

---

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
INGENIERIA DE AGROINDUSTRIAL**

---



PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**TEMA**

PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE  
CALIDAD DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA - CANTON PEDRO  
MONCAYO

**AUTORES**

JENNY MARITZA TOCAGON PUJOTA  
BLANCA GABRIELA BAUTISTA YANZA

**DIRECTORA**

MBA. KETTY CECILIA YANEZ NAVARRETE

PUYO - ECUADOR  
Febrero, 2020



# DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Los criterios emitidos en el proyecto de investigación **“PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA-CANTÓN PEDRO MONCAYO”**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de nuestra autoría, como autores de este trabajo de grado.

Autores,

---

Bautista Yanza Blanca Gabriela

CI. 1600852857

---

Tocagón Pujota Jenny Maritza

CI. 1724554330

# **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Por medio del presente, yo **Ketty Cecilia Yánez Navarrete** con C.I: 1202744163, certifico que, **Bautista Yanza Blanca Gabriela** y **Tocagón Pujota Jenny Maritza** egresadas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica, realizaron el Proyecto de investigación titulado: **“PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDESPA-CANTÓN PEDRO MONCAYO”**, previo a la obtención del título de Ingeniero(a) Agroindustrial bajo mi supervisión.

---

Ketty Cecilia Yánez Navarrete

1202744163



# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

## SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 178-SAU-UEA-2020

Puyo, 3 de febrero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a las egresadas BAUTISTA YANZA BLANCA GABRIELA con C.I. 1600852857; y TOCAGON PUJOTA JENNY MARITZA con C.I. 1724554330 con el Tema: **“PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA-CANTÓN PEDRO MONCAYO”**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Directora del proyecto. MBA. Yáñez Navarrete Ketty Cecilia, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 7%, Informe generado con fecha 3 de febrero de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.

**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .**



## Urkund Analysis Result

Analysed Document: PROYECTO TOCAGON -BAUTISTA 3.docx (D63387425)  
Submitted: 2/3/2020 8:49:00 PM  
Submitted By: amperez@uea.edu.ec  
Significance: 7 %

### Sources included in the report:

informe-practicas-de-alimentos-Gissela-SaiguaFINAL.docx (D54283350)  
Tesis Corregida Tatiana Valle.docx (D15921198)  
ANEXO H Informe de practicas preprofesionales.docx (D53934534)  
informe de prácticas Faride Iza.docx (D35289843)  
INFORME DE ALIMENTOS ITALAM AMBATO rectificado.docx (D10408435)  
<https://www.slideshare.net/carlosevazquez/13calidad-leche>  
<https://www.slideshare.net/jotarqv/control-de-calidad-de-la-leche>  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9047/Huaranca\\_Sosa\\_Fredy\\_Felipe.pdf?sequence=1&isAllowed=yTORRES,](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9047/Huaranca_Sosa_Fredy_Felipe.pdf?sequence=1&isAllowed=yTORRES)  
<https://docplayer.es/52453608-Universidad-tecnica-de-ambato-facultad-de-ciencias-agropecuarias-carrera-de-medicina-veterinaria-y-zootecnia.html>

### Instances where selected sources appear:

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación aprueba el proyecto de investigación titulado: **“PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA-CANTÓN PEDRO MONCAYO”**.

---

MSc. Vicente Domínguez

Presidente del Tribunal

---

MSc. Luis Díaz

Miembro del Tribunal

---

MSc. Lucía García

Miembro del Tribunal

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos la vida y la oportunidad de crecer como profesionales, a nuestros padres por enseñarnos buenos principios y valores, a nuestra tutora Ketty Yánez por estar presente en el transcurso de la realización de este proyecto, a la directiva que conforma el centro de acopio de la Asociación Agropecuaria para el Desarrollo San Pablito (AAPEDSPA) por permitirnos realizar las actividades de investigación, a todo el personal docente, compañeros y amigos que formaron parte de nuestra etapa de formación profesional.

**Tocagón Pujota Jenny Maritza**  
**Bautista Yanza Blanca Gabriela**



## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial a mis padres Luis Tocagón y María Pujota quienes me brindaron su amor incondicional y han creído en mí siempre, dándome el apoyo emocional y económico, inculcándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A mis hermanas Mayra, Vanesa, Ruby, Sisa a mis tíos por estar siempre presente en mis logros y brindarme consejos que me sirvieron en todo el aprendizaje, formando una persona de bien. A mi sobrino Zabdiel que llegó a mi vida llenarme de luz y ganas de seguir adelante con mis metas y objetivos que tengo presente en mi vida.

A mi compañero de vida Oscar Hidalgo por formar parte importante de este logro, por acompañarme y estar a mi lado en el transcurso de este hermoso aprendizaje.

**Jenny Maritza Tocagón Pujota**

## **DEDICATORIA**

Es grato para mi dedicar este trabajo investigativo fruto de mi esfuerzo

A mi madre Rosa Yanza (+) que en vida me enseñó buenos principios, me supo educar de tal forma que gracias a ella me he convertido en la mujer que soy ahora y en honor a sus últimas palabras, las cuales fueron que termine mis estudios siendo una gran profesional, a mi Padre Ángel Bautista por sus consejos, sabiduría y sobre todo por su ejemplo de ganarse la vida con trabajo honesto

A mi esposo Luis Yáñez y a mi hija Sofía Yáñez Bautista, por ser mi inspiración y mis ganas de superación por la cual aspiro día a día ser mejor profesional, madre, esposa y amiga.

A mi familia en general por motivarme a seguir adelante, por sus consejos y por todo ese apoyo moral e incondicional que todos y cada uno de ellos brindaron hacia mi persona en todo este largo camino de aprendizaje.

Con cariño

**Blanca Gabriela Bautista Yanza**

## RESUMEN

Los pequeños productores de leche tienen una escasa o nula conexión con la industria por varias razones: carecen de conocimiento y tecnología para el adecuado manejo de pastos y animales, el ordeño es a mano y sin la técnica apropiada, tienen dificultades con higiene de la leche, hay escaso o ningún control de mastitis y producen pequeños volúmenes de leche, por lo que su relación directa en la comercialización es el intermediario. Con el objetivo de vincular al pequeño productor a un mercado estable a través de alianzas estrategias con la industria, el gobierno ha instalado centros de acopio en el sector rural, así pueden recibir el precio oficial para la leche, capacitación y acceso a insumos a mejores precios.

La Asociación Agropecuaria para el Desarrollo San Pablito (AAPEDSPA) surge como resultado de esta política gubernamental. En centro de acopio se aplica las pruebas de plataforma para recibir la leche; sin embargo, la devolución de la leche por problemas de calidad es un tema de preocupación, por su frecuencia. El proyecto de investigación “Elaborar una propuesta de Buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda en el centro de acopio Asociación para el desarrollo de San Pablito (AAPEDSPA)”, tiene como finalidad elaborar un manual, permita orientar el trabajo del personal encargado del centro de acopio, por otra parte, gradualmente se ha implementado pruebas de control de calidad de la leche cruda viables técnica y económicamente como por ejemplo la detección de antibióticos.

***Palabras clave:*** Buenas Prácticas de Laboratorio, centro de acopio, leche cruda, control de calidad.

## ***ABSTRACT***

Low milk productivity of small producers has been caused by several negative factors:

The first factor is lack of technological knowledge in small producers considered as one of the main obstacles, which influences negatively in it. Moreover, the lack of good laboratory practices that does not allow the efficient management of pastures and animals. The second factor is the process of milking the cows, which is done in a manual way; without the proper technique that guarantees an excellent quality of raw milk. Consequently, this lack of updated techniques determines that the raw milk is lacking of hygienic standards, which makes available a product without the respective quality control. A third factor that influences negatively in the production of raw milk is the poor control of mastitis whose inflammation of the breast tissue often leads to infection and the possibility of reducing the productivity of raw milk is too high.

It is necessary to highlight that the person who is in direct contact with the producer is the intermediary. For this reason, the government with the objective of linking the small producer to a stable market through strategic alliances with the industry has installed collection centers in the rural centers, so they can receive the official Price for milk, training and Access to better supplies prices, one of this collection centers is the San Pablito Agricultural Association for Development (AAPEDESPA), whose purpose is to offer guide the work of the personnel in charge of the collection center and offer the conditions to get a high quality of raw milk through the appropriate quality control technique.

Keywords: *good laboratory practices, collection center, raw milk, quality control.*



# TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCION .....	1
1.2. JUSTIFICACION .....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.5. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS.....	5
OBJETIVO GENERAL .....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
CAPITULO II.....	6
FUNDAMENTACION TEORICA .....	6
2. ANTECEDENTES .....	6
2.1. CENTRO DE ACOPIO .....	6
2.2. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO .....	6
2.3. REQUERIMIENTOS FUNDAMENTALES PARA EL CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA .....	7
2.4. LECHE.....	7
2.5. COMPOSICION DE LA LECHE.....	7
2.6. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD QUE REALIZAN EN EL CENTRO DE ACOPIO .....	8
2.6.1. PRUEBAS DE PLATAFORMA.....	8
2.6.2. PRUEBAS DE LABORATORIO .....	8
2.7. ANTIBIÓTICO .....	9
2.8. PRESENCIA DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE.....	9
2.9. INSUMOS PARA REALIZAR EL CONTROL DE ANTIBIÓTICO PROPUESTO POR JOSE DUBACH .....	10
2.9.1. FERMENTO LÁCTICO .....	10
2.9.2. DICROMATO DE POTASIO.....	10

CAPITULO III .....	11
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
3.1. LOCALIZACIÓN .....	11
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	11
3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	12
3.3.1. MÉTODO CUALITATIVO .....	12
3.4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.7. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD QUE REALIZAN EN EL CENTRO E ACOPIO AAPEDSPA .....	15
3.7.1 PRUEBAS SENSORIALES .....	15
3.7.1.1. OLOR .....	15
3.7.1.2. SABOR.....	15
3.7.1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO .....	15
3.7.2. PRUEBAS DE ALCOHOL.....	16
3.7.3. PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL ACIDEZ .....	16
3.7.5. MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO .....	17
3.7.6. PRUEBA DE DETERMINACION DE ANTIBIÓTICO.....	18
CAPITULO IV .....	19
RESULTADOS .....	19
4.1. VOLUMEN.....	19
4.2. CARACTERÍSTICAS ORGANOLPÉTICAS DE LA LECHE CRUDA .....	20
4.3. ESTABILIDAD PROTÉICA .....	21
4.4. ACIDÉZ .....	22
4.5. TEMPERATURA.....	23
4.6. DENSIDAD.....	24
4.7. ANTIBIÓTICO .....	25
CAPITULO V .....	26

CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES .....	27
CAPITULO VI.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS.....	30
PROPUESTA.....	30
JUSTIFICACION.....	31
OBJETIVOS DE LA PROPUESTA .....	31
OBJETIVO GENERAL .....	31
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	31
FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	32
IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA.....	32
UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA DE LA PROPUESTA.....	33
CROQUIS DE LA UBICACIÓN .....	33
DESCRIPCIÓN DEL CROQUIS:.....	33
FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA.....	34
ÁREAS DEL CENTRO DE ACOPIO .....	34
MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA PARA EL CENTRO DE ACOPIO AAPEESPA .....	36
EVALUACIÓN SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	55

## ÍNDICE DE TABLA

<b>TABLA 1. PROPIEDADES FÍSICAS DE DICROMATO DE POTASIO.....</b>	<b>10</b>
<b>TABLA 2. INDUMENTARIA CORRECTA DEL PERSONAL EN EL CENTRO DE ACOPIO. ....</b>	<b>12</b>
<b>TABLA 3. EQUIPOS Y MATERIALES DEL LABORATORIO BÁSICO EN EL CENTRO DE ACOPIO.....</b>	<b>13</b>
<b>TABLA 4. MATERIALES Y MÉTODO PARA LA DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO PROPUESTO POR JOSÉ DUBACH .....</b>	<b>13</b>
<b>TABLA 5. PROMEDIO DEL VOLUMEN OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA.....</b>	<b>19</b>
<b>TABLA 6. PROMEDIO DE LA CARACTERÍSTICA ORGANOLÉPTICA OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA .....</b>	<b>20</b>
<b>TABLA 7. PROMEDIO DE LA ESTABILIDAD PROTEICA OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA.....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 8. PROMEDIO DE LA ACIDEZ OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA.....</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 9. PROMEDIO DE LA TEMPERATURA OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA .....</b>	<b>23</b>
<b>TABLA 10. PROMEDIO DE LA DENSIDAD OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA .....</b>	<b>24</b>
<b>TABLA 11. PROMEDIO DEL ANTIBIÓTICO OBTENIDO POR DÍA EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANA .....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 12. ASPECTOS FINANCIEROS.....</b>	<b>52</b>
<b>TABLA 13. INSUMOS QUE DEBE TENER EL CENTRO DE ACOPIO.....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA 14. PRESUPUESTO DE LA INDUMENTARIA PARA EL LABORATORIO.....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA 15. RECURSOS ECONÓMICOS QUE DISPONE EL LABORATORIO.....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 16. PRESUPUESTO TOTAL PARA EL CENTRO DE ACOPIO.....</b>	<b>55</b>
<b>TABLA 17. PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO PROPUESTO POR JOSÉ DUBACH, SE REQUIERE DE LOS SIGUIENTES MATERIALES E INSUMOS. ....</b>	<b>55</b>



## **INDICE GRÁFICA**

<b>GRÁFICA 1.</b> UBICACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA .....	11
<b>GRÁFICA 2.</b> VOLUMEN PROMEDIO POR DÍA OBTENIDO DURANTE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO.....	19
<b>GRÁFICA 3.</b> LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS CONTROLADOS DURANTE DOS SEMANAS SON: (OLOR, COLOR Y SABOR) EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO. ....	20
<b>GRÁFICA 4.</b> ESTABILIDAD PROTEICA DE LA LECHE CRUDA OBTENIDA DURANTE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO.....	21
<b>GRÁFICA 5.</b> LA ACIDEZ PROMEDIO OBTENIDO DURANTE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO. ....	22
<b>GRÁFICA 6.</b> LA TEMPERATURA PROMEDIO OBTENIDO DURANTE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO.....	23
<b>GRÁFICA 7.</b> LA DENSIDAD PROMEDIO OBTENIDO DURANTE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO.....	24
<b>GRÁFICA 8.</b> EL CONTROL DE PRESENCIA DE ANTIBIÓTICO EN EL TRANSCURSO DE DOS SEMANAS EN EL CENTRO DE ACOPIO ASOCIACIÓN AGROPECUARIO PARA EL DESARROLLO SAN PABLITO.....	25
<b>GRÁFICA 9.</b> CROQUIS DEL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA.....	33

## **INDICE FIGURA**

**FIGURA 1. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN EL CENTRO DE ACOPIO ..... 14**

## ÍNDICE ANEXOS

<b>ANEXOS 1. PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE LECHE CRUDA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA. ....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXOS 2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS DIFERENTES CENTROS DE ACOPIO LA PROVINCIA DE PICHINCHA.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS 3.CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS 4. ÁREA DE RECEPCIÓN .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS 5. ÁREA DE LABORATORIO.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS 6. OFICINA .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS 7. BODEGA DE QUÍMICOS.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS 8. LABORATORIO ADECUADO (APLICANDO LA BPL).....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS 9. MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS 10. BAÑO MARÍA DE LAS MUESTRAS.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS 11. TUBOS DE ENSAYO CON LA MUESTRA DE LECHE.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS 12. SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 13. FORMATO DEL REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS 14. REGISTRO DE LOS SOCIOS DEL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA QUE ASISTIERON A LA SOCIALIZACIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS 15. NORMATIVA ISO 17025:2017 .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS 16. NORMATIVA INEN 009:2015 .....</b>	<b>62</b>

# CAPITULO I

## 1.1. INTRODUCCION

En nuestro país la producción de leche tiene gran importancia pues representa el sustento de varias familias, en este contexto, Juan Pablo Grijalva, presidente de la Asociación de Ganaderos de Sierra y Oriente (AGSO) afirma que en el país existen 298.000 productores de leche, en su mayoría medianos y pequeños y aproximadamente un millón y medio de personas son beneficiarios directos e indirectos de la cadena productiva de la leche. La producción de leche se distribuye en: región sierra 73%, región costa 12% y en la región amazónica y Galápagos el 8%.

En la región sierra donde esta actividad agropecuaria es más relevante, la producción de leche se da en zonas de altura (sobre los 2.500 msnm), el tamaño de las fincas de los pequeños productores va de menos de 20 hectáreas a menos de 1 hectárea, sin embargo, encontramos matices que marcan importantes diferencias; en las UPAs de mayor tamaño, dependiendo de su localización, topografía y calidad del suelo, se puede obtener buenos volúmenes de producción de leche. (CIL, 2018).

Los agricultores con menos de 3 hectáreas son más vulnerables, porque el tamaño de la tierra no les permite tener más de tres vacunos, los promedios de producción son tan bajos que incluso se puede encontrar proveedores con menos 5 litros de leche por día, carecen de conocimiento y tecnología para el adecuado manejo de pastos y animales, el ordeño es a mano y sin la técnica apropiada, consecuentemente tienen dificultades con higiene de la leche y hay escaso o ningún control de mastitis: Su relación directa en la comercialización es el intermediario y cambian de compradores con frecuencia, sus limitantes para tener un mercado estable como la industria, son la baja calidad de la leche y al bajo volumen de producción, a pesar de todas sus limitaciones los pequeños productores aportan con el 16.3% al total de la producción nacional de leche (SICA 2015).

Con estos antecedentes, el Ministerio de Agricultura y Ganadería ha impulsado la conformación de asociaciones mediante la instalación de centros de acopio, de esta manera, se mejoran las condiciones de comercialización, porque los pequeños productores en conjunto alcanzan un mercado estable a través de alianzas estrategias con la industria, además de otros beneficios vinculados como: precio oficial de la leche, capacitación y acceso a insumos a mejores precios. (MAGAP, Ministerio de Agricultura y Ganadería , 2015)



La Asociación Agropecuaria para el Desarrollo San Pablito (AAPEDSPA), es parte de los centros de acopio que fueron creados a nivel nacional para darle la posibilidad de vincular la producción lechera que proviene de pequeños productores a un mercado estable. La organización está conformada por 46 socios, pequeños productores de leche que antes dependían de los intermediarios para la comercialización.

Los centros de acopio están provistos de pequeños laboratorios en los cuales se realizan las pruebas de control de calidad a la leche cruda, en este contexto, el control de calidad en el centro de acopio AAPEDSPA está alineado con los requerimientos que hace la industria para recibir la leche. Actualmente en el centro de acopio se aplica la prueba de alcohol y prueba organoléptica en la plataforma y en el laboratorio se determina acidez y densidad.

Para mejorar la conectividad de la cadena productiva de la leche incluyendo al pequeño ganadero como proveedor de la industria láctea, es necesario introducir estrategias para corregir los problemas de calidad de la leche. Desde esta perspectiva, la aplicación de las Buenas Prácticas de Laboratorio es una obligación para el centro de acopio AAPEDSPA, debido a que la posibilidad de comercializar la leche depende del cumplimiento de los estándares exigidos por la industria. (GADPP, 2015).

En el proceso de aseguramiento de la calidad se empezará revisando y evaluando las prácticas actuales de los proveedores y del laboratorio para determinar si se ajustan a las directrices establecidas. La aplicación de buenas prácticas de laboratorio se convierte en la herramienta que permite identificar los problemas de calidad en la leche cruda y las áreas en las que se debe mejorar, para resolver los problemas de calidad. El laboratorio, documentará, revisará y verificará el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos y generará documentos puedan ser aplicados por cualquier persona que trabaje en el laboratorio y que faciliten la comprensión del proveedor con respecto al cumplimiento de estándares de calidad. (INEN, 2015).

El control de calidad de leche cruda es una práctica cotidiana, que se aplica tanto en el centro de acopio como en la industria para aceptar o rechazar la leche, sin embargo, es necesario implementar pruebas de control de calidad, adicionales a las que actualmente se aplican en el centro de acopio, las cuales deben ser cuidadosamente estudiadas para que se ajusten a la limitada capacidad de inversión del centro de acopio y a las limitaciones económicas de los productores. (AGSO, 2017).

## 1.2. JUSTIFICACION

La calidad es el factor más importante para mantener una relación sostenible entre el cliente y el centro de acopio, por lo tanto, trabajar en la calidad de la leche cruda debe ser parte de la cultura de la organización AAPEDSPA, de manera que se garantice la venta de la leche que se acopia todos los días, Sin embargo, los proveedores no llegan a cumplir estándares de calidad por voluntad propia, si no en respuesta a las exigencias de la industria, por esta razón se debe trabajar en calidad como una necesidad de la organización, no como una respuesta a la exigencia.

La legislación ecuatoriana, prohíbe la comercialización de leche con antibióticos, sin embargo, los productores son renuentes a desechar la leche cuando el ganado ha sido sometido a algún tipo de tratamiento, por lo general antibióticos para controlar la mastitis, por esta razón, es obligatorio controlar la prueba de antibióticos todos los días para evitar contaminar toda la producción. La detección de antibióticos en la leche, es el problema que por el que la leche es rechazada, más de una vez por mes en el centro de acopio AAPEDSPA.

El análisis que aplica la industria, cubre una amplia gama de posibilidades de antibióticos como: betalactámicos, tetraciclinas, sulfonamidas entre otros. Trisensor, prueba que se utiliza en APEDESPA, detecta en minutos y con precisión incluso trazas de antibiótico, pero el costo del análisis oscila entre \$8,00 y \$ 10,00 dólares por muestra de leche. En un gran volumen de leche el costo es insignificante, pero en un centro de acopio con proveedores que entregan entre 5 y 60 litros de leche por día, el costo de aplicar el mismo análisis diariamente, supera en muchos casos el precio de todo el volumen de leche.

El laboratorio tiene la responsabilidad realizar pruebas exactas, fiables y convertirse en la garantía de calidad del centro de acopio AAPEDSPA, en este contexto, es necesario contar con documentos orientados a facilitar el cumplimiento de estos estándares y prevenir pérdidas colectivas mediante una clara asignación de la responsabilidad del proveedor que causa la devolución de toda la leche acopiada.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El laboratorio de control de calidad no se cerciora de que los proveedores conozcan la normativa para la leche cruda y el rol que cumple el laboratorio en el aseguramiento de la calidad de la leche que comercializa el centro de acopio. El personal que labora en el laboratorio, no cuenta con la indumentaria adecuada, esto influye al momento de la toma de muestra provocando una contaminación directa en el tanque de almacenamiento, variando los resultados de los análisis realizados, no hay etiquetado de los reactivos lo que dificulta su identificación, convirtiéndose en un peligro latente para las personas que pudieran ingresar al laboratorio y aunque hay una infraestructura que permite separar las áreas de trabajo, no se encuentra una organización en ninguna de ellas, por otra parte no hay un plan de saneamiento y los desinfectantes utilizados para la limpieza no son adecuados.

No existe un protocolo de trabajo del laboratorio documentado sobre las responsabilidades del laboratorio y del proveedor, pueden surgir problemas con proveedores y no hay documentación que respalde los análisis realizados por el laboratorio. En el mes, más de una ocasión, la leche es rechazada por la industria por la detección de antibióticos, generando una pérdida colectiva, debido a que no es posible identificar al proveedor responsable de introducir leche con antibiótico.

No se mantiene una política de sanción e incentivos que se adapte a las diferencias individuales de los productores, especialmente a la capacidad de producción, capacidad para absorber nuevas tecnologías, capacidad para adaptarse y adoptar cambios. La inversión en capacitación y tecnología deben ser eje principal del laboratorio, para evitar que ingrese la materia prima contaminada procedente del uso de antibióticos e inadecuado manejo de ordeño.

### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la finalidad de proponer las buenas prácticas de laboratorio en el centro de acopio AAPEDSPA?

## **1.5. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar una propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de leche cruda en el centro de acopio AAPEDSPA - Cantón Pedro Moncayo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la calidad de la leche cruda mediante las pruebas efectuadas en el centro de acopio AAPEDSPA.
- Aplicar el método de detección de antibiótico en el centro de acopio.
- Socializar los resultados obtenidos de las muestras de leche con los productores de la zona.

## CAPITULO II

### FUNDAMENTACION TEORICA

#### 2. ANTECEDENTES

##### 2.1. CENTRO DE ACOPIO

El centro de acopio AAPEDSPA está conformado por 46 proveedores de leche, con un volumen promedio de 10-15 litros diarios por proveedor. Se identifica la mastitis como la enfermedad más común en el ganado lechero de la comunidad, por lo que al realizar las pruebas de control de calidad se determinó que la presencia de antibiótico en la leche es la única causa por la que la leche es rechazada por la industria, problema que tiene una recurrencia de aproximadamente tres veces al mes. La baja densidad de la leche, es un problema que afecta a la calidad de la leche esto se ocasiona por adulteración de agua, suero o la baja calidad nutritiva del pasto que es un factor sumamente importante en la calidad de la materia prima.

Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito es un establecimiento donde se reúne y almacena la producción de leche de varios productores y cuenta con infraestructura, equipos y materiales que permiten mantener almacenada la leche a una temperatura de 2° a 4°C; el centro de acopio debe contar al menos con áreas definidas para: recepción, análisis, enfriamiento y entrega donde se pueda realizar una comprobación, inspección, fiscalización o intervención por parte de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro con el fin de asegurar la inocuidad de la leche cruda ya que de lo contrario se procederá al decomiso de la leche que no cumpla con los parámetros establecidos en la ley vigente. (Agrocalidad, 2018).

##### 2.2. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ISO 17025:2017 Afirma que las buenas prácticas de laboratorio son normativas de estricto cumplimiento para asegurar la calidad e integridad de los datos generados en determinados tipos de estudio (**Ver anexo.15**), por ser un conjunto de reglas, procedimientos operacionales y prácticos, establecidos y decretados por organismos como la **Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)**, la cual nos exige que la organización del laboratorio debe permitir una correcta gestión de la prevención, partiendo del propio

compromiso de la dirección, el mismo que debe estar adecuadamente jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad se pueda establecer sin problemas.

### **2.3. REQUERIMIENTOS FUNDAMENTALES PARA EL CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA**

El centro de acopio debe realizar un estricto control diario e individual al momento de receptor la leche cruda de todos sus proveedores, por lo cual se debe controlar la trazabilidad del producto acopiado, además de hacer pruebas para comprobar si la leche cumple los requisitos normativos, los tanques de depósito de almacenamiento deben contar con termómetros funcionales y calibrados, la leche enfriada en los centros de acopio se debe destinar únicamente a plantas de proceso de leche o procesos posteriores con la finalidad de garantizar la inocuidad de los productos más no para la venta directa al consumidor.

Según (Agrocalidad, 2018) los centro de acopio debe contar con un laboratorio legalmente constituido y acreditado en el OAE para análisis físico-químico, sensorial y microbiológico de la leche cruda, además de contar con instalaciones adecuadas para una fácil evacuación de aguas de lavado y de lluvia al sistema de alcantarillado y/o sistema de descarga de aguas servidas, se requiere un área cerrada de construcción sólida para albergar, él o los tanques de refrigeración y equipos auxiliares; disponer de una adecuada ventilación, la misma que es protegida o limitada con una malla plástica, debe proveer de detergente, vapor de agua, agua caliente, sanitizantes, cepillos y utensilios de limpieza en general a los medios de transporte. El centro de acopio lechero debe destinar un área exclusivamente para la limpieza, desinfección y almacenamiento de recipientes de leche cruda.

### **2.4. LECHE**

Es un producto que se obtienen de la secreción de las glándulas mamarias de las hembras mamíferas bovina bien alimentadas libre de calostro, es de color blanquecino y forma parte importante de la dieta de las personas, posee un alto contenido caseína que es la proteína de la leche, además proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. Fuente: (FAO, 2019).

### **2.5. COMPOSICION DE LA LECHE**

La leche está compuesta principalmente de agua en un 80%, proteínas (caseína, globulina y albúmina), lactosa (azúcar compuesto de glucosa y galactosa), enzimas (fosfatasa, catalasa, xantinoxidasa, reductasa, peroxidasa y lipasa), grasas (variables dependiendo el tipo de

leche), vitaminas (A, D, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>), minerales (calcio, sodio, potasio, magnesio y hierro) y sales minerales (nitratos, sulfatos, carbonatos y fosfatos). El sabor dulce de la leche proviene de la lactosa, su aroma viene de la grasa, y el color proviene de la grasa y de la caseína. (SOSA, 2018)

## **2.6. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD QUE REALIZAN EN EL CENTRO DE ACOPIO**

Según (Zulia, 2016). En la actualidad se realizan dos pruebas de control de calidad de la leche: La prueba de plataforma consiste en la aceptación o rechazo de la materia prima, para ello se realiza la prueba de alcohol y la organoléptica la cual se lleva a cabo de forma directa y sin ningún tipo de preparación en el momento de la recepción de leche cruda. Entre estas pruebas de plataforma tenemos:

### **2.6.1. PRUEBAS DE PLATAFORMA**

Las pruebas de plataforma específicamente en lácteos sirven como criterio en la determinación de la calidad de la leche, para el procesamiento de los productos lácteos dando como resultado el rechazo o la aceptación de la materia prima. (Salim Máttar, 2016). Por otra parte la estabilidad Proteica es una prueba que determina diversas alteraciones en la leche cruda y se puede conseguir una rápida orientación de su estabilidad frente a los procesos térmicos, por ende si se corta indica cierta inestabilidad en la leche. La evaluación sensorial de la leche permite observar con facilidad las características organolépticas como el color, olor, sabor y consistencia, donde se puede observar la presencia de materias extrañas que afecten la calidad de la materia prima por ejemplo el estiércol, piedrecillas y pajas entre otros. (PEREZ, 2016)

### **2.6.2. PRUEBAS DE LABORATORIO**

Consiste en la toma de muestras representativas y homogéneas; este tipo de pruebas se realizan en un lapso de tiempo previsto para su respectivo análisis, lo cual permite determinar las propiedades fisicoquímicas de las muestras tomadas y evaluar la calidad de la leche. Según (Salim Máttar, 2016). La determinación de la acidez cconsiste en determinar la inocuidad de muestra, la cual es valorada mediante una solución utilizando la fenolftaleína como un indicador, por lo general le leche no contiene ácido láctico, sino lactosa la cual se fermenta por la acción bacteriana produciendo el ácido láctico, por ende, la leche debe estar

entre 0,13 y 0,17 y si este es menor pueda que la leche este con presencia de mastitis o agua o a su vez este alterada con algún producto químico.

(PEREZ, 2016). Indica que la determinación de la densidad es una prueba que se determina mediante la utilización de un lactodensímetro, la leche debe estar homogenizada en una probeta posterior a eso se coloca el lactodensímetro y se deja reposar para poder leer la temperatura en la parte superior del mismo, es importante el lactodensímetro a utilizar sea de una temperatura de 15°C para poder analizar esta prueba y obtener resultados confiables.

Según (SARA, 2017). La prueba de antibiótico es un método que permite identificar la presencias de residuos que se aplica en la cura de enfermedades del ganado lechero, donde se utiliza un kits rápido Trisensor y se obtienen diagnósticos cualitativos que generan resultados verídicos, las respuestas son representadas como negativo: Tonalidad o color igual o más intenso que el control y positivo: Tonalidad o color menor o ausencia de color en la línea de test. (Celis, 2018)

## **2.7. ANTIBIÓTICO**

La palabra antibiótico abarca a todo compuesto químico producido por microorganismos o aquellos que se producen mediante síntesis, utilizados por su capacidad de inhibir el crecimiento o favorecer la destrucción de bacterias u otros microorganismos, son empleados para tratar múltiples patologías originadas por diversos microorganismos tales como la neumonía, infecciones, la mastitis, entre otras enfermedades, generalmente administrados a los animales en diferentes formas, siendo las más comunes las inyecciones parentales. (Salim Máttar, 2016)

## **2.8. PRESENCIA DE ANTIBIÓTICOS EN LA LECHE**

Los residuos de antibiótico en la leche se han definido como una sustancia química o biológica que al ser administrada o consumida por el animal permanece como metabolito en la leche provocando efectos nocivos en los consumidores. Los medicamentos veterinarios utilizados en la práctica veterinaria son sustancias que incluyen a los antibióticos que son empleados en el tratamiento de enfermedades infecciosas, además en los desinfectantes, detergentes que utilizan en el proceso de limpieza y desinfección y en el control de garrapatas y moscas.

(TORRES, 2018), Indica que la presencia de antibióticos en la leche genera un problema para los productos lácteos, influyendo directamente en la elaboración de los diferentes



productos, como el queso, mantequilla, yogurt, entre otros, donde se produce el desarrollo de la flora del ácido láctico, la cual es inhibida por la presencia de antibióticos. Además puede provocar efectos adversos en el humano tales como: alergia, sobre crecimientos, resistencias y algunos efectos tóxicos, también pueden inducir la alteración de la flora intestinal, desarrollo de microorganismos patógenos y reducción de la síntesis de vitaminas.

## **2.9. INSUMOS PARA REALIZAR EL CONTROL DE ANTIBIÓTICO PROPUESTO POR JOSE DUBACH**

### **2.9.1. FERMENTO LÁCTICO**

Se obtiene mediante la fermentación láctica de la leche, esto permite determinar la existencia o ausencia de algún fármaco presente en la leche con la leche fresca o refrigerada, siendo la bacteria que determina esta prueba la *lactobacilus bulgaris* y *streptococcus y thermophiluss*, ya que esta bacteria deja de actuar frente a la presencia de los betalactámicos y se torna de café si existe presencia de residuos de antibióticos. (Celis, 2018).

### **2.9.2. DICROMATO DE POTASIO**

Compuesto muy utilizado en la industria química, una de las desventajas al utilizar este compuesto es que es un químico cancerígeno que afecta a la salud de las personas, se caracteriza por su solubilidad en agua a una temperatura de 25°C, es de color rojo o anaranjado, son cristales de forma cilíndrica, es muy utilizado en la industria química.

Fuente: (Troya, 2017).

*Tabla 1. Propiedades físicas de dicromato de potasio*

<b>PROPIEDADES FÍSICAS DE DICROMATO DE POTASIO</b>	
<b>Peso molecular</b>	294,185 g/mol
<b>Densidad</b>	2, 676g/mol
<b>Punto de fusión</b>	398°C
<b>Punto de disolución</b>	-62,5 cal/g
<b>Concentración</b>	1 %

**Fuente:** (Troya, 2017).

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. LOCALIZACIÓN

El presente proyecto de investigación se realizó en Asociación Agropecuaria para el Desarrollo San Pablito (AAPEDESPA), localizado Vía Tabacundo - Cajas en el Cantón Pedro Moncayo parroquia Tupigachi en la comunidad San Pablito de Agualongo.

La Asociación APEDESPA ubicada en Cantón Pedro Moncayo, Parroquia Tupigachi en la Comunidad San Pablito de Agualongo a 100 m de la casa Comunal (**Ver anexo.3**), esta Asociación se inició con 33 socios fundadores el 11 de Octubre del 2007 y en la actualidad está conformado de 46 socios activos que la entregan de la leche en la Asociación, en la actualidad cuenta con un tanque de enfriamiento con una capacidad de 2000 litros, tres vías de acceso y servicios básicos, además cuenta con la empresa el Ordeño y Jireh para la compra de leche que adquiere la Asociación.



*Gráfica 1. Ubicación del Centro de Acopio AAPEDESPA*

**Fuente:** Google Maps, 2019

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es descriptiva, permite analizar el control de calidad de antibióticos e identificar las áreas del laboratorio, donde podemos obtener información precisa para lo cual en necesario poseer conocimientos sólidos y suficientes, genera un gran interés

de acción social; se pueden clasificar elementos de comportamientos según ciertos criterios técnicos y distribuir datos obtenidos mediante la investigación.

### **3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1. MÉTODO CUALITATIVO**

Es una técnica o método de investigación que apoya en describir de forma minuciosa eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones que se observan mediante un estudio, este método permite evaluar las características de laboratorio y calidad de la materia prima. Se va a proponer la aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, mediante la identificación de las áreas que conforman el centro de acopio, recepción, enfriamiento, laboratorio, bodega, oficina, baños, además se propone un método de fermentación láctica para la de detección de antibiótico, que se va a realizar mediante la utilización de 8ml d leche, 1ml de fermento láctico y el dicromato de potasio que actúa como indicador en la muestra tomada para el análisis en el centro de acopio AAPEDSPA.

### **3.4. MATERIALES Y MÉTODOS**

Materiales y equipos utilizados en la fase de laboratorio en la investigación

“Aplicación de buenas prácticas de laboratorio y control de calidad de la leche cruda”

En el centro de acopio AAPEDSPA.

*Tabla 2. Indumentaria correcta del personal en el centro de acopio.*

<b>INDUMENTARIA CORRECTA DEL PERSONAL</b>	Mandil
	Cofia
	Mascarilla
	Botas de Caucho
	Guantes

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

**Tabla 3.** Equipos y materiales del laboratorio básico en el centro de acopio

<b>LABORATORIO</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>
	46 Muestras de leche
	Alcohol industrial al 80%
	Balde de plástico
	Cernidor
	46 Tubos de ensayo 10 ml
	Hojas de registro
	Papel Industrial
	Agua destilada
	Solución de detergente
	Bureta graduada
	Gradilla
	Termómetro para leche
	Pipeta
	Hidróxido de sodio (NaOH 0.1N)
	Fenolftaleína
Agua destilada	

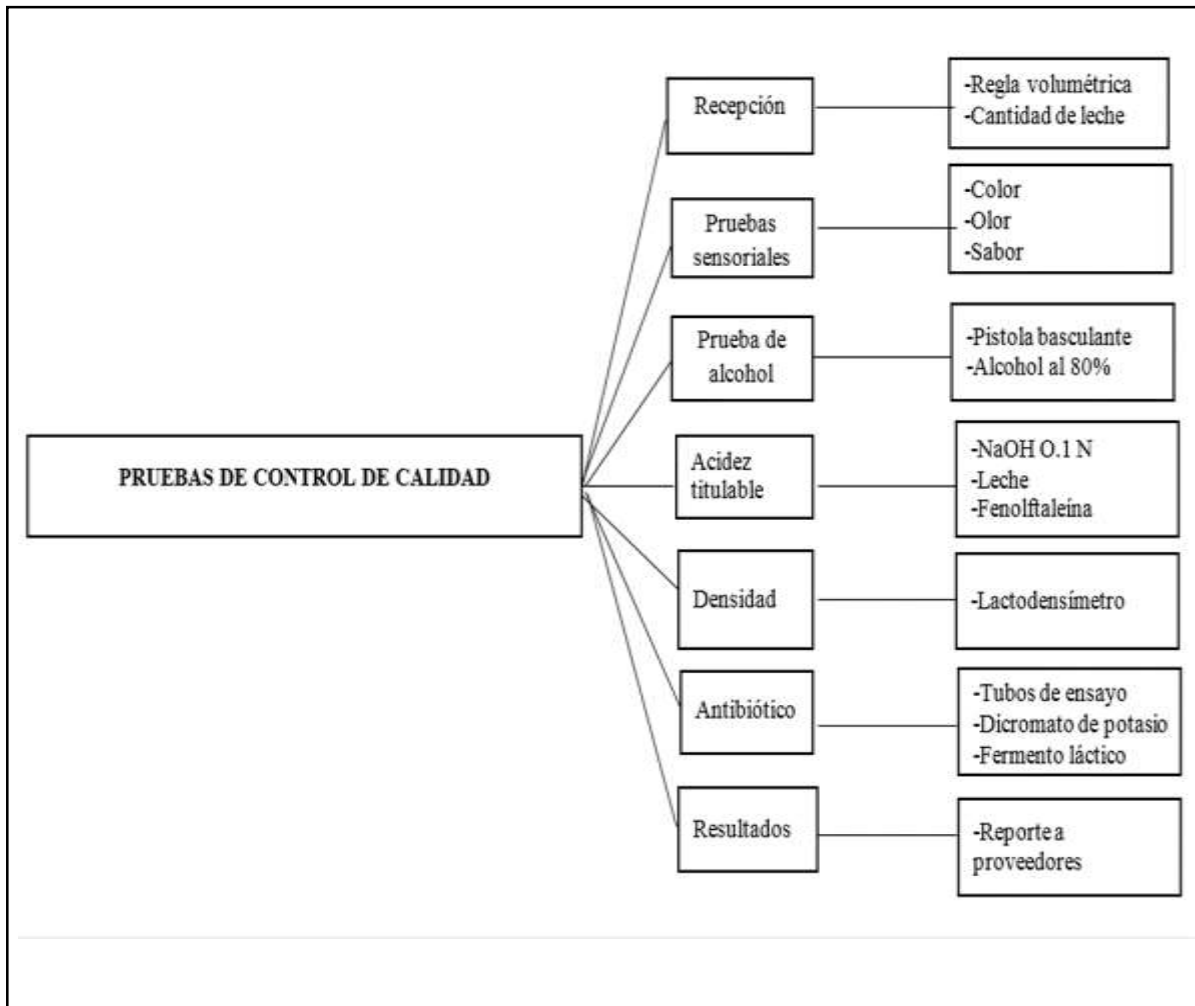
**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

**Tabla 4.** Materiales y método para la detección de antibiótico propuesto por José Dubach

<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>			
<b>MATERIALES</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>INSUMOS</b>	<b>REACTIVOS</b>
Tubos de ensayo	Cocina	Leche	Dicromato de potasio
Gradilla	Incubadora	Fermento láctico	
Ollas			
Pipeta			
Termómetro			

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

### 3.6. ACTIVIDADES DE CONTROL DE CALIDAD QUE SE REALIZA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDESPA.



**Figura 1.** Actividades que se realizan en el centro de acopio

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

## **3.7. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD QUE REALIZAN EN EL CENTRO E ACOPIO AAPEDSPA**

### **3.7.1 PRUEBAS SENSORIALES**

La calidad organoléptica o sensorial está basada en las precepciones de las características de calidad de la leche a través de los sentidos: vista, olfato, gusto e inclusive el tacto una vez llegada la leche al área de recepción. (Ver anexo.13).

#### **3.7.1.1. OLOR**

La leche suele tener una particularidad de absorber olores de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, por contacto con los materiales, sustancias o ambiente de dudosa higiene como por ejemplo gasolina, aceite que se encuentren abiertas, entre otros por lo tanto la leche con un color no característico indica falta de calidad en la leche. El aroma también indica el estado de la leche: olor ácido cuando se desarrolla la acidez u olor rancio cuando se oxida la grasa de la leche.

#### **3.7.1.2. SABOR**

Al igual que el olor el sabor se ve afectado por el desarrollo de la acidez, contaminación bacteriana o adulteraciones fraudulentas como la adicción del agua, bicarbonato, sal, etc. El sabor natural de la leche es ligeramente dulce, por su concentración en cloruros al final del periodo de lactación o cuando la vaca se encuentra atravesando por estados infecciosos de la ubre (mastitis).

#### **3.7.1.3. COLOR**

El color de la leche es blanco o blanco amarillento, la leche adulterada con agua o descremada presenta un color blanco azulado; la leche proveniente de vacas enfermas con mastitis presenta un color gris amarillento con grumos; un color rosado indica presencia de sangre; una leche adulterada con suero puede adquirir una coloración amarillo verdoso, por lo tanto cualquier color anormal de la leche provoca el rechazo de esta.

#### **3.7.1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Prepare unos 50 ml de muestra de leche en un vaso limpio.
- Observe el color de la muestra.
- Tome un sorbo de la muestra en la boca, no debe tragarse la leche.

- Enjuagase la boca con agua.
- Si se siente diferente olor y sabor al normal, decidir si se recibe o se rechaza la leche.

### **3.7.2. PRUEBAS DE ALCOHOL**

En los centros de acopio de leche y en las industrias esta prueba es clave, y tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda es decir si la leche tiene la capacidad de soportar altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Tome 5 ml de leche en el vaso de precipitado.
- Agregue 5 ml de alcohol a 80% y menear 3 a 4 veces de manera circular muy suave para que la leche se mezcle bien con el alcohol y observar la reacción.

#### **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Si la leche en el vaso de precipitación presenta partículas pequeñas de cuajada significa que se precipitó la proteína. La coagulación de la leche en esta prueba puede ser debida a varias causas y no necesariamente a que la leche este ácida, porque la leche también se coagula cuando hay presencia de calostro o primera leche de las vacas o por la falta de sales minerales. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que para rechazar o aceptar la leche no depende solo de la aprueba de acidez.

### **3.7.3. PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL ACIDEZ**

La acidez de la leche es un dato que nos indica presencia de carga microbiana en la leche, esto depende de la higiene y conservación de la leche con alta acidez total es interpretada como un producto de mala calidad debido a que esta acidez es producto de la presencia de microorganismos.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Colocar 9 ml de leche en el vaso precipitado.
- Agregue 3 a 4 gotas de indicador fenolftaleína a la muestra de leche.
- Llene la bureta con solución de hidróxido de sodio 0.1N.
- Empezar a titular en el vaso precipitado. Esto consiste en agregar gota a gota el Hidróxido de Sodio en el vaso precipitado hasta que se torne de un color rosado. Este

color debe mantenerse durante 10 segundos como mínimo el color rosado que adquiere la leche es debido a la reacción de la fenolftaleína.

- Observe la bureta y anotar los mililitros de hidróxido de Sodio gastados en la titulación.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

La leche fresca tiene una acidez titulable entre 0,13- 0,17. Por tanto, la leche con acidez mayor de 0,17 es rechazada, ya que contiene mucha acidez, probablemente por tener demasiados microorganismos. (Ver anexo. 13).

### **3.7.4. PRUEBA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD**

La determinación de la densidad es una prueba completamente simple que nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude, como la adulteración de la leche con agua.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Tome una muestra y verter la leche por las paredes de la probeta, sin hacer espuma.
- Coloque suavemente el lactodensímetro dentro de la probeta y dejar flotar. Cuando está en reposo se realiza la lectura.
- Luego mida la temperatura de la leche.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

El lactodensímetro tiene una escala graduada que comprende valores de 15 y 30 que corresponden a las milésimas de densidad por encima de unidad, es decir que si el lactodensímetro marca 32, entonces indica la densidad 1,032. la lectura correcta debe oscilar entre rangos de 1,028 a 1.033 g/ml si la lectura de la leche es menor a 1,028 se trata de una leche que fue adulterada con agua. Por otra parte, si la lectura está en el rango de 1,033- 1,037 g/ml esta frente a la presencia de una leche descremada.

### **3.7.5. MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO**

Este método de investigación es similar a método propuesto por José Dubach para la detección del antibiótico en la leche cruda a bajo precio en donde se va a utilizar como materia prima a la leche, fermento láctico y dicromato de potasio como indicador los materiales a utilizar son el cooler como incubadora, termómetro, gradillas y tubos de ensayo. (Ver anexos 9-11).



## **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Una vez obtenidas las 46 muestras fueron llevadas al laboratorio del centro de acopio AAPEDSPA donde se procedió a aplicación del método propuesto por José Dubach.

- Toma de 8 ml de leche en un tubo de ensayo
- Adición de 1 ml de fermento láctico en los 8 ml de leche. Se utilizó el producto comercial denominado Yogurt natural.
- Adición de 1 ml de Dicromato de Potasio en la mezcla de 1 ml de fermento láctico y 8 ml de leche cruda.
- Incubación de la leche con el fermento y el dicromato de potasio a 42-45°C durante 2 horas.

### **3.7.6. PRUEBA DE DETERMINACION DE ANTIBIÓTICO**

La prueba de análisis rápido se usa para conocer si la leche contiene antibióticos que ha circulado desde la sangre de la vaca hacia la leche, los antibióticos son sustancias empleadas en el tratamiento de enfermedades infecciosas del ganado para la determinación de este parámetro se puede usar el kit de diagnóstico rápido cualitativo trisensor.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Se recolecta la muestra en una proporción de 500ml por cada 500 lt de leche.
- Tomamos los pocillos reactivos necesarios
- Desprendemos el capuchón
- Con el micro pipeta tomamos 200 µL de muestra de leche.
- Mezclamos en los pozos con los reactivos.
- Colocamos en la incubadora a 40°C durante 3 minutos.
- Sumergimos la tira reactiva 3 minutos a 40 °C en el pozo previamente incubado.
- Al finalizar el incubador emitirá un sonido indicando que el tiempo de incubación ha terminado.

## **INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

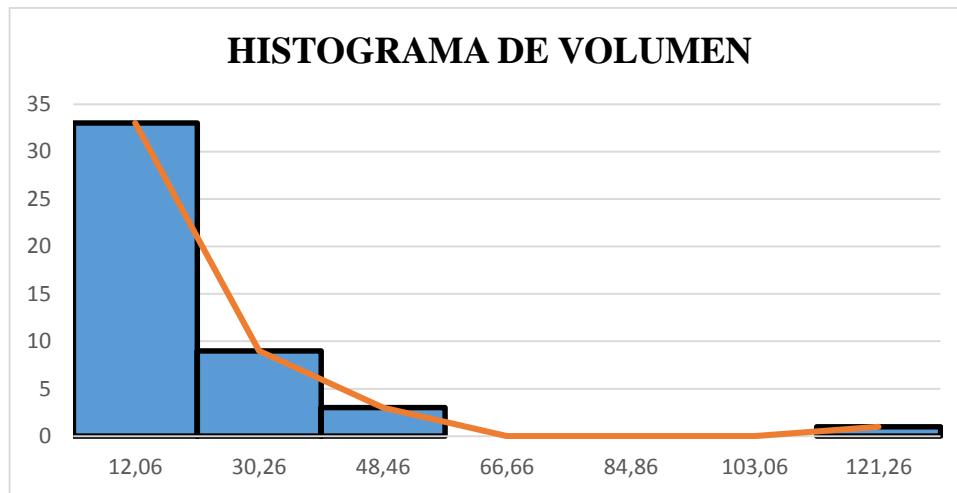
**NEGATIVO:** Tonalidad o color igual o más intenso que el control.

**POSITIVO:** Tonalidad o color menor o ausencia de color en la línea del test.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. VOLUMEN



**Gráfica 2.** Volumen promedio por día obtenido durante dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.

**Tabla 5.** Promedio del volumen obtenido por día en el transcurso de dos semanas

Volumen	Socios	%
<b>12,06</b>	33	72
<b>30,26</b>	9	20
<b>48,46</b>	3	7
<b>66,66</b>	0	0
<b>84,86</b>	0	0
<b>103,06</b>	0	0
<b>121,26</b>	1	2
<b>Total</b>	46	100

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

Se puede observar en la **Gráfica.2.** En el centro de acopio AAPEDSPA el 72% de los socios entregan un volumen promedio de 12,06 litros de leche diario y un 2 % de los socios un promedio de 121,26 litros de leche diaria. El volumen diario total de los 46 socios en el año 2015 – 2016 era de 1300 a 1700 de leche cruda diaria, se ha visto afectado en el transcurso de estos últimos años por el cambio de la matriz productiva (cultivo de flores, fresa). En la actualidad el centro de acopio cuenta con una producción de recepción de un promedio de 887,33 litros de leche diaria.

## 4.2. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE CRUDA



**Gráfica 3.** Las características organolépticas controladas durante dos semanas son: (olor, color y sabor) en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.

**Tabla 6.** Promedio de la característica organoléptica obtenido por día en el transcurso de dos semanas

Características Organolépticas	Muestra	%
NO cumple	5	10
SI cumple	41	90
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

En el centro de acopio el 100 % de los proveedores que conforman la asociación entregan la leche con presencia de piedrecillas, pajas, pelo del mismo animal e incluso muchas veces con estiércol. Lo que genera un aroma extraño causado por la presencia de bacterias que acidifican la leche.

Según Juárez (2017), el principal indicador organoléptico de la leche es color, debido a que representa cambios en algunas propiedades fisicoquímicas. El cambio del color de la leche depende de diferentes factores como el color azulado cuando la leche presenta adulteración con aumento de agua, color gris amarillento presencia de mastitis, color rosado presencia de sangre o microorganismo, color amarillo verdosa por la presencia de suero de quesería. El sabor y olor de la leche es debido a la alimentación del animal y la presencia de

microorganismo provoca la acidez afectando a la calidad de la leche (Universidad de Zulia, 2016).

### 4.3. ESTABILIDAD PROTÉICA



**Gráfica 4.** Estabilidad proteica de la leche cruda obtenida durante dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.

**Tabla 7.** Promedio de la estabilidad proteica obtenido por día en el transcurso de dos semanas

Aceptabilidad	Socios	%
NO Acepto	5	10
SI Acepto	41	90
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

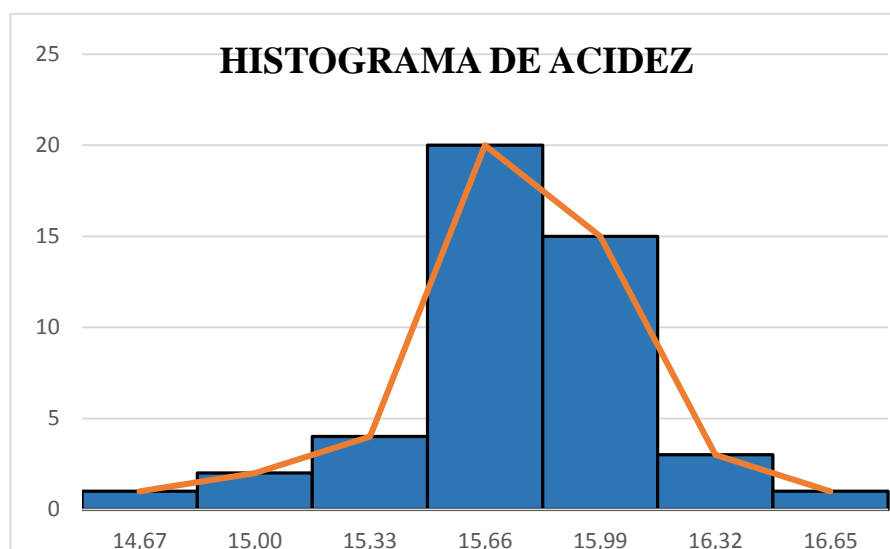
**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

La Estabilidad proteica **Gráfica.4.** Se obtuvieron como resultado que el 90 % de la muestra son aceptadas y el 10 % rechazadas al precipitar la proteína en el momento de realizar la prueba de alcohol a 80%, nos indica que la leche tiene poca estabilidad al calor en el momento de pasteurizar o que tiene presencia de calostro o es leche con alteraciones, según los días controlados en el centro de acopio AAPEDSPA.

La Universidad de Zulia (2016), considera que la prueba de alcohol o de estabilidad proteica no es una prueba confiable, por lo que depende del % de alcohol a utilizar, el pH de la leche fresca es de 6,5 a 6,7. La Disminución de la acidez se debe generalmente a la

descomposición microbiana propia de la leche generando como resultado baja calidad de la materia prima.

#### 4.4. ACIDÉZ



*Gráfica 5. La acidez promedio obtenido durante dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.*

*Tabla 8. Promedio de la acidez obtenido por día en el transcurso de dos semanas*

Rango Acidez	Socios	%
15 – 16	41	89,1
>16	4	8,7
< 15	1	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

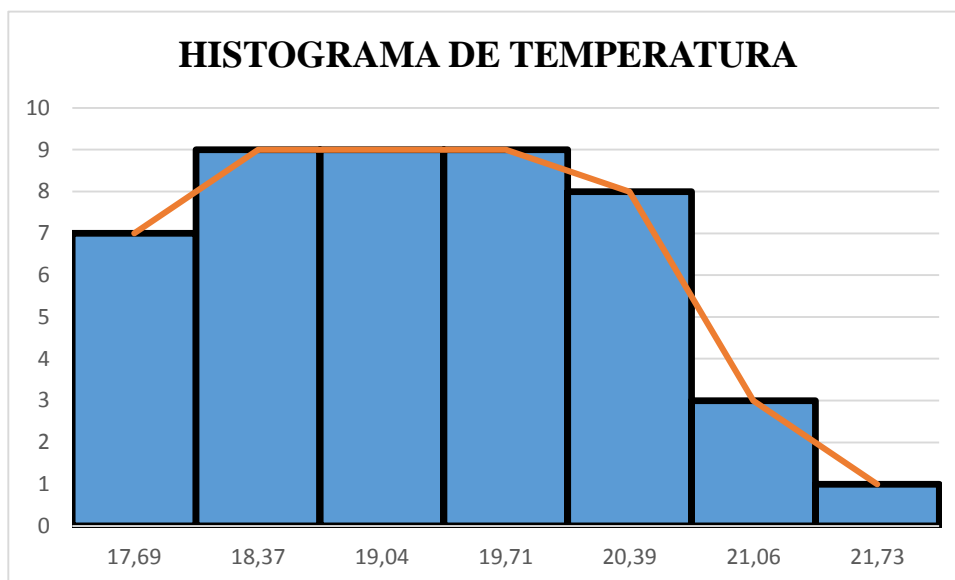
**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

Normativa INEN 9:2015, (**Ver anexo.15**), la acidez de la leche debe tener un rango entre 13 a 17, recalando que la mejor densidad se encuentra 15 y 16. Cuando la leche cruda presenta una acidez por debajo de 13 estamos en presencia de mastitis, adulteración con agua o provocada por un producto alcalinizante y mayor 17 es una leche con alta acidez que pueden se proveniente de la acción de contaminantes microbiológico

El control de acidez **Gráfica.5**. Se puede observar que la leche cruda entregada por los socios cumple con los respectivos parámetros de control de calidad siendo 89,1 % de proveedores que entregan la leche con una acidez entre 15 y 16 considerados una leche de buena calidad,

mientras 8,7 % de los proveedores entregan leche con acidez superior 16 y el 2,2 % inferior a 15 dispuesto por la normativa INEN009, 2015 (**Ver anexo.15**), se las considera una leche de baja calidad.

#### 4.5. TEMPERATURA



**Gráfica 6.** La temperatura promedio obtenido durante dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.

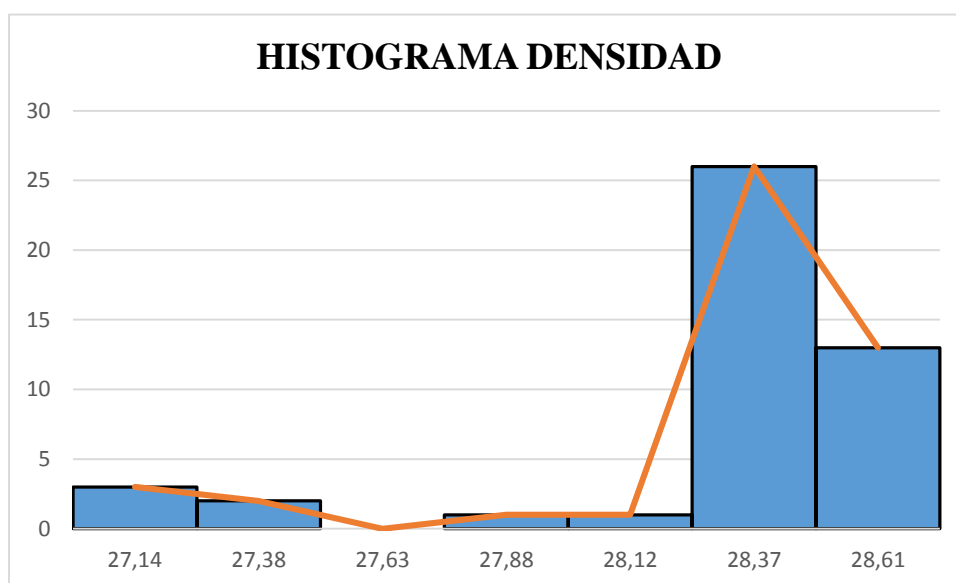
**Tabla 9.** Promedio de la temperatura obtenido por día en el transcurso de dos semanas

Temperatura	Socios	%
17,69	7	15,22
18,37	9	19,57
19,04	9	19,57
19,71	9	19,57
20,39	8	17,39
21,06	3	6,52
21,73	1	2,17
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

En esta **Gráfica.6**. Podemos observar que en el centro de acopio AAPEDSPA 39,14 % personas entregan la leche a una temperatura promedio de 19°C. Esto se debe por los factores climáticos del sector, la temperatura con la que se obtiene la leche cruda durante el ordeño es de 37° C y que disminuye durante el traslado al centro de acopio.

## 4.6. DENSIDAD



*Gráfica 7. La densidad promedio obtenido durante dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.*

*Tabla 10. Promedio de la densidad obtenido por día en el transcurso de dos semanas*

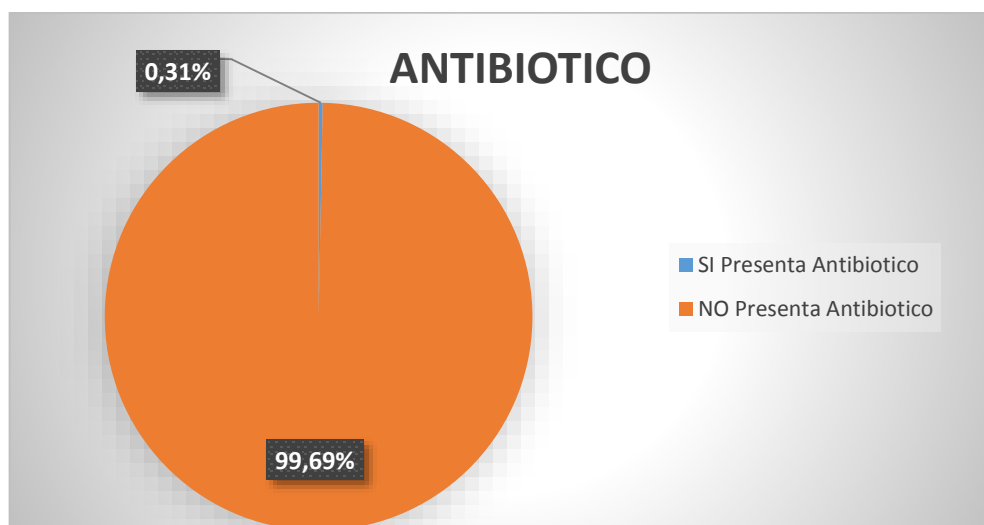
Rango densidad	Socios	%
<b>27,14</b>	3	7
<b>27,38</b>	2	4
<b>27,63</b>	0	0
<b>27,88</b>	1	2
<b>28,12</b>	1	2
<b>28,37</b>	26	57
<b>28,61</b>	13	28
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

Se puede observar que 87 % de los socios entregan la leche en el centro de acopio AAPEDESPA, con una densidad que oscila entre 28,37-28,61, lo cual indica que están cumpliendo con los parámetros establecidos según la normativa INEN 9:2015. **(Ver anexo.15).**

Según la Universidad de Molina (2017), la densidad de la leche puede fluctuar entre 28 a 34 a una temperatura de 15°C, esto puede variar según la temperatura en un 0,0003 g/cm<sup>3</sup> por cada grado de temperatura, el control de la densidad es un método para identificar si una leche fue adulterada con agua.

## 4.7. ANTIBIÓTICO



**Gráfica 8.** El control de presencia de antibiótico en el transcurso de dos semanas en el Centro de Acopio Asociación Agropecuario para el Desarrollo San Pablito.

**Tabla 11.** Promedio del antibiótico obtenido por día en el transcurso de dos semanas

ANTIBIOTICO	Muestra	%
SI Presenta Antibiótico	2	0,31
NO Presenta Antibiótico	642	99,69
<b>Total</b>	<b>644</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

Para comprobar la presencia de antibiótico se realizó la propuesta de José Dubach utilizando el dicromato de potasio como un indicador y se aplicó la prueba del trisensor para comprobar su veracidad. La recepción del 99,69% de la leche durante los 14 días no presentaba presencia de fármacos y el 0,31% presento antibiótico, debido que la leche que se entregó proviene de vacas que se deseaba incorporar al centro acopio.

Según Caracundo (2019), el 26% de la leche cruda que se comercializa en los mercados, vehículos, centro de acopio de la región Sierra presenta residuos de antibióticos por el incumplimiento de los días de reposo que el animal requiere, para que se elimine todo tipo de presencia de antibiótico durante el ordeño.

Se realizó una socialización con las personas que conforman el centro de acopio, la cual se constató la presencia de los proveedores mediante un registro de firmas (**Ver anexo. 12-14**). En donde se informó los resultados obtenidos de las muestras de leche, las cuales se recogieron y analizaron por el lapso de dos semanas.



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

- Se identificó que la presencia de antibiótico y la baja densidad de la leche son los problemas más frecuentes que afectan la calidad de la materia prima, en el caso del antibiótico se ha generado la baja de precio y la devolución de la leche por parte de la industria. Por otra parte, la baja densidad de la leche, se puede confundir con la adulteración de agua o suero pero en el caso de los proveedores del centro copio AAPEDSPA, se comprobó mediante visitas al campo que se debe a la baja calidad nutritiva del pasto, que es un factor determinante en la producción de leche.
- Mediante la utilización del método de control de antibiótico propuesto por José Dubach, aplicado durante dos semanas en el centro de acopio se obtuvieron resultados confiables, comprobando así la veracidad del método con la prueba rápida Trisensor.
- Se socializó con los proveedores los resultados obtenidos de las muestras de leche cruda recolectadas en el periodo de dos semanas, para dar a conocer la calidad de la materia prima y a su vez se concienticen y tomen acciones correctivas con el propósito de disminuir pérdidas económicas ocasionados por los mismos proveedores que conforman el centro de acopio AAPEDSPA.

## RECOMENDACIONES

- Aplicar el manual de buenas prácticas de laboratorio propuesto para el centro de acopio AAPEDSPA, de manera que se convierta en un hábito para el personal encargado de la recepción y almacenamiento de la materia prima, además de ser una herramienta importante que genere confianza en los resultados obtenidos.
- Realizar las pruebas de control de calidad de la leche cruda, todos los días, en especial la prueba que permite detectar la presencia de antibiótico; en este contexto, se sugiere a la asociación tener políticas de incentivos y sanciones para los proveedores. Por otra parte, es necesario obtener de la industria un reporte periódico que permita conocer la calidad de la leche en relación a: contenido de grasa, número de células somáticas, horas de reductasa, pruebas de calidad que no es posible realizar en el centro de acopio.
- Es sustancial la comunicación entre el veterinario de la comunidad y el responsable del centro de acopio AAPEDSPA, para prevenir la contaminación de la leche proveniente de vacas enfermas o con tratamientos de antibiótico y mejorar la calidad de la leche.
- Coordinar talleres de capacitación con el MAG, en consideración a la baja densidad de la leche (inferior a 1.028), en temas relacionados a: buenas prácticas de ordeño, manejo de pastos y nutrición animal.

## CAPITULO VI

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Agrocalidad. (11 de Enero de 2018). Laboratorio de control de calidad de leche.
- AGSO, L. (2017). Asociación de ganaderos de la sierra y el oriente. Obtenido de LA AGSO.
- Betty, L. (Noviembre de 2017). BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Obtenido de [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Establecimientos/Reuniones/Reunion\\_Tecnica/IV\\_ControlCalidad.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Establecimientos/Reuniones/Reunion_Tecnica/IV_ControlCalidad.pdf)
- Celis, E. (2018). Prevalencia de antibióticos residuales en la leche cruda de bovino en finca en el departamento de Chiquimula. Guatemala.
- CIL. (15 de marzo de 2018). La leche del Ecuador. Obtenido de Historia de la lechería Ecuatoriana: <http://www.cilecuador.org/descarga/LA%20LECHE%20DEL%20ECUADOR.pdf>
- ESPOCH. (04 de julio de 2017). Obtenido de Manual de seguridad y salud ocupal .
- FAO. (2019). ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. Obtenido de LECHE CRUDA: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>
- GADPP. (2015). GACETA OFICIAL GAD PROVINCIA DE PICHINCHA. Obtenido de [http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/Gacetas\\_Provinciales/gaceta\\_oficial\\_007\\_2015.pdf](http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/Gacetas_Provinciales/gaceta_oficial_007_2015.pdf)
- Harol, C. (2018). Análisis de calidad de la leche y asistencia técnica en la Cooperativa Multisectorial de Lácteos Nicacentro R.L en el.
- INEN. (2015). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de Producción de leche.
- ISO. (2017). Generalidades de la ISO 17025.
- M, P., & F, A. (2017). guía de procesos para la elaboración de productos lácteos.
- MAGAP. (2015). Ministerio de Agricultura y Ganadería . Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MAGAP. (2016). ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGRO-CALIDAD.
- Mexicana, E. (2017). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.
- PEREZ, M. M. (enero de 2016). Aseguramiento de la calidad sanitaria de la leche y los productos lácteos. Obtenido de pruebas de control de calidad de la leche: <https://www.uv.mx/pozarica/cba/files/2017/09/5-Manual-de-practicas-de-aseguramiento-I.pdf>

- R, A. (2016). DETECCIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS. Machala.
- Rebeca, P. (2016). Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) de la Industria. Nicaragua.
- Salas, P. (2015). DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS. SCIELO, 253.
- Salim Máttar, A. C. (30 de mayo de 2016). Detección de Antibióticos en Leches:. Obtenido de Detección de Antibióticos en Leches:: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rsap/v11n4/v11n4a09.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v11n4/v11n4a09.pdf)
- SARA, A. A. (s,f de s,f de 2017). Determinación de parámetros fisicoquímicos en leche . Obtenido de DETERMINACION DE LA DENSIDAD EN LA LECHE CRUDA : <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6815/Determinacion%20de%20parametros%20fisicoquimicos%20en%20leche.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SOSA, F. F. (05 de octubre de 2018). DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS . Obtenido de Composición de la Leche: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9047/Huaranca\\_Sosa\\_Fredy\\_Felipe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9047/Huaranca_Sosa_Fredy_Felipe.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- TORRES, J. (16 de octubre de 2018). DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE RESIDUOS EN LA LECHE CRUDA PARA EL CONSUMO. Obtenido de Presencia de Antibiótico: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21500/1/TESIS%20JESSICA%20TORRES.pdf>
- Troya, M. (2017). ANÁLISIS DE LAS REACCIONES DE LOS CROMATOS Y DICROMATOS. Obtenido de DICROMATO DE POTASIO: <http://www.ieszaframagon.com/files/borax/Art%C3%ADculo%20Cromatos%20y%20Dicromatos.pdf>
- Unizar. (17 de Mayo de 2017). Normas de Seguridad en la manipulación de material de vidrio de laboratorio.
- USC. (2016). Manual de seguridad de laboratorios.
- Zulia. (2016). Introducción al control de la calidad de la leche cruda. Obtenido de Introducción al control de la calidad de la leche cruda: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyoprapuebasdeplataforma\\_1693.pdf?fbclid=IwAR3TkckYN-NSN0QVN2xOqgR1eNbfmM7W\\_fP-dd21ZRO4qOCy\\_8AP5hDmDGQ](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/materialdeapoyoprapuebasdeplataforma_1693.pdf?fbclid=IwAR3TkckYN-NSN0QVN2xOqgR1eNbfmM7W_fP-dd21ZRO4qOCy_8AP5hDmDGQ)

## **ANEXOS**

**Anexos 1.** Propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de leche cruda en el centro de acopio AAPEDESPA.

### **PROPUESTA**

Propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda en el centro de acopio AAPEDESPA- Cantón Pedro Moncayo.

**INSTITUCION BENEFICIARIA.** - Centro de Acopio AAPEDESPA (Asociación Agropecuaria para el Desarrollo San Pablito).

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.** - Provincia de Pichicha, Cantón Pedro Moncayo, Parroquia Tupigachi, Comunidad San Pablito.

**RESPONSABLES DE LA ELABORACION DE LA PROPUESTA.** - Bautista Yanza Blanca Gabriela, Tocagón Pujota Jenny Maritza.

**RESPONSABLES DE LA EJECUCION DE LA PROPUESTA.** - Deysi Johana Cuascota Arango

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.** - MBA.Ketty Yáñez.

**FECHA ESTIMADA DE INICIO.** - Septiembre 2019

**FECHA ESTIMADA DE FINALIZACION.** - Enero 2020

## JUSTIFICACION

El **interés** de la presente investigación, presenta como resultado una propuesta factible de ejecutarla, radica en fortalecer los conocimientos que el estudiante adquiere en el proceso académico de formación profesional, sirviéndose de la tecnología para transformar el aprendizaje en servicio a la comunidad en temas de buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda en el centro de acopio AAPEDESPA

La **importancia** de la presente propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda, se evidenciará al momento que el personal a cargo, cuente con capacitaciones acorde a las necesidades del centro de acopio, además disponga de recursos y elementos necesarios para ejecutar el análisis de control de calidad.

El trabajo de investigación se la concibe como **referencia** bibliográfica porque cada uno de los materiales, equipos, reactivos e insumos que ingresan a formar parte del área de recepción y laboratorio del centro de acopio, generando un beneficio colectivo para la asociación AAPEDESPA.

La propuesta de buenas prácticas de laboratorio se considera **factible**, puesto que tiene la finalidad de mejorar la calidad de la leche cruda, además de mejorar al área donde se encuentra el personal a cargo del centro de acopio, siendo los beneficiarios directos los proveedores de la leche que conforman la asociación AAPEDESPA.

## OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

### OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manual de buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda en el centro de acopio AAPEDESPA- Cantón Pedro Moncayo

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los equipos y materiales que se utiliza en el área de laboratorio
- Describir el procedimiento de las pruebas de control de calidad que se realiza en el centro de acopio.
- Determinar los costos de equipos, materiales e insumos requeridos para el laboratorio y el método de detección de antibiótico propuesto por José Dubach.

## **FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

Aplicando un modelo participativo se propone proponer las buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda en el centro de acopio AAPEDSPA.

Para la ejecución de la propuesta se realizó las siguientes actividades:

1. Se solicitó de forma verbal al administrador que nos permita la entrada al centro de acopio AAPEDSPA, para proponer las buenas prácticas de laboratorio y de esta manera mejorar la calidad de la leche cruda.
2. Diagnosticar el problema, se determinó las áreas que conforman el centro de acopio, en donde se pudo observar en el centro de acopio no cumplen con la inocuidad adecuada en el área de laboratorio, lo cual interfiere en las actividades de control de calidad.
3. Se realizó la identificación y la codificación de todos los materiales, equipos, reactivos e insumos que se encuentran dentro de las áreas que conforman en centro de acopio AAPEDSPA.
4. Se realizó en el periodo de dos semanas el control de calidad de la leche cruda, en la cual se determinó la densidad, acidez, temperatura, estabilidad proteica y las características organolépticas.
5. Con los datos obtenidos en el transcurso de las dos semanas se realizó la tabulación cual se identificó a los proveedores de la leche que no están cumpliendo con los parámetros establecidos por la Normativa INEN 009-2015. **(Ver anexo.15)**

## **IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA**

El trabajo de investigación y su base teórica-práctica en las fases de planificación, ejecución y evaluación estuvieron bajo la responsabilidad de las investigadoras y su importancia radica en lo siguiente:

En primera instancia se fortalecerá el área de laboratorio para garantizar el control de calidad de la leche cruda, en segundo plano tenemos la aplicación del método de detección de antibiótico más económico propuesto por José Dubach; y en última instancia con este método aplicado se puede reducir los riesgos de contaminación de la leche cruda, además que está acorde a los recursos económicos del centro de acopio AAPEDSPA.

Mientras que el personal a cargo del centro de acopio dispondrá de un laboratorio con el equipamiento necesario para el análisis de control de calidad de la leche cruda, para mejorar los parámetros de calidad de la materia prima generando un beneficio para la asociación.

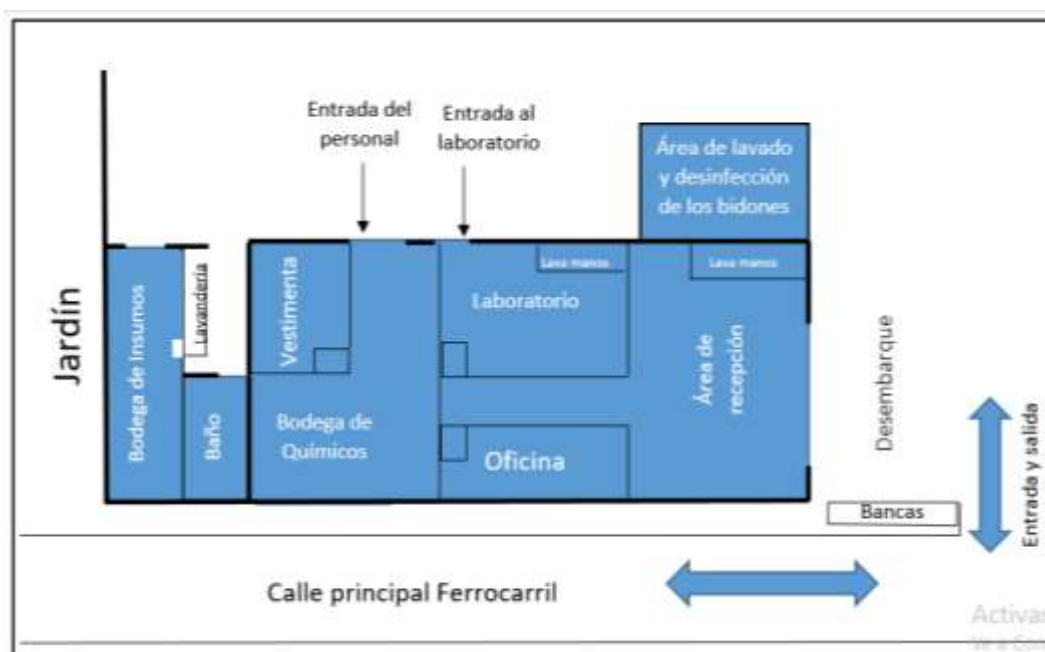
## UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA DE LA PROPUESTA

El presente proyecto de investigación se realizará en **AAPEDESPA** Asociación Agropecuaria para el desarrollo San Pablito, localizado Vía Tabacundo Cajas en el Cantón Pedro Moncayo parroquia Tupigachi en la comunidad San Pablito de Agualongo.

## CROQUIS DE LA UBICACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL CROQUIS:

- Recepción
- Laboratorio
- Área de administración
- Bodega de materiales e insumos
- Bodega de balanceados
- Baño
- Área de lavandería



**Gráfica 9.** Croquis del centro de acopio AAPEDESPA

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019)



## **FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA**

La propuesta de: Buenas prácticas de laboratorio para el control de calidad de la leche cruda; es factible **ejecutarla** porque mejora los parámetros de calidad los cuales serán un aporte fundamental al rendimiento económico de la materia prima.

### **ÁREAS DEL CENTRO DE ACOPIO**

- Laboratorio
- Área administrativa
- Bodega material e insumos
- Bodega de balanceados
- Baño
- Área de lavandería



# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA



Jenny Tocagón & Gabriela Bautista  
Ingeniería Agroindustrial  
16/12/2019

# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LECHE CRUDA PARA EL CENTRO DE ACOPIO AAPEESPA

## BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

Se debe realizar una breve capacitación en temas de Buenas Prácticas de Laboratorio para los proveedores de leche del centro de acopio AAPEDESPA

Este manual tiene como objetivo ofrecer a los proveedores de leche, información útil y de fácil manejo sobre las actividades que comprenden las buenas prácticas de ordeño.

Para el control de calidad de la leche cruda se debe tener en cuenta que existen varios factores como enfermedades que afecta al ganado lechero que pueden influir de forma directa en su calidad e inocuidad, lo cual presenta un peligro para la salud de los consumidores si no se aplica buenas prácticas de higiene durante las diferentes etapas: ordeño, transporte y recepción de la materia prima.

## ANTES DEL ORDEÑO

### 1.-Limpieza del local del ordeño

Limpiar todos los días el piso y las paredes de los residuos que quedan de estiércol, tierra y basura con agua y detergente.



### 2.-Arreado de la vaca

Es importante proporcionar a la vaca tranquilidad y buen trato antes del ordeño, esto estimula la salida de la leche cruda.



### 3.-Horario fijo de ordeño

El ordeño se debe realizar en horarios fijos una vez al día, dependiendo de la condición de la vaca se puede ordeñar hasta dos veces al día.

### 4.- Amarrado de la vaca

La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con una soga amarrando las patas y la cola de la vaca esta actividad previene un accidente ocasionado por la vaca y permite dar seguridad al ordeñador.



### **5.- Lavado de manos y brazos del ordeñador**

Una vez que la vaca esté asegurada la persona que va ordeñar tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua y jabón de forma que se elimine la toda la suciedad de manos, dedos y uñas.



### **6.- Preparación y lavado de utensilio**

Por lo general los que se utiliza en el ordeño son baldes de plásticos tanto como para lavar los pezones como para leche. Los utensilios de la leche deben ser lavados antes y después del ordeño con agua y jabón para evitar la contaminación de la leche.

## **DURANTE EL ORDEÑO**

### **1.- Ropa adecuada para ordeñar**

La persona encargada del ordeño debe utilizar ropa de trabajo que incluya gabacha y gorra de preferencia debe ser de color blanco para que se pueda observar la limpieza durante el ordeño, estas prendas se deben utilizar únicamente durante el ordeño.



### **2.- Lavado de Pezones**

Se debe de realizar siempre que se va realizar el ordeño, los pezones se lava con agua limpia y tibia. No se debe lavar la ubre de la vaca ya que resulta muy difícil secarla de forma completa y el agua puede quedarse en la superficie de la ubre, mojar las manos del ordeñado y caer al balde de leche contaminando la misma.

### **3.- Secado de Pezones**

Para el secado de la vaca se debe utilizar con una toalla asegurándose que los pezones se sequen a su totalidad evitando para evitar la contaminación de la leche.



#### 4.- Ordeño de la vaca

El ordeño se debe realizar de forma suave y segura, el tiempo recomendado para el ordeño es de 5 a 7 minutos para que no se produzca una retención natural de la leche y corra el riesgo de que aparezca mastitis. Durante el ordeño se debe separar y desechar la leche de vacas enfermas o en tratamiento, para evitar que se contamine con la leche de vacas sanas.



#### 5.- Sellados de pezones

Al terminar el ordeño es necesario un adecuado sellado de los pezones de la vaca introduciendo sellador desinfectante a base de tintura de yodo comercial a cada uno de los pezones.



#### 6.- desatado de patas y la coa de la vaca

Al terminar el ordeño se debe desatar las patas y la cola de la vaca con tranquilidad.

### DESPUÉS DEL ORDEÑO

#### 1.- Filtrado de la leche recién ordeñada

Para garantizar el adecuado filtrado de la leche se debe utilizar un lienzo, lo cual se debe ubicar en parte superior del balde.

#### 2.- Lavado de los utensilios de ordeño

Baldes, recipientes y lienzos que se utilizó durante el ordeño se debe lavar con agua y jabón de manera que no queden residuos de leche.



#### 3.- Limpieza del local de ordeño

Limpiar todos los días el piso y las paredes de los residuos que quedan de estiércol, tierra y basura con agua y detergente. Se recomienda realizar la desinfección del área de ordeño con cal cada 15 días.

#### 4.- Traslado y almacenamiento

Se debe realizar en bidones cerrados herméticamente para evitar la contaminación de la leche, el tiempo de traslado de la leche debe ser máximo de 2 horas después del ordeño, al llegar al centro de acopio la materia prima debe ser rápidamente enfriada a 4°C.



#### 5.- Registro de producción de Leche

Se debe llevar los registros de la producción diaria de todos los proveedores para el pago quincenal o mensual de la leche.

**IMPORTANTE**



**El centro de acopio debe mantener una conexión con el veterinario, el cual informe el estado actual del ganado lechero, de esta manera prevenir la contaminación de la leche, provenientes**

**de vacas enfermas o con tratamientos de antibiótico.**

#### RECEPCIÓN

En el área de la recepción se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

#### HIGIENE DEL PERSONAL

##### Tomar un baño

Ducharse antes de ir a trabajar en el centro de acopio, que la ducha diaria, con abundante agua y jabón debe formar parte de la rutina del/la recepcionista.



##### Lavarse las manos

Lavarse las manos al ingresar al centro de acopio con agua y jabón líquido durante un periodo no menor a 20 seg, y proceder secar con toalla descartable.



## CARNET DE VACUNACIÓN DEL GANADO BOVINO PARA EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA

CARNET DE VACUNACIÓN DEL GANADO BOVINO EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPESDESPA PEDRO MONCAYO – PROVINCIA DE PICHINCHA						
<b>Propietario:</b>						
<b>Fecha:</b>						
VACUNAS	PERIODO DE TIEMPO	DOSIS	EDAD	FRECUENCIA	NOMBRE DEL VACUNADOR	UNIDAD OPERATIVA
Fiebre aftosa						
Paratuberculosis						
Brucelosis						
Mastitis						
Retención de placenta						
Des parasitario						
Ántrax						
<b>Observaciones</b> .....						
.....						
.....						
.....						

## **INDUMENTARIA ADECUADA**

### **Cofia**

Es una gorra que se utiliza durante todo el momento de la recepción de la leche y el control de calidad de la leche cruda para evitar que el cabello caiga durante todo el proceso.



### **Guantes**

Prenda que cubre y protege la mano son utilizados como una barrera para evitar la contaminación con la materia prima.



### **Chaqueta Blanco**

Prenda de vestir generalmente amplia, ligera y de algodón con mangas que cubre hasta la cintura se usa como uniforme por razones de higiene e inocuidad



### **Pantalón Blanco**

Prenda de vestir generalmente amplia, ligera y de algodón que cubre hasta los tobillos se usa como uniforme por razones de higiene e inocuidad.



### **Botas**

Las botas se utilizan para cubrir los pies hasta por debajo de las rodillas evitando peligros por caída de sustancia durante todo el transcurso del control de leche cruda.





**EN EL CENTRO DE ACOPIO PARA RECEPCION DEBE CONTAR CON LOS SIGUENTES MATERIALES**

**Pistola de acidimetría**

Se utiliza para realizar un control de calidad en la que se determina si la leche se encuentra positiva o negativa a la acidez. (Ver anexo.3)



**Regla volumétrica**

La regla está diseñada para medir los litros de leche cruda el bidón de 40 litros es de acero inoxidable.



**Bidón**

Se utiliza como un portador de leche que ayuda a la medición y el traslado de la leche cruda. Elaborado en aluminio endurecido es de color gris



**Lienso**

Es ideal para el filtrado de partículas muy pequeñas en la leche cruda en el momento de la recepción de la materia prima



**TOMA DE MUESTRAS**

Se debe realizar la toma de muestra utilizando un recogedor de acero inoxidable o una jarra de plástico graduada, sin embargo, es recomendable que sea de acero inoxidable para evitar la proliferación de microorganismos.



### **Como se debe realizar la medición del volumen de leche en el centro de acopio**

- Observar que el tanque de recepción este completamente seco para que no exista contaminación en leche.
- Se debe colocar el bidón o tanques fríos de acero inoxidable en parte planas, firmes e iluminadas para que no altere la medición de la leche en el tanque.
- Colocar la leche a los tanques fríos
- Eliminar la espuma de la leche si existiera.
- Realizar la toma de la muestra para llevar al laboratorio
- Colocar la regla de forma vertical al tacho.
- Retirar la regla, y leer en el volumen de leche.
- Anotar en el registro diario cuantos litros de leche dejo el proveedor.
- Secar la regla con papel absorbente.
- Repetir los pasos para los posteriores días a decepcionar la leche.

### **RESCIPIENTES PARA LA MUESTRAS**

#### **Recipientes para las muestras:**

- Los recipientes deberán ser de vidrio o plásticos, sin embargo, los más recomendables son lo de vidrio, por su fácil esterilización.
- Deberán ser estériles o al menos garantizarán la inocuidad de la muestra.
- Tendrán una capacidad aproximadamente de 50cc, suficiente para que la muestra y este los llene completamente, a su misma vez permita mezclar el contenido que se va analizar, para evitar el durante el transporte.
- Es conveniente que el frasco disponga de una marca que indique el volumen de muestra.
- La muestra se debe tomar luego de que la leche ha sido agitada de forma mecánica o manual, hasta obtener una homogenización suficiente para la toma de la muestra.



## CODIFICACION

### Como debe ir codificada la muestra



La muestra debe llevar el código con el que ha sido asignado el propietario, la fecha y hora de recolección de la muestra, para que no exista alguna anomalía al momento de informar de que proveedor ha sido la muestra analizada.

## LABORATORIO

En el área del laboratorio se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

## SEPARACION

Las áreas que conforman el centro de acopio deben estar subdivididas con puertas o cortinas transparentes para cada actividad que se va a realizar, de esta manera se evitar la contaminación cruzada



## SEÑALIZACION

Es importante que las señaléticas se encuentren en una altura acorde a nuestra vista, para mayor facilidad de movilizarnos en el área de trabajo.



## IDENTIFICACION DE TODOS LOS MATERIALES QUE SE ENCUENTRAN EN EL AREA DE LABORATORIO



## PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA

### PRUEBAS SENSORIALES

Esta prueba se debe realizar por medio de los sentidos como es el olfato, gusto y vista.

- Olor
- Color
- Sabor



### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- Prepare unos 50 ml de muestra de leche en un vaso limpio.
- Observe el color de la muestra.
- Tome un sorbo de la muestra en la boca, no debe tragarse la leche.
- Enjuagase la boca con agua.

Si se siente diferente olor y sabor al normal, decidir si se recibe o se rechaza la leche.



## PRUEBAS DE ALCOHOL

Instrumentos y Reactivos		
		
<b>Pistola y vaso de precipitación 5ml.</b>		<b>Alcohol a 80 %</b>

### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- Tome 5 ml de leche en el vaso de precipitado.
- Agregue 5 ml de alcohol a 80% y menear 3 a 4 veces de manera circular muy suave para que la leche se mezcle bien con el alcohol y observar la reacción.

### DETERMINACION DE LA ACIDEZ

Instrumentos

Reactivos
➤ Solución de Hidroxido de Sodio (NaOH) 0.1 Normal (N).
➤ Fenolftaleina como indicador.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

- Colocar 9 ml de leche en el vaso precipitado.
- Agregue 3 a 4 gotas de indicador fenolftaleína a la muestra de leche.
- Llene la bureta con solución de hidróxido de sodio 0.1N.
- Empezar a titular en el vaso precipitado. Esto consiste en agregar gota a gota el Hidróxido de Sodio en el vaso precipitado hasta que se torne de un color rosado. Este color debe mantenerse durante 10 segundos como mínimo el color rosado que adquiere la leche es debido a la reacción de la fenolftaleína.
- Observe la bureta y anotar los mililitros de hidróxido de Sodio gastados en la titulación.



## DETERMINACION DE LA DENSIDAD

Instrumentos		
		
<b>Termómetro</b> 0°-100°C	Lactodensímetro g/ml	Probeta de 250ml

### Descripción del procedimiento

- Tome una muestra y verter la leche por las paredes de la probeta, sin hacer espuma.
- Coloque suavemente el lactodensímetro dentro de la probeta y dejar flotar. Cuando está en reposo se realiza la lectura.
- Luego mida la temperatura de la leche.



## DETERMINACION DE ANTIBIÓTICO

### Descripción del Procedimiento

- Se recolecta la muestra en una proporción de 500ml por cada 500 lt de leche.
- Tomamos los pocillos reactivos necesarios
- Desprendemos el capuchón
- Con la micro pipeta tomamos 200  $\mu$ L de muestra de leche.
- Mezclamos en los pozos con los reactivos.
- Colocamos en la incubadora a 40°C durante 3 minutos.
- Sumergimos la tira reactiva 3 minutos a 40 °C en el pozo previamente incubado.
- Al finalizar el incubador emitirá un sonido indicando que el tiempo de incubación ha terminado.



**NEGATIVO:** Tonalidad o color igual o más intenso que el control.

**POSITIVO:** Tonalidad o color menor o ausencia de color en la línea del test.

### MÉTODO ECONÓMICO PROPUESTO PARA LA DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO EN LA LECHE CRUDA.

- Toma de 8 ml de leche en un tubo de ensayo
- Adición de 1 ml de fermento láctico en los 8 ml de leche. Se utilizó el producto comercial denominado Yogurt natural.
- Adición de 1 ml de Dicromato de Potasio en la mezcla de 1 ml de fermento láctico y 8 ml de leche cruda.
- Incubación de la leche con el fermento y el dicromato de potasio a 42-45°C durante 2 horas.





## ESQUEMA DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZA EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA



## REGISTRO DE LOS RESULTOS DE LOS RESULTADOS PARA CADA PROVEEDOR

### FORMATO DE REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA.

REGISTRO UNICO DE PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LECHE EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPESDESPA PEDRO MONCAYO - PROVINCIA DE PICHINCHA														
Fecha:				Volumen de leche en (litros)	L	Ma.	Mi	J	V	S	D	Total		
Responsable														
Nombre del propietario														
Código del Propietario														
Análisis realizado	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Características organolépticas														
Estabilidad proteica														
Temperatura (°C)														
Densidad a 15°C														
Antibiótico														
Informe de los análisis realizados por "El Ordeño"														
Células somáticas														
Observaciones.....														
.....														
.....														

Activar  
Ve a Conf



## LIMPIEZA Y DESINFECCION

Limpieza y desinfección del centro de acopio se debe tener en cuenta:

- Tinas
- Mangueras
- Tanques
- Pisos
- Paredes

Para ello se debe utilizar detergentes neutros, abundante agua, cloro para eliminar los residuos de la leche que están adheridos al tanque de recepción, se debe dejar actuar el detergente ácido que es usado para la limpieza de los tanques de almacenamiento y la solución alcalina en el periodo de 5 minutos, de esta manera asegurar la calidad de la materia prima.

Lo más importante al momento de la limpieza es el secado, de esto depende que la nueva leche a ingresar no se contamine.

### **Materiales para la limpieza del centro de acopio**

- Escoba
- Fundas de basura
- Cepillos o estropajos
- Detergentes

## CUAL DEBE SER EL DESTINO DE LA MATERIA PRIMA CONTAMINADA

Luego que la leche ha sido sometida a una prueba rápida y esta da positivo, se procede a desecharla, ya sea el caso que la leche sea considerable se propone otras



posibles acciones:

- Se le entrega a un gestor ambiental calificado.
- Se le entrega a una empresa productora de abonos para fincas.
- Plantas de tratamientos de residuos líquidos municipales competentes.



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA**



Dirección: comunidad San Pablito

Teléfono: 0984398807

## ASPECTOS FINANCIEROS

Los gastos que se realice en la aplicación de buenas prácticas de laboratorio serán en beneficio para el centro de acopio AAPEDSPA.

*Tabla 12. Aspectos Financieros.*

<b>PRESUPUESTO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA EL LABORATORIO EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Pistola de Acidimetría	340,00	340,00
2	Reglas Volumétricas	20,00	40,00
10	Bidones	110,00	1100,00
4	Lienzos	3,00	12,00
1	Bandas medidor de Ph	3,30	3,30
1	Lactodensímetro	39,90	39,90
1	Baño María control Termostático	800,00	800,00
1	Analizador Test de Antibiótico	896,56	896,56
2	Probetas de 500 ml	16,00	32,00
3	Pipetas Aforadas	2,00	6,00
1	Bureta de 20 ml	7,00	7,00
3	Matraz Erlenmeyer	2,00	6,00
46	Tubos de ensayo	0,33	15,18
3	Frascos goteros	2,00	6,00
1	Lactoscan	1417,56	1417,56
46	Frascos de 50 ml	0,17	7,82
2	jaras de 1 lt	2,00	4,00
3	Rollos de Papel Industrial	2,50	7,50
<b>SUBTOTAL</b>			<b>4740,82</b>
<b>IVA 12%</b>			<b>568,90</b>
<b>TOTAL</b>			<b>5309,72</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

El centro de acopio AAPEDSPA debe contar con ciertos insumos que son indispensables para el control de calidad de la leche curda como se observa en la **Tabla 9**.

*Tabla 13. Insumos que debe tener el centro de acopio.*

<b>PRESUPUESTO DE INSUMOS PARA EL LABORATORIO EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Alcohol Industrial	9,00	9,00
1	Agua Destilada	3,80	3,80
1	Dicromato de Potasio	8,90	8,90
1	Fermento Láctico	3,00	3,00
1	Fenolftaleína	12,00	12,00
1	NaOH	8,00	8,00
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>44,7</b>
		<b>IVA 12%</b>	<b>5,36</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>50,06</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

*Tabla 14. Presupuesto de la indumentaria para el laboratorio*

<b>PRESUPUESTO DE LA INDUMENTARIA PARA EL LABORATORIO EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
100	Cofia	0,12	12,00
100	Guantes	0,10	10,00
2	Chaquetas Blancas	10,00	20,00
2	Pantalón Blanco	10,00	20,00
1	Botas	9,00	9,00
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>71</b>
		<b>IVA 12%</b>	<b>8,52</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>79,52</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

**Tabla 15.** Recursos económicos que dispone el laboratorio

PRESUPUESTO CON EL QUE DISPONE EL LABORATORIO EN EL CENTRO DE ACOPIO AAPEDSPA			
CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Pistola de Acidimetría	340,00	340,00
2	Reglas Volumétricas	20,00	40,00
10	Bidones	110,00	1100,00
4	Lienzos	3,00	12,00
1	Lactodensímetro	39,90	39,90
1	Analizador Test de Antibiótico	896,56	896,56
2	Probetas de 500 ml	16,00	32,00
3	Pipetas Aforadas	2,00	6,00
46	Tubos de ensayo	0,33	15,18
46	Frascos de 50 ml	0,17	7,82
100	Cofias	0,12	12,00
100	Guantes	0,10	10,00
1	Botas	9,00	9,00
3	Rollos de Papel Industrial	2,50	7,50
1	Alcohol Industrial	9,00	9,00
1	Agua Destilada	3,80	3,80
1	Dicromato de Potasio	8,90	8,90
1	Fermento Láctico	3,00	3,00
1	Fenolftaleína	12,00	12,00
1	NaOH	8,00	8,00
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>2572,66</b>
		<b>IVA 12%</b>	<b>308,72</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>2881,38</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

El presupuesto que se requiere para la propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de la calidad de la leche cruda, tomando en cuenta el costo de IVA con el total de la indumentaria, total de insumos, total de materiales y equipo es de **5439,30** cabe recalcar que el centro de acopio ya cuenta con algunos materiales, equipos, insumos e indumentaria lo cual el total de inversión para la aplicación de la BPL es de **2557,92**.

**Tabla 16.** Presupuesto total para el centro de acopio

DETALLE	VALOR TOTAL
Total Indumentaria	79,52
Total Materiales y Equipos	5309,72
Total Insumos	50,06
<b>TOTAL</b>	<b>5439,30</b>
Total que dispone el Centro Acopio	2881,38
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>2557,92</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

**Tabla 17.** Para la aplicación del método de detección de antibiótico propuesto por José Dubach, se requiere de los siguientes materiales e insumos.

<b>PRESUPUESTO PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICO PROPUESTO POR JOSE DUBACH</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Cooler	3,00	3,00
46	Tubos de Ensayo	0,33	15,18
1	fermento Láctico	3,00	3,00
1	Dicromato de potasio	8,9	8,90
1	Termómetro	5,00	5,00
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>35,08</b>
		<b>IVA 12 %</b>	<b>4,21</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>39,29</b>

**Fuente:** Tocagón, Bautista (2019).

### **Evaluación seguimiento y Monitoreo**

Se aspira que la siguiente propuesta de buenas prácticas de laboratorio para el control de la calidad de la leche cruda cumpla con las características de validez, oportunidad, confiabilidad, objetividad y practica; aspectos que permitan observar el cumplimiento de todos los objetivos del proyecto de investigación en sus fases: ex – antes de ejecución, ex – post del proyecto y de impacto; así como detectando errores y tomando correctivos de tal manera que la propuesta cumpla a satisfacción con el objetivo para el cual fue realizada el proyecto.

**Anexos 2.** Recopilación de información de los diferentes centros de acopio la provincia de Pichincha



**Anexos 3.** Centro de acopio AAPEDSPA





**Anexos 4.** Área de recepción



**Anexos 6.** Oficina



**Anexos 5.** Área de laboratorio



**Anexos 7.** Bodega de Químicos



**Anexos 8.** Laboratorio adecuado (Aplicando la BPL)





**Anexos 9.** Método de detección de antibiótico



**Anexos 11.** Tubos de ensayo con la muestra de leche



**Anexos 10.** Baño maría de las muestras



**Anexos 12.** Socialización de los resultados obtenidos



Anexo 13. Formato del reporte de control de calidad de la leche cruda

Operaciones.....														
Informe de los análisis realizados por "El Origen".														
Antibiótico	✓													
Densidad a 12°C	58.8													
Temperatura (°C)	18.5													
Acidez	18													
Estabilidad bacteriológica	✓													
Características	✓													
Análisis realizado	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo	
Código del Proveedor	Coperesado Cincos Pasa Agua													
Nombre del propietario														
Resumen														
Fecha:	01-11-2014	02-11-2014	Volumen de leche en		12	14	15	18	12	18	15	15	110	
			L	Ma	Mi	J	V	S	D	Total				

REGISTRO UNICO DE PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LECHE EN EL CENTRO DE ACOMO YAPEDESPA  
 PEDRO MONCAYO - PROVINCIA DE PICHINCHA  
 REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA.

**Anexos 14.** Registro de los socios del centro de acopio AAPEDSPA que asistieron a la socialización.

Nº.	APELLIDOS Y NOMBRES	CEDULA	FIRMA
1.	Anrango Criollo María Orfelina	100271410-1	[Firma]
2.	Ante Pilaguano Norma Beatriz	050249505-4	[Firma]
3.	Cabascango Pilataxi María Aida	171201063-4	[Firma]
4.	Cabascango Toapanta Diana	172115689-9	[Firma]
5.	Cabascango Toapanta María	170959886-4	[Firma]
6.	Caligullin Cachipuendo José Fidel	171246194-4	[Firma]
7.	Castillo Caligullin María Alexandra	172154772-5	[Firma]
8.	Castillo Cobacango Sofía	170693524-2	[Firma]
9.	Castillo Cuascota Delia	170838054-6	[Firma]
10.	Castillo Cuascota Elena Segunda	171180990-3	[Firma]
11.	Castillo Cuascota José Luis	100076284-7	[Firma]
12.	Castillo Cuascota Luisa	170788025-6	[Firma]
13.	Catucuago Toapanta Carlos Luis	100225948-7	[Firma]
14.	Cobacango Catucuago María Esther	100275341-4	[Firma]
15.	Cobacango Cuascota Dolores	170395146-5	[Firma]
16.	Cobacango María Juquina	171145470-0	[Firma]
17.	Cobacango Toapanta Luis Avelino	170744696-7	[Firma]
18.	Toapanta Castillo José Miguel	170592865-1	[Firma]
19.	Toapanta Castillo Manuel	170568213-4	[Firma]
20.	Toapanta Castillo Miguel	170719492-2	[Firma]
21.	Toapanta María Zolla	170455545-5	[Firma]
22.	Toapanta Sanchez Ventura	170712005-9	[Firma]
23.	Calugullin Cobacango Mariana	171243342-2	[Firma]
24.	Tocagón Toapanta Luis Alberto	171191458-8	[Firma]
25.	Castillo Galo	100402472-3	[Firma]
26.	Catucuago T. María Luzmila	100226030-3	[Firma]
27.	Cabascango Cabascango Rosa Aurora	171049177-8	[Firma]
28.	Castillo Caligullin Mercedes	171793475-4	[Firma]
29.	Toapanta Yanez María Adelinda	100312488-8	[Firma]
30.	Yanez Colta Susana	100165235-1	[Firma]
31.	Mayra Cachipuendo	171936329-1	[Firma]
32.	Castillo Celestina	171764977-4	[Firma]
33.	Cabascango Cabascango Celiana	100320971-3	[Firma]
34.	Castillo Jenny	172657451-8	[Firma]
35.	Toapanta Carolina	172610589-1	[Firma]
36.	Tocagón Toapanta Elvia Gladys	171523904-0	[Firma]
37.	Toapanta Alexandra	17219874-1	[Firma]
38.	Reinoso Dayana	170534813-2	[Firma]
39.	Toapanta María Juana	170395152-3	[Firma]
40.	Toapanta Vicente	170395344-6	[Firma]
41.	Cuascota Segundo benigno	170552241-3	[Firma]
	Mayra Cachipuendo	171936329-1	[Firma]
	Toapanta Jenny	172657451-8	[Firma]

**NORMA  
INTERNACIONAL**

**ISO/IEC  
17025**

Segunda edición  
2005-05-15

---

**Requisitos generales para la competencia  
de los laboratorios de ensayo y de  
calibración**

*General requirements for the competence of testing and calibration  
laboratories*

*Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires  
d'étalonnages et d'essais*



Número de referencia  
ISO/IEC 17025:2005(ES)

© ISO/IEC 2005



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 9**  
Sexta revisión

**LECHE CRUDA. REQUISITOS**

RAW MILK. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, productos lácteos, leche cruda.  
ICS: 67.100.01

5  
Páginas