen dispositivos en buen estado y bien ubicados para el control de plagas (electrocutores, rejillas, coladeras, trampas, cebaderos, etc.).		
4.5.5	Los productos utilizados se encuentran rotulados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave.		
<b>Puntaje Total control de plagas</b>			
<b>5</b>	<b>CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACIÓN</b>		
<b>5.1</b>	<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>		
5.1.1	Los equipos y superficies en contacto con el alimento están fabricados con material inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión no cubiertos con pinturas o materiales desprendibles y son fáciles de limpiar y desinfectar		
5.1.2	Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección.		
5.1.3	Cuenta la planta con los equipos mínimos requeridos para el proceso de producción.		
5.1.4	Los equipos y superficies son de acabados no porosos, lisos, no absorbentes.		
5.1.5	Los equipos y las superficies en contacto con el alimento están diseñados de tal manera que se facilite su limpieza y desinfección.		
5.1.6	Los recipientes utilizados para materiales no comestibles y desechos son a prueba de fugas, debidamente identificados, de material impermeable, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza.		
5.1.7	Las bandas transportadoras se encuentran en buen estado y están localizados en sitios donde no significan riesgo de contaminación del producto.		
5.1.8	Las tubería, válvulas y ensambles no presentan fugas y están localizados en sitios donde no significan riesgo de contaminación del producto		
5.1.9	Los tornillos, remaches, tuercas o clavijas están asegurados para prevenir que caigan dentro del producto o equipo de proceso.		
5.1.10	Los procedimientos de mantenimiento de equipos son apropiados y no permiten presencia de agentes contaminantes en el producto.		
5.1.11	Existen manuales de procedimiento para servicio y mantenimiento (preventivo y correctivo) de equipos.		
5.1.12	Los equipos están ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada.		
5.1.13	Los equipos donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del proceso.		

5.1.14	Los cuartos fríos están equipados con termómetro de precisión de fácil lectura desde el exterior, con el sensor ubicado de forma tal que indique la temperatura promedio del cuarto y se registra dicha temperatura.		
5.1.15	Los cuartos fríos están contruidos de materiales resistentes, fáciles de limpiar, impermeables, se encuentran en buen estado y no presentan condensaciones.		
5.1.16	Se tiene programa y procedimientos escritos de calibración de equipos e instrumentos de medición.		
<b>Puntaje Total equipos y utensilios</b>			
<b>5.2</b>	<b>HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO</b>		
5.2.1	El área de proceso o producción se encuentra alejada de focos de contaminación.		
5.2.2	Las paredes se encuentran limpias y en buen estado.		
5.2.3	Las paredes son lisas y de fácil limpieza		
5.2.4	La pintura está en buen estado.		
5.2.5	El techo es liso, de fácil limpieza y se encuentra limpio.		
5.2.6	Las uniones entre las paredes y techos están diseñadas de tal manera que evitan la acumulación de polvo y suciedad.		
5.2.7	Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, en buen estado, libres de corrosión o moho y bien ubicadas		
5.2.8	Los pisos se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas.		
5.2.9	El piso tiene la inclinación adecuada para efectos de drenaje.		
5.2.10	Los sifones están equipados con rejillas adecuadas.		
5.2.11	En pisos, paredes y techos no hay signos de filtraciones o humedades.		
5.2.12	Cuenta la planta con las diferentes áreas y secciones requeridas para el proceso.		
5.2.13	Existen lavamanos no accionados manualmente, dotados con jabón líquido y solución desinfectante, ubicados en las áreas de proceso o cercanas a ésta.		
5.2.14	Las uniones de encuentro del piso y las paredes y de éstas entre si son redondeadas.		
5.2.15	La temperatura ambiental y ventilación de la sala de proceso es adecuada y no afecta la calidad del producto ni la comodidad de los operarios y personas		
5.2.16	No existe evidencia de condensación en techos o zonas altas		
5.2.17	La ventilación por aire acondicionado o ventiladores mantiene presión positiva en la sala y tiene el mantenimiento adecuado: filtros y equipo		
5.2.18	La sala se encuentra con adecuada iluminación en calidad e intensidad.		
5.2.19	Las lámparas y accesorios son de seguridad, están protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura, están en buen estado y limpias.		
5.2.20	La sala de proceso se encuentra limpia y ordenada		
5.2.21	La sala de proceso y los equipos son utilizados exclusivamente para la elaboración de alimentos para consumo humano.		
5.2.22	Existe lavabotas a la entrada de la sala de proceso, bien ubicado. Bien diseñado y con una concentración conocida y adecuada de desinfectante.		
<b>Puntaje Total higiene locativa</b>			
<b>5.3</b>	<b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>		
5.3.1	Existen procedimientos escritos para control de calidad de materias primas e insumos, donde se señalan especificaciones de calidad.		
5.3.2	Previo al uso las materias primas son sometidas a los controles de calidad establecidos.		
5.3.3	Las condiciones y equipo utilizado en el descargue y recepción de la materia prima son adecuadas y evitan la contaminación y proliferación microbiana.		
5.3.4	Las materia primas e insumos se almacenan en condiciones sanitarias adecuadas, en áreas independientes y debidamente marcadas o etiquetadas.		
5.3.5	Las materias primas empleadas se encuentran dentro de su vida útil.		

5.3.6	Las materias primas son conservadas en las condiciones requeridas por cada producto (temperatura, humedad) y sobre estibas		
5.3.7	Se llevan registros escritos de las condiciones de conservación de las materias primas.		
5.3.8	Se llevan registros de rechazos de materias primas.		
5.3.9	Se llevan fichas técnicas de las materias primas: procedencia, volumen, rotación, condiciones de conservación, etc.		
5.3.10	Las materias primas están rotuladas de conformidad con la normatividad sanitaria vigente		
<b>Puntaje Total materias primas</b>			
<b>5.4</b>	<b>ENVASES</b>		
5.4.1	Los materiales de envase y empaque están limpios, en perfectas condiciones y no han sido utilizados previamente para otro fin.		
5.4.2	Los envases son inspeccionados antes del uso.		
5.4.3	Los envases son almacenados en condiciones adecuadas de sanidad y limpieza, alejados de focos de contaminación.		
<b>Puntaje Total envases</b>			
<b>5.5</b>	<b>OPERACIONES DE FABRICACIÓN</b>		
5.5.1	El proceso de fabricación se realiza en óptimas condiciones sanitarias que garantizan la protección y conservación del producto		
5.5.2	Se realizan y registran los controles requeridos en los puntos críticos del proceso para asegurar la calidad del producto.		
5.5.3	Las operaciones de fabricación se realizan en forma secuencial y continua de manera que no se producen retrasos indebidos que permitan la proliferación de microorganismos o la contaminación del producto.		
5.5.4	Los procedimientos mecánicos de manufactura se realizan de manera que se protege el alimento de la contaminación.		
5.5.5	Existe distinción entre los operarios de las diferentes áreas y restricciones en cuanto a acceso y movilización de los mismos.		
<b>Puntaje Total operaciones de fabricación</b>			
<b>5.6</b>	<b>OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE</b>		
5.6.1	Al envasar o empaquetar el producto se lleva un registro con fecha y detalles de elaboración y producción		
5.6.2	El envasado y empaque se realiza en condiciones que eliminan la posibilidad de contaminación del alimento o proliferación de microorganismos.		
5.6.3	Los productos se encuentran rotulados de conformidad con las normas sanitarias		
<b>Puntaje Total operaciones de envasado y empaque</b>			
<b>5.7</b>	<b>ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
5.7.1	El almacenamiento del producto terminado se realiza en un sitio que reúne requisitos sanitarios, exclusivamente destinado para este propósito, que garantiza el mantenimiento de las condiciones sanitarias del alimento.		
5.7.2	El almacenamiento del producto terminado se realiza en condiciones adecuadas (temperatura, humedad, circulación de aire, libre de fuentes de contaminación, ausencia de plagas, etc).		
5.7.3	Se registran las condiciones de almacenamiento		
5.7.4	Se llevan control de entrada, salida, y rotación de los productos.		
5.7.5	El almacenamiento de los productos se realiza ordenadamente, en pilas, sobre estibas apropiadas, con adecuada separación de las paredes y del piso.		
5.7.6	Los productos devueltos a la planta por fecha de vencimiento se almacenan en un área exclusiva para este fin y se llevan registros de cantidad de producto, fecha de vencimiento y devolución y destino final.		
<b>Puntaje Total Almacenamiento de Producto Terminado</b>			
<b>5.8</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>		

5.8.1	Las condiciones de transporte excluyen la posibilidad de contaminación y/o proliferación microbiana.		
5.8.2	El transporte garantiza el mantenimiento de las condiciones de conservación requeridas por el producto.		
5.8.3	Los vehículos con refrigeración o congelación tienen adecuado mantenimiento, registro y control de la temperatura.		
5.8.4	Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de los productos.		
5.8.5	Los productos dentro de los vehículos son transportados en recipientes o canastillas de material sanitario.		
5.8.6	Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan el aviso "Transporte de Alimentos".		
<b>Puntaje Total Condiciones de Transporte</b>			
<b>6 SALUD OCUPACIONAL</b>			
6.1	Existe programa de salud ocupacional		
6.2	Existe equipos e implementos de seguridad en funcionamiento y bien ubicados.		
6.3	Los operarios están dotados y usan los elementos de protección personal requeridos.		
6.4	El establecimiento dispone de botiquín dotado con los elementos mínimos requeridos.		
<b>Puntaje Total Salud Ocupacional</b>			
<b>7 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD</b>			
<b>7.1</b>	<b>VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</b>		
7.1.1	La planta tiene políticas claramente definidas y escritas de calidad.		
7.1.2	Posee especificaciones técnicas de productos terminados, que incluya criterios de aceptación, liberación o rechazo de productos.		
7.1.3	Existen manuales, catálogos guías o instrucciones escritas sobre equipo, procesos, condiciones de almacenamiento y distribución.		
7.1.4	Existen planes de muestreo, métodos de ensayo y procedimientos de laboratorio.		
7.1.6	Se realiza con frecuencia un programa de auto inspecciones o auditoría.		
7.1.7	Los procesos de producción y control de calidad están bajo responsabilidad de profesionales o técnicos capacitados.		
7.1.8	Existen manuales de procedimientos escritos y validados de los diferentes procesos que maneja la planta.		
7.1.9	Cuenta con manuales de operación estandarizados tanto para equipos de laboratorio de control de calidad como de las líneas de proceso.		
7.1.10	Existen manuales de las técnicas de análisis de rutina vigentes y validados a disposición del personal del laboratorio a nivel de fisicoquímica, microbiología y organoléptico.		
<b>Puntaje Total Verificación de Documentación y Procedimientos</b>			
<b>7.2</b>	<b>CONDICIONES DEL LABORATORIO DE CONTROL</b>		
7.2.1	La planta cuenta con laboratorio propio.		
7.2.2	La planta tiene contrato con laboratorio externo.		
7.2.3	El laboratorio está bien ubicado, alejado de focos de contaminación, debidamente protegido del medio exterior.		
7.2.4	Cuenta con suficiente abastecimiento de agua potable y las instalaciones son adecuadas en cuanto espacio y distribución.		
7.2.5	Los pisos son de material impermeable, lavable y no poroso.		
7.2.6	Las paredes y muros son de material lavable, impermeable, pintados de color claro, se encuentran limpios y en buen estado.		
7.2.7	Los cielos rasos son de fácil limpieza, están limpios y en buen estado.		
7.2.8	La ventilación e iluminación son adecuadas.		
7.2.9	El laboratorio dispone de área independiente para la recepción y almacenamiento de muestras.		

7.2.10	Cuenta con sitio independiente para lavado, desinfección y esterilización de material y equipo.		
7.2.11	Cuenta con recipientes adecuados y con tapa para la recolección de las basuras.		
7.2.12	Cuenta con depósito adecuado para reactivos, medios de cultivo, accesorios y consumibles.		
7.2.13	Tiene programa de salud ocupacional y seguridad industrial.		
7.2.14	Cuenta con las secciones para análisis fisicoquímico, microbiológico y organoléptico debidamente separadas física y sanitariamente.		
7.2.15	La sección para análisis microbiológico cuenta con cuarto estéril.		
7.2.16	La sección para análisis fisicoquímico cuenta con campana extractora.		
7.2.17	Se llevan libros de registros al día de las pruebas realizadas y sus resultados.		
7.2.18	Cuenta con libros de registros de entrada de muestras		
7.2.19	Cuenta con libros de registros de los datos de análisis personales de los empleados del laboratorio (borradores).		
7.2.20	Se cuenta con la infraestructura y dotación para la realización de las pruebas fisicoquímicas.		
7.2.21	Se cuenta con la infraestructura y la dotación para la realización de las pruebas microbiológicas.		
<b>Puntaje Total Condiciones del Laboratorio de Control</b>			

## Anexo 7: FICHA TÉCNICA DEL QUESO FRESCO TIPO COSTEÑO

<b>FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO</b> (De acuerdo a estudios de la Universidad Nacional*)		
<b>PRODUCTO</b>	<b>QUESO FRESCO TIPO COSTEÑO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Queso elaborado por coagulación enzimática de la leche bovina, considerado como un queso fresco (no madurado) de consumo inmediato. Puede tener dos tipos de elaboración: picado o amasado con apariencia externa similar en los dos.	
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>		
	<b>Queso costeño picado</b>	<b>Queso costeño amasado</b>
Color	Color crema suave con poca brillantez	Color blanco crema con poca brillantez
Consistencia	Queso semiduro con contenido alto de materia grasa (Clasificación FAO/OMS 1978)	Queso semiblando y semigraso (Clasificación FAO/OMS 1978)
	Textura dura y seca que no se deshace cuando se frota entre los dedos	Textura moderadamente dura, suelta poco agua y se deshace cuando se frota entre los dedos
	Presencia de algunos ojos	Presencia de algunos ojos
Sabor	Salado	Salado
Aroma	Rancio en intensidad moderada	Rancio en intensidad moderada
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS</b>		
	<b>Queso costeño picado</b>	<b>Queso costeño amasado</b>
Humedad (%)	61,24	51,98
Materia grasa (%)	24,20	20,66
Proteína (%)	19,51	19,44
Sal (%)	3,47	2,97
Materia grasa en materia seca (%)	45,17	43,03
pH	5,06	5,26
Acidez (% ácido láctico)	0,55	0,60
<b>CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS</b>		
	<b>Queso costeño picado</b>	<b>Queso costeño amasado</b>
Leche	Leche de vaca, fresca, entera	Leche de vaca, fresca, entera
	Acidez titulable promedio de 18,42 Grados Thorner (°Th). (Rangos entre 16-23.5°Th)	Acidez titulable promedio de 19,42 Grados Thorner (°Th). (Rangos entre 16-23.5 °Th)
	pH promedio de 6,54 (Rangos entre 6,30 a 6,65)	pH promedio de 6,51
	Contenido de materia grasa promedio de 3,67% (Rangos entre 2,60%-4,50%)	Contenido de materia grasa promedio de 3,48%
Cuajo	70% de los queseros usan preparados comerciales de cuajo, el 30% usa cuajo obtenido a partir de cuajar bovino	100% de los queseros usan cuajo obtenido a partir de cuajar bovino
	50% lo adicionan disuelto en agua + sal 30% cuajo disuelto en salmuera 20% disuelto en suero ácido	80,95% lo adicionan disuelto en suero ácido 4,76% cuajo disuelto en sal y suero 14,28% adicionado directamente a la leche
	90% lo adicionan después de la leche entera 10% después de descremar la leche	60,20% lo adicionan después de la leche entera 38,10% después de descremar la leche
Sal	El promedio de sal utilizada es de 30,04 kg/100 litros de agua (Rangos entre 13,5-34,33 kg)	El promedio de sal utilizada es de 20,87 kg/100 litros de agua
	100% de las queseras sumergen los cubos de cuajada en salmuera preparada usando agua, suero y sal.	71,43% de las queseras la adicionan en el amasado 28,57% durante el moldeo
<b>TECNOLOGÍA USADA DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN</b>		
	<b>Queso costeño picado</b>	<b>Queso costeño amasado</b>
Filtrado	No se realiza	No se realiza

Estandarización de la materia grasa	90% no retiran la grasa 10% lo hacen por cuchareo	61,91% no retiran la grasa 38,08% lo hacen por cuchareo
Tratamiento térmico (65°C x 10 min. o 68°C x 5 min.)	100% de las queseras no hacen pasteurización	100% de las queseras no hacen pasteurización
Ajuste de temperatura (32°C)	No se realiza	No se realiza
Adición de cloruro de calcio (10-20 gr/100 L de leche)	Casi no se realiza. Algunos agregan conchas de nácar molida	Casi no se realiza. Algunos agregan conchas de nácar molida
Cuajado	Temperatura promedio de 31,9 °C. (Rangos entre 28°C-34°C)	Temperatura promedio de 28,89 °C. (Rangos entre 24°C-34°C)
	Tiempo de coagulación entre 12 y 45 minutos	Tiempo promedio de coagulación 28,20 minutos (Rangos entre 7-133 min.)
Corte después de la coagulación dentro de la tina	90% lo hacen con cuchillo 10% con molinillo	71,43% con la mano 14,28% con cucharón 4,76% con liras 4,76% con machete
	Tamaño del gránulo resultante del corte de 3,2 mm	Tamaño del gránulo resultante del corte es de 4,40 mm (Rangos entre 2-100 mm)
	Temperatura promedio de corte de 31,35°C (Rangos entre 28°C-33°C)	Temperatura promedio de corte de 29°C (Rangos entre 28°C-33°C)
	Acidez promedio del suero de 15,05 °Th (Rangos entre 11-24°Th)	Acidez promedio del suero de 15,99 °Th (Rangos entre 9-27°Th)
	pH promedio del suero 6,39	pH promedio del suero 6,31 (Rangos entre 5,88-6,59)
Agitación	90% de las queseras dejan en reposo la cuajada sin hacer agitación 10% de las queseras hacen desuerado inicial y agitación intermedia después del reposo de la cuajada	100% de las queseras dejan en reposo la cuajada sin hacer agitación
	Tiempo promedio de reposo 21,11 minutos	Tiempo promedio de reposo 19,69 minutos (Rangos entre 2-60 min.)
Desuerado final	30% asentando la cuajada, 30% retirando el suero con vasija, 40% se realiza por medio de un sifón	33,33% asentando la cuajada, 28,57% retirando el suero con vasija, 23,80% recogen la cuajada permaneciendo el suero en el recipiente, 14,30% recogen la cuajada, la exprimen y el suero permanece en el recipiente
	Tiempo promedio de desuerado 10,2 minutos (Rangos entre 5-15 min.)	Tiempo promedio de desuerado 6,38 minutos (Rangos entre 5-15 minutos)
	Acidez final del suero 15 °Th	Acidez final del suero 6,67 °Th
	pH promedio del suero 6,39 con 0,78% de materia grasa y temperatura de 30,8 °C.	pH promedio del suero 6,26 con 0,73% de materia grasa y temperatura de 26,48 °C.
Extracción de la cuajada de la tina de coagulación		
Exprimido y/o amasado fuera de la tina	80% no realizan esta práctica, el 20% que lo hacen, exprimen la cuajada manualmente sin adicionar sal, durante 4 minutos en promedio y a una temperatura de 28 °C	85,71% exprimido manual con sal 14,29 lo hacen manualmente sin sal
		El tiempo promedio de exprimido y amasado es de 6-10 minutos con temperatura de 28,67 °C y pH de la cuajada de 6,16
Corte o picado de la cuajada	80% hacen el corte con machete sin exprimir antes la cuajada 20% con cuchillo sin exprimir antes la cuajada	92,3% desmenuzan a mano la cuajada exprimida anteriormente 7,69% cortan la cuajada exprimida con lira
	Tamaño promedio de los cubos de cuajada 18,20 mm (Rangos entre 2-20 mm)	Tamaño promedio de los cubos de cuajada 3,80 mm (Rangos entre 2-20 mm)
Salado	100% de las queseras salan los cubos de cuajada en salmuera	Se realiza al momento de hacer el exprimido y amasado de la cuajada.
	Concentración de la salmuera 21,56 °Baume	
	pH de la salmuera de 5,95	Cantidad promedio de sal agregada para 100
	Temperatura promedio de 29 °C	

	Tiempo de exposición en la salmuera de 0,96 horas	litros de leche: 1823 gramos
	pH del queso resultante de 5,88	
Moldeo	100% de las queseras usan moldes de madera	100% de las queseras usan moldes de madera
	Temperatura promedio de moldeo de 29,57°C	Temperatura promedio de moldeo de 27,94°C
<b>RENDIMIENTOS</b>		
	Queso costeño picado	Queso costeño amasado
Rendimiento para 100 L de leche	12,05 kg	14,02 kg
Kilos de leche para 1 kilo de queso	8,57 kg	7,13 kg

**Fuente:** Basado en información de Niño de Onshuus y Meléndez (1990), Espinal *et al.* (1990).

### Anexo 8: FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PLANTA DE QUESOS

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>+ Ingresos (Ventas)</b>	350.400,0	397.485,0	450.483,0	509.722,5	576.846,0
<b>- Egresos (Gastos)</b>	(339.719,5)	(356.705,5)	(374.540,7)	(393.267,8)	(412.931,2)
<b>- Depreciación</b>	(7.950,0)	(7.950,0)	(7.950,0)	(7.950,0)	(7.950,0)
<b>= Utilidad Antes de Impuestos</b>	2.730,5	32.829,5	67.992,3	108.504,7	155.964,8
<b>+ Impuesto (33%)</b>	(901,1)	(10.833,7)	(22.437,4)	(35.806,6)	(51.468,4)
<b>= Utilidad Después de Impuesto</b>	1.829,4	21.995,8	45.554,8	72.698,2	104.496,4
<b>+ Depreciación</b>	7.950,0	7.950,0	7.950,0	7.950,0	7.950,0
<b>= Flujo de Caja</b>	9.779,4	29.945,8	53.504,8	80.648,2	112.446,4
<b>+ Valor de Recuperación</b>					119.007,4
<b>-\$188.678</b>	9.779,4	29.945,8	53.504,8	80.648,2	231.453,8

<b>TIR</b>	21%	
<b>VAN</b>	5%	\$ 134.967,85
	10%	\$ 78.598,30
	15%	\$ 35.942,22
	20%	\$ 4.699,47
	25%	(\$ 18.334,89)
	30%	(\$ 35.390,90)

### Anexo 9: Inversión solicitada en el proyecto quesos

INVERSIÓN			
<b>COSTOS FIJOS</b>	Equipos para la planta planta de residuos	65.500,0	<b>89.000,0</b>
	Construcciones	21.000,0	
	Terreno	2.500,0	
<b>COSTOS INTANGIBLES</b>	Licencia sanitaria	1.770,8	<b>18.570,8</b>
	Capacitación	1.500,0	
	Organización preliminar	5.300,0	
	Plan de Mercadeo	6.300,0	
	Publicaciones y eventos	3.700,0	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	Materia prima (leche)	70.488,0	<b>81.107,4</b>
	Materiales directos	5.634,0	
	Servicios públicos	288,0	
	Administración	1.977,6	
	Pruebas de laboratorio	1.185,0	
	Operarios	1.534,8	