



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE
ORDEÑO (BPO) PARA LA HACIENDA LA RINCONADA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA:

KERLY PAOLA CHÁVEZ BENALCÁZAR.

RIOBAMBA – ECUADOR.

2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Kerly Paola Chávez Benalcázar, declaro que el presente trabajo de titulación "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEN (BPO) PARA LA HACIENDA LA RINCONADA" es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como Autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

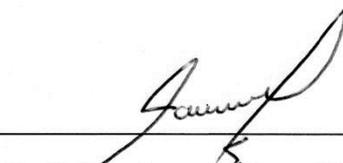
Riobamba, 23 de Marzo de 2016



Kerly Paola Chávez Benalcázar

060398987-2

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente tribunal



Dr. C. Luis Gerardo Flores Mancheno.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Ms.C. Daniel Mauricio Beltrán del Hierro.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. Ms.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 23 de Marzo del 2016.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por haberme abierto sus puertas, formarme académicamente y llenarme de valores dentro las aulas pertenecientes a mi querida Facultad de Ciencias Pecuarias, misma que me brindó el placer de ser estudiante a la Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias, donde terminé mi formación profesional, siempre abierta a sus estudiantes.

Mi agradecimiento también va dirigido a cada uno de los profesores que participaron en mi formación profesional, aportando sus conocimientos, vivencias y valores en mi desarrollo a lo largo de mi vida estudiantil; profesionales siempre prestos a brindar sus conocimientos además de ser capaces de forjar lazos de amistad.

De igual manera me dirijo con el mismo cariño a los señores miembros del tribunal del trabajo de Titulación: Ing. Mc Daniel Beltrán del Hierro, Director y Ing. Mc. Manuel Almeida Guzmán, Asesor, quienes junto a mí siempre se mostraron abiertos a brindarme su tiempo y su conocimiento para hacer posible este trabajo.

Al señor Roberto Cava Poggy, Gerente General de la Hacienda la Rinconada, a la Ing. Anabell Chávez, Administradora, al Ing Javier Aristizabal encargado de la Hacienda. Y por supuesto a los trabajadores del lugar, a todos y cada uno de ellos les agradezco por brindarme sus conocimientos, su tiempo, facilidades y el apoyo técnico en el trabajo realizado en el cantón Lasso.

DEDICATORIA

A mi hija Daniela Beltrán, por ser el impulso y la alegría más fuerte para terminar esta parte de mi vida profesional, a mis padres Juana Benalcázar y Gilberto Chávez, porque siempre han estado pendientes de mis éxitos y mis fracasos apoyándome incondicionalmente, a mis hermanos por ser ejemplo de esfuerzo y por su puesto a mi compañero de vida Daniel Beltrán y a todos mis amigos que siempre me brindaron su ayuda para seguir en los obstáculos presentados en mi vida académica, a los docentes que impartieron en mí sus conocimientos y quienes a su vez se convirtieron en mis amigos. A todos y a cada uno de ellos los llevaré en mi corazón.

RESUMEN

En la Hacienda La Rinconada, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Lasso, se diseñó e implementó un manual de buenas prácticas de ordeño (B.P.O), la investigación se ejecutó a partir de la aplicación de un check list para identificar los parámetros más vulnerables, implementándose así las buenas prácticas con el objetivo de garantizar la adecuada ejecución del ordeño, además de la validación del manual mediante evaluaciones microbiológicas. El proyecto no dispuso de tratamientos experimentales, sino que sus resultados respondieron a un muestreo completamente al azar. Registrándose datos antes con el 40,54% de cumplimiento y después con el 95,72% de las buenas prácticas de ordeño por medio del check list, los cuales se analizaron mediante la prueba estadística “t student”, con la cual se dicta valores que permitieron evidenciar que su aplicación provocó cambios relevantes. Estos resultados se sustentan mediante los análisis microbiológicos realizados en el laboratorio, analizados estadísticamente por el método del chi cuadrado; dichas muestras fueron tomadas a nivel de las superficies vivas, superficies inertes y leche, con los cuales se demuestra que después de su ejecución (B.P.O) la leche es apta para el consumo ya que cumple con los parámetros establecidos en las normas COVENIN 903-93 y NOM-243-SSA1-2010. Por lo siguiente se recomienda continuar con el programa de capacitación de la aplicación de las B.P.O para alcanzar un cumplimiento del 100%.

ABSTRACT

In the Rinconada estate located in the province of Cotopaxi, Lasso canton was designed and implemented a manual of good milking practices ordered (BPO). The research was carried from the application of a check list to identify the most vulnerable parameters. Thus the good practice were implemented in order to ensure the proper execution of the command in addition to manual validation by microbiological assements.

The project had no experimental treatments but its results responded to a completely randomized design. The previous collected data of 40,54% compliance and subsequent data were 95,72% of goog milking practices, they were recorded through the check list, they were performed using t-student statistical test with the resulting values that allowed the evidence that its application caused significant changes. These results are supported by microbiological laboratory analysis, statistically analyzed by chi – square method. These samples were taken at the level of living surfaces, inert surface and milk, with them was shown that after execution of (BPO) milk is suitable for consumption to comply with parameters established in COVENIN 903-93 standards and NOM-243-SSA1-2010. For this reason it is recommended to continue the training program for the implementation of (BPO) to achieve 100% compliance.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN.</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA.</u>	3
A. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.	3
1. <u>Antecedente.</u>	3
2. <u>Enfoque conceptual.</u>	3
3. <u>Definición.</u>	4
4. <u>Importancia de las BPO.</u>	4
5. <u>Procedimientos Operativos Estandarizados de Saenamiento.</u>	4
a. Limpieza.	5
b. Desinfección.	5
c. Los 5 temas que consideran los POES.	5
B. PROGRAMA (POES).	6
1. <u>Definición e importancia.</u>	6
2. <u>Áreas básicas del POES plantas procesadoras de alimentos.</u>	8
a. Personal.	8
b. Educación y entrenamiento.	8
c. Control de enfermedades y aseo.	10
d. Conducta.	11
e. Edificios e instalaciones.	12
f. Equipos.	13
g. Directrices generales.	13
h. Controles de producción y procesos.	14
3. Estructura de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).	15
a. Saneamiento preoperacional	15
b. Saneamiento operacional.	16

c.	Implementación y monitoreo.	16
d.	Acciones correctivas.	17
C.	EL ORDEÑO.	18
1.	<u>Antecedentes.</u>	18
2.	<u>Definición del ordeño.</u>	18
3.	<u>Método de extracción de leche.</u>	19
a.	Ordeño mecánico.	19
b.	Componentes del juego de ordeño	19
c.	Componentes de la instalación de ordeño.	21
4.	<u>Actividades para realizar antes del ordeño.</u>	23
a.	Controlar la salud de la ubre.	23
b.	Planificar el orden de ordeño.	23
c.	Extracción de los primeros chorros.	23
d.	Limpieza de los pezones y sus puntas.	24
5.	<u>Actividades durante el ordeño.</u>	24
a.	Comprobar el sistema de ordeño.	24
b.	Colocar el juego de ordeño adecuadamente.	24
c.	Evitar el sobre ordeño.	24
d.	Retirar el juego de ordeño.	25
6.	<u>Actividades a desarrollarse culminando el ordeño.</u>	25
a.	Desinfectar los pezones después de cada ordeño.	25
b.	Limpiar el equipo inmediatamente después del ordeño.	25
c.	Refrigeración de la leche.	25
d.	Registrar los datos de rendimiento del ordeño regularmente.	25
7.	<u>Sanitización del ordeño.</u>	26
a.	Saneamiento.	26
b.	Limpieza CIP (cleanin in place).	26
c.	Detergentes de limpieza alcalina.	27
d.	Detergentes de soluciones ácidas.	27
e.	Tipos de impurezas en la tubería de transporte lechero.	27
f.	Ciclos de limpieza.	28
D.	RAZAS LECHERAS.	28
1.	<u>Antecedentes.</u>	28
a.	Holstein Friesian.	29

b.	Jersey.	29
E.	LA LECHE.	29
1.	<u>Definición.</u>	29
2.	<u>Composición de la leche.</u>	30
3.	<u>Calidad y evaluación de la leche cruda.</u>	30
F.	INDICADORES DE CALIDAD.	31
1.	<u>Antecedentes.</u>	31
2.	<u>Enterobacteriaceae.</u>	31
3.	<u>Staphylococcus aureus.</u>	32
4.	<u>Coliformes.</u>	32
5.	<u>Listeria monocytogenes.</u>	32
6.	<u>Salmonella.</u>	33
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	34
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	34
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES.	34
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.	35
1.	<u>Instalaciones.</u>	35
2.	<u>Materiales y equipos.</u>	35
a.	Laboratorio.	35
b.	Materiales de escritorio.	36
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	36
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES.	36
1.	<u>Valoración microbiológicas de la leche (antes y después).</u>	36
2.	<u>Valoración microbiológica – superficies vivas manos de trabajadores (antes y después).</u>	37
3.	<u>Microbiológico superficies inertes equipos y utensilios de ordeño (antes y después).</u>	37
4.	<u>Elaboración del manual de buenas prácticas de ordeño.</u>	37
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA.	37
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	37
1.	<u>Diagnóstico inicial de la empresa.</u>	38
2.	<u>Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Ordeño.</u>	38
3.	<u>Programa de capacitación.</u>	39
4.	<u>Evaluar el cumplimiento del manual.</u>	39

H.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.	39
1.	<u>Diagnóstico inicial de la empresa.</u>	39
a.	Higiene en la producción primaria de leche.	40
b.	Infraestructura.	40
c.	Proceso de ordeña.	47
d.	Equipo de ordeño y enfriamiento y utensilios.	49
e.	Prácticas generales de higiene limpieza en el establecimiento lechero.	49
f.	Programas de capacitación.	52
2.	<u>Procedimiento de los análisis de laboratorio.</u>	52
a.	Toma de muestras.	52
b.	Análisis de muestras leche, superficies vivas e inertes.	53
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u>	56
A.	CUMPLIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL (BPO).	56
1.	<u>Ubicación y limpieza del medio circundante.</u>	56
2.	<u>Aptitud del agua.</u>	56
3.	<u>Zonas y locales destinados a la producción de leche.</u>	56
4.	<u>Maquinaria, equipos y utensilios.</u>	57
5.	<u>Prácticas generales de higiene.</u>	57
6.	<u>Capacitaciones.</u>	57
B.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LECHE CRUDA.	59
1.	<u>Recuento de <i>Enterobacteriaceas</i> (UFC/ml).</u>	59
2.	<u><i>Staphylococcus aereus</i> (UFC/ml).</u>	59
3.	<u>Recuento de <i>Coliformes totales</i>.</u>	60
C.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES VIVAS.	62
1.	<u>Recuento de <i>Coliformes totales</i>.</u>	62
2.	<u>Recuento de <i>E. coli</i>.</u>	62
3.	<u>Recuento de <i>Staphylococcus aereus</i>.</u>	63
4.	<u>Recuento de <i>Coliformes totales</i>.</u>	65
5.	<u>Recuento de <i>E. coli</i>.</u>	65
6.	<u>Recuento de <i>Staphylococcus aereus</i>.</u>	66
D.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES INERTES.	68
1.	<u>Recuento de <i>Coliformes totales</i>.</u>	68
2.	<u>Recuento de <i>E. coli</i>.</u>	68
3.	<u>Recuento de <i>Staphylococcus aereus</i>.</u>	69

4.	<u>Recuento de coliformes totales.</u>	71
5.	<u>Recuento de <i>E. coli</i>.</u>	71
6.	<u>Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>.</u>	72
E.	DESARROLLO MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.	74
1.	<u>Buenas Prácticas de Ordeño (BPO).</u>	74
a.	Importancia de su aplicación en la hacienda La Rinconada.	74
b.	Objetivos.	74
c.	Alcance	74
2.	<u>Buenas Prácticas antes del ordeño.</u>	76
a.	Planificar el orden de ordeño.	76
b.	Horario fijo de ordeño.	77
c.	Limpieza del local de ordeño.	77
d.	Preparación y lavado de los utensilios de ordeño.	77
e.	Lavado de manos y brazos del ordeñador.	78
f.	Lavado de pezones.	78
g.	Extracción de los primeros chorros.	78
3.	<u>Buenas prácticas durante el ordeño.</u>	79
a.	Higiene del personal.	79
b.	Comprobar el sistema de ordeño.	80
c.	Colocar el juego de ordeño adecuadamente.	80
d.	Evitar el sobre ordeño.	81
e.	Retirar el juego de ordeño.	81
4.	<u>Buenas prácticas después del ordeño.</u>	81
a.	Desinfectar los pezones después de cada ordeño.	81
b.	Limpiar el equipo inmediatamente después del ordeño.	81
c.	Refrigeración de la leche (tanque frío).	81
d.	Registrar los datos de rendimiento del ordeño regularmente.	82
e.	Limpieza del sitio de ordeño.	82
f.	Destino del estiércol y la orina.	82
g.	Capacitación.	83
V.	<u>CONCLUSIONES.</u>	84
VI.	<u>RECOMENDACIONES.</u>	85
VII.	<u>LITERATURA CITADA.</u>	86
VIII.	<u>ANEXOS</u>	

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. COMPONENTES DEL JUEGO DE ORDEÑO.	19
2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ORDEÑO.	20
3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE CRUDA.	31
4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA HACIENDA LA RINCONADA.	33
5. PORCENTAJE DEL CUMPLIMIENTO DE BPO Y ACCIONES CORRECTIVAS.	58
6. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LECHE CRUDA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.	61
7. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MANOS DE LOS TRABAJADORES ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.	64
8. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS UBRES DE LAS VACAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.	67
9. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS PEZONERAS DE LOS TRABAJADORES ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.	70
10. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL TANQUE FRÍO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.	73

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Componentes del juego de ordeño.	20
2.	Diagrama de flujo de las buenas prácticas de ordeño.	75

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Fotos generales.
2. Check list – antes.
3. Check list – después.
4. Cuadro evaluación del cumplimiento de las medidas correctivas para alcanzar las buenas prácticas de ordeño.
5. Cuadro análisis microbiológico de la leche antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.
6. Cuadro análisis microbiológico de las manos antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.
7. Cuadro análisis microbiológico de las ubres antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.
8. Cuadro análisis microbiológico del tanque frío antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.
9. Cuadro análisis microbiológico de las pezoneras antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.
10. Ejemplo de los POES entregados a la Hacienda la Fontana.
11. Ejemplo de un formato de registros.
12. Resultados obtenidos del laboratorio de Biotecnología – ESPOCH. LABIMA.
13. Certificado de validación y entrega del Manual de BPO.

I. INTRODUCCIÓN.

En tiempos pasados la ganadería lechera en el Ecuador ha sido explotada de una manera empírica, realizándose así el ordeño de una forma manual, sin contar con ningún tipo de conocimiento acerca de la inocuidad e higiene que se debe llevar en este proceso, peor aún el impacto ambiental que se generaba además se dilapidaban los animales, este desconocimiento lleva inmerso factores como ambientes socio culturales, económicos y de grupos agroecológicos, quienes cumplían con la ejecución del ordeño con un solo objetivo, que era la extracción de la leche.

Hoy en día la Organización Mundial de la Salud se ha preocupado por los alimentos que se llevan a la mesa, y por ende a las familias Ecuatorianas, acarreado consigo la preocupación de la creación de sistemas de calidad, que brinden una correcta inocuidad e higiene al alimento, preocupándose así de la alimentación, manejo, bienestar animal, capacitación del personal involucrado, sin dejar a un lado el cuidado del impacto ambiental, manejo de subproductos entre otros que brinden alimentos que no representen un riesgo para la salud de consumidores y el medio ambiente, de esta manera es posible aplicar un principio de seguridad del rancho a la mesa.

La leche es un producto que sufre contaminaciones microbiológicas si no se lleva a cabo un riguroso cuidado, en la hacienda existen varias fuentes de contaminación, tomando en cuenta el animal (glándula mamaria, piel, heces), establo (moscas, aire, agua, forraje), utensilios (equipo de ordeño, baldes, tarros, filtros, enfriadora). Así también en la recolección y el transporte, y durante la recepción y el procesamiento industrial. La leche producida donde predomina el ordeño manual, puede llegar a cumplir con los estándares mínimos de calidad y en la mayoría de los casos la leche no llega a tener los parámetros requeridos por las industrias para su recepción, sin dejar de lado a las haciendas con ordeño mecánico pero no aplican un sistema de mejora, las empresas lácteas buscan tener productos que satisfagan las necesidades del mercado, para producir alimentos de calidad lo que busca consumidor moderno.

Debido al déficit de calidad de leche de determinados productores que no cumplen con las normas de calidad, se busca vías de producción adecuadas para la extracción de leche, dando paso al diseño de un manual dentro del cual garantice la no contaminación microbiológica de la leche en cada una de las etapas de extracción. Esta herramienta de mejora consta de metodologías o reglas que se implementan en la hacienda productora de leche para que así la materia prima cumpla con los estándares y así se encuentre dentro de los parámetros de aceptación, tenga mercado y principalmente no represente daños sobre el consumidor, viéndose a su vez beneficiado el productor; además el manual sirve de apoyo para productores aledaños a ella.

El presente trabajo se llevó a cabo por la existencia de contaminación microbiológica de la leche dentro de la Hacienda la Rinconada, buscando así la solución al problema de inocuidad e higiene de la materia prima por medio del diseño de un manual, beneficiando así al consumidor al tener un producto que cumpla con las normas de calidad y al productor al ser aceptado para el acopio de leche a grandes empresas industrializadoras de la zona.

Por lo señalado anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

1. Diseñar e implementar un manual de buenas prácticas de ordeño (BPO) para la hacienda la Rinconada.
2. Determinar la situación actual de la hacienda en cuanto a la aplicación de buenas prácticas de ordeño, con la ayuda del check list.
3. Implementar el Manual de BPO, necesario para la obtención de la certificación otorgada por el Ministerio de Salud del Ecuador.
4. Validar el Manual de BPO, para garantizar la adecuada ejecución del ordeño, mediante evaluaciones microbiológicas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.

1. Antecedente.

De acuerdo a Valenzuela, C. (2013), en la actualidad, nuestra sociedad demanda que los productos de origen pecuario que consume no causen daño a la salud ya que existen enfermedades que pueden ser transmitidas de los animales al humano por los alimentos de origen animal o por factores que en forma accidental o inducida pueden contaminarlos por la falta de control higiénico durante la producción.

Valenzuela, C. (2013), señala que la leche en especial es un producto sumamente vulnerable a riesgos microbiológicos que podrían afectar su calidad sanitaria debido a que su humedad, pH y alto contenido de proteínas proveen un medio ideal para el crecimiento bacteriano, aunado a ello las enfermedades que pueden llegar afectar al ganado caprino productor de leche como la brucelosis y mastitis pueden afectar directamente la inocuidad y calidad de la leche, representando un peligro potencial para la salud pública si no se aplican sistemas de minimización de riesgos contempladas en las diferentes etapas desde la producción, ordeña y hasta su transporte.

2. Enfoque conceptual.

Jica Agro. (2014), reporta la aplicación de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en hatos lecheros de ganado bovino, involucra la planificación y ejecución de actividades, que favorecen al cumplimiento de los requisitos básicos para evitar la contaminación de la leche (química, física y/o microbiológica) o reducirla a un nivel aceptable de tal manera que sea apta para el consumo humano, satisfaciendo las expectativas de la industria lechera.

Los requisitos básicos se refieren a contar con instalaciones adecuadas para el ordeño, animales sanos, bajo condiciones aceptables para éstos últimos y en

equilibrio con el medio ambiente, apoyándose en la implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño , capacitación y motivación del personal encargado de las labores de producción de leche, materiales y utensilios de trabajo y el bienestar de los animales con capacidad productora de leche.

3. Definición.

En Bardales. (2015), trata del procedimiento para extraer la leche de la ubre de vaca u otros mamíferos, garantizando el mínimo riesgo de contaminación de la leche, tanto por agentes de origen intrínseco (animal) como de origen extrínseco (ambiental).

4. Importancia de las BPO.

De acuerdo a FAO (2011), la obtención de leche de calidad, aceptable para el procesamiento y el consumo humano, requiere cambios de actitud por parte de cada una de las y los productores ordeñadores. En este sentido, los esfuerzos de formación y capacitación están orientados a enseñar todas las actividades que comprenden las buenas prácticas de ordeño, las cuales deben realizarse antes, durante y después de esta actividad.

Además, es necesario contar con leche de buena calidad por las siguientes razones:

- Porque se obtiene productos lácteos de mejor calidad.
- Porque así tiene mayor posibilidad de vender nuestra leche.
- Porque se puede venderse a mejor precio.
- Porque debemos cuidar la salud de nuestra familia y de la población que nos compra.

5. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saenamiento (POES).

La aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos. De acuerdo a Programa

Calidad de Alimentos Argentinos. (2010), son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de saneamiento. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración. Los POES están establecidos como obligatorios por la Resolución N° 233/98 de SENASA.

a. Limpieza.

Según el Instituto Nacional de Alimentos. (2011), la limpieza es la eliminación gruesa de la suciedad (tierra, restos de alimentos, polvos, u otros materiales objetables). Puede realizarse mediante raspado, frotado, barrido o pre-enjuagado de superficies y con la aplicación de detergente para desprender la suciedad.

b. Desinfección.

Menciona el Instituto Nacional de Alimentos. (2011), que la desinfección es la reducción de microorganismos a un nivel que no le de lugar a una contaminación de alimentos que se elaboran mediante agentes químicos o métodos físicos adecuados.

c. Los 5 temas que consideran los POES.

Feldam P, (2011) indica que la Resolución N° 233/98 de SENASA, no impone procedimientos específicos de saneamiento, sino que establece un método para asegurar el mejor cumplimiento de los ya existentes; además menciona los siguientes tópicos:

- Cada establecimiento debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios que se llevarán a cabo durante y entre las operaciones, así como las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se realizarán para prevenir la contaminación directa de los productos.
- Cada POES debe estar firmado por una persona de la empresa con total autoridad en el lugar o por una persona de alta jerarquía en la planta. Debe ser firmado en el inicio del plan y cuando se realice.

- Los POES deben identificar procedimientos de saneamiento pre operacionales y deben diferenciarse de las actividades de saneamiento que se realizarán durante las operaciones.
- Los establecimientos deben tener registros diarios que demuestren que se están llevando a cabo los procedimientos de sanitización que fueron delineados en el plan de POES, incluyendo las acciones correctivas que fueron tomadas.
- No hay requerimientos en lo que respecta al formato. Los registros pueden ser mantenidos en formato electrónico y/o en papel o de cualquier otra manera que resulte accesible al personal que realiza las inspecciones.

B. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SAENAMIENTO (POES)

1. Definición e importancia.

<http://www.procalidad.com.ar>. (2007), indica que un método reconocido internacionalmente para efectuar las labores de saneamiento, es la aplicación de los denominados "Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES)"; que describen las operaciones de sanitización y se aplican antes, durante y al finalizar la elaboración. El sistema puede ser implementado por organizaciones de todos los tamaños y tipos; como tal, su interpretación debe ser proporcional a las circunstancias y necesidades de cada organización en particular.

<http://www.ocetif.org>. (2007), reporta que los POES, se conocen también como Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y, en lengua inglesa, como Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs). Este tipo de procedimientos fue implementado en todas las plantas bajo inspección federal en los Estados Unidos, en el mes de enero de 1997. Los POES describen las tareas de saneamiento, que se aplican antes (preoperacional) y durante los procesos de elaboración (operacional). Definen claramente los pasos a seguir para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección. Precisa el cómo hacerlo, con qué, cuándo y quién. Para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, claros y detallados, para evitar cualquier distorsión o mala

interpretación.

<http://www.panalimentos.org>. (2008), señala que según la Food And Drug Administration (FDA), los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (SSOP, Sanitation Standard Operating Procedures) abarcan:

- Mantención general.
- Sustancias usadas para limpieza y saneamiento.
- Almacenamiento de materiales tóxicos.
- Control de plagas.
- Higiene de las superficies de contacto con alimentos.
- Almacenamiento y manipulación de equipos y utensilios limpios.
- Retirada de la basura y residuos.

<http://www.comprebonaerense.gba.gov.ar>. (2007), reporta que el tema de los POES está actualmente muy vigente dada su obligatoriedad como consecuencia de la Resolución N° 233/98 de SENASA que establece lo siguiente: Todos los establecimientos donde se faenen animales, elaboren, fraccionen y/o depositen alimentos están obligados a desarrollar POES, que describan los métodos de saneamiento diario a ser cumplidos por el establecimiento. En líneas generales, una planta elaboradora debería disponer, como mínimo, de los siguientes POES:

- Saneamiento de manos.
- Saneamiento de líneas de producción.
- Saneamiento de áreas de recepción, depósitos de materias primas, intermedios y productos terminados.
- Saneamiento de silos, tanques, cisternas, tambores, carros, bandejas, campanas, ductos de entrada y extracción de aire.
- Saneamiento de líneas de transferencia internas y externas a la planta.
- Saneamiento de cámaras frigoríficas y heladeras.
- Saneamiento de lavabos, paredes, ventanas, techos, zócalos, pisos y desagües de todas las áreas.
- Saneamiento de superficies en contacto con alimentos, incluyendo, básculas,

balanzas, contenedores, mesadas, cintas transportadoras, utensilios, guantes, vestimenta externa, etc.

- Saneamiento de instalaciones sanitarias y vestuarios.
- Saneamiento del comedor del personal.

2. Áreas básicas del POES en las plantas procesadoras de alimentos.

a. Personal.

<http://www.ocetif.org>. (2011) nos informa que el personal de las plantas de alimentos es vital para el éxito de las empresas. Es responsabilidad de la administración brindar educación a los empleados acerca de los principios fundamentales de saneamiento de la planta de alimentos, y la importancia de la higiene personal. Las regulaciones estipulan que para poder exigir su cumplimiento se deben tomar las medidas necesarias para asegurar la educación, entrenamiento y supervisión adecuados de los empleados.

b. Educación y entrenamiento.

<http://www.ocetif.org>. (2011), indica que el entrenamiento en el área de saneamiento es especialmente importante para el personal que manipula alimentos. Este entrenamiento debe enfatizar la importancia de la higiene personal, procedimientos adecuados para manejo de alimentos, saneamiento apropiado, mantenimiento de registros, evaluación de productos y procedimientos de procesamiento. Se debe impartir el entrenamiento tan pronto como los empleados son contratados y debe continuarse a lo largo de su empleo. El nivel de educación y el entrenamiento previo deben ser tomados en cuenta al entrenar a un empleado. Se debe dar entrenamiento al empleado en el nivel apropiado y utilizando una variedad de métodos que pueden incluir signos visuales, videos, conferencias, demostraciones, juegos de rol y entrenamiento práctico. Las maneras de impartir el entrenamiento deberían permitir al empleado visualizar el problema como algo que es verdaderamente importante evitar. Las formas de entrenamiento podrían incluir:

- Pruebas con platos de Petri. Son una herramienta demostrativa para enseñar la importancia de la buena higiene personal y el saneamiento de la planta. Se inoculan los platos con varias fuentes de bacterias como uñas sucias, pelos, monedas, saliva y muestras recolectadas de los pisos y las superficies de trabajo. Incubén las placas de Petri y descubran lo que crece.
- Demostraciones de transmisión de bacterias. Una demostración visual utilizando un producto llamado Glow Germ es una herramienta muy efectiva para enseñar acerca de la necesidad del lavado de manos y la higiene personal. Este producto utiliza aceite invisible y luces ultravioleta para simular la transmisión de microbios a través del contacto personal, e ilustra como el lavado a conciencia de las manos reduce grandemente la transferencia de microorganismos a los alimentos.
- Rótulos. Son muy útiles si se colocan donde sean fácilmente visibles. Los rótulos indican los procedimientos correctos para ciertas tareas y pueden ser fácilmente consultados y usados como recordatorios. Si el inglés es el segundo idioma de algunos empleados es beneficioso que los rótulos y los materiales para entrenamiento sean presentados en formato multilingüe. A través del Centro para la Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada del USDA, se pueden obtener muchas ideas para la elaboración de rótulos.
- Supervisión. Una supervisión adecuada es necesaria para asegurar que el personal está utilizando las BPM. La administración debe realizar con regularidad inspecciones de rutina de las áreas de procesamiento así como de las áreas del personal, como baños y vestidores, para vigilar que no haya violaciones a las regulaciones. Se debe confeccionar una lista de referencia para inspeccionar apropiadamente cada planta en particular. También es responsabilidad de la administración informar a los empleados acerca de las buenas prácticas de manufactura y asegurar que las regulaciones sean comprendidas. Se debe suministrar a cada empleado una copia de las Buenas Prácticas de Manufactura. Se debe pedir al empleado que lea las regulaciones y firme una declaración indicando que las ha leído y que las cumplirá.

c. Control de enfermedades y aseo.

<http://www.ocetif.org>. (2011), en este acápite considera los siguientes aspectos:

Aseo personal:

- Es requerido bañarse diariamente antes de entrar a trabajar.
- El pelo debe lavarse al menos una vez por semana.
- Las uñas deben mantenerse limpias y adecuadamente cortadas.
- En el piso de producción no se permite el uso de joyería.
- En caso de haber cortadas o vendajes en las manos deben utilizarse guantes desechables.
- Las enfermedades contagiosas deben reportarse. No debe permitirse a los miembros del personal afectados o padeciendo de lesiones abiertas o heridas infectadas trabajar con productos alimenticios.

Uniformes y ropa interior:

- Los uniformes/batas o gabachas deben mantenerse limpios y ordenados.
- Los empleados se deben quitar las batas y el equipo antes de utilizar los baños.
- No se usarán las batas fuera de la planta.
- Las batas usadas en el área de producción se deben quitar, y se deben usar batas limpias en las áreas de productos cocinados.
- No se permiten bolsillos arriba de la cintura.
- En los casos apropiados se deben utilizar zapatos y anteojos de seguridad.
- Se debe evitar el uso de suéteres (o ropa similar) o cubrirlos con un uniforme.
- Se deben cambiar los uniformes si se ensucian.
- Los pantalones deben meterse dentro de las botas.
- Las botas deben lavarse antes de ingresar al área de procesamiento.

Cobertura del cabello:

- El cabello debe estar cubierto; usando redecillas.
- Las redecillas para el cabello deben de ser nuevas y sin usar. Cada vez que un empleado se quite la redecilla para el cabello, ésta debe ser descartada.
- Los hombres deben estar rasurados o de lo contrario es necesario el uso de redecillas faciales. Se permiten los bigotes si están recortados y por encima de las esquinas de la boca.
- Las patillas deben estar cubiertas por encima de los lóbulos de las orejas.

Lavado de manos:

- Las manos deben ser lavadas siguiendo un procedimiento adecuado para el lavado de las manos. Se deben lavar las manos después de toser o estornudar, usar el baño, fumar, periodos de descanso, manipulación de contenedores sucios, materiales de desecho o productos de origen animal; y usar el teléfono.

Se debe facilitar:

- Lavabos o lavatorios con agua caliente son necesarios para mantener hábitos de lavado adecuados.
- Dispensadores de pared de jabón antibacterial y solución sanitaria deben ser colocados a la par de los lavabos, y se deben facilitar rollos de toallas desechables limpias.
- Para minimizar el contacto con los gérmenes en las llaves de los grifos, se debe entrenar a los trabajadores a apagar el agua con la toalla después de secarse las manos.

d. Conducta.

- No es permitido escupir, fumar o masticar tabaco.
- La cadena de los orinales y retretes debe ser jalada después de cada uso.

- Las herramientas o partes para mantenimiento no son permitidas sobre las superficies de contacto con los alimentos.
- Se debe comer y tomar en áreas específicas, separadas del área de procesamiento de alimentos.
- Los vestidores deben mantenerse limpios y ordenados.
- No se permite correr, retozar o montarse sobre el equipo.

e. Edificios e instalaciones.

- <http://www.ocetif.org>. 2011, indica que la Planta y terrenos de la planta. Las regulaciones para el mantenimiento de los edificios e instalaciones se refieren a las estructuras bajo control de la compañía. Los alrededores inmediatos de una instalación deben mantenerse limpios de basura. Las calles y los aparcamientos asociados con la instalación deben ser pavimentados para evitar contaminación involuntaria. La hierba alrededor de la instalación debe recortarse y mantenerse corto para eliminar la propagación y presencia de plagas. Esto es de especial importancia ya que los roedores, pájaros e insectos transportan numerosos tipos de enfermedades que pueden ser transmitidas a o peligrosas para los humanos. El adecuado drenaje de los terrenos de las instalaciones es esencial para eliminar la filtración, el arrastre de tierra y los focos de propagación de plagas. De haber problemas en áreas que no están bajo el control de la compañía, se deben tomar las medidas necesarias para asegurar que esas áreas no presentarán ningún tipo de contaminación.
- <http://www.ocetif.org>. (2011), habla acerca de la construcción y diseño de planta. La planta debe de poder ser fácilmente lavada y desinfectada. La colocación del equipo tiene impacto directo sobre la facilidad para la limpieza y la accesibilidad. Al dejar suficiente espacio para una limpieza y desinfección apropiadas, el proceso será mucho más fácil. Los pisos, paredes y techos deben poder ser fácilmente lavados y mantenidos en condiciones sanitarias. Los pisos deben tener una leve inclinación para permitir un drenaje apropiado y evitar acumulamientos de agua. La iluminación, ductos y tuberías deben estar colgados lejos de las áreas de trabajo y pasillos, y las áreas de trabajo

deben mantenerse libres de obstrucciones. Se debe contar con ventilación e iluminación apropiadas; y las luces deben estar contenidas en dispositivos de seguridad para evitar la contaminación en caso de que se rompan. Para reducir el potencial de contaminación, es necesario separar el área de procesamiento de alimentos del resto de las instalaciones. Para minimizar las plagas, los alféizares de las puertas y ventanas deben ser bien ajustados. Las ventanas y otras aberturas que pudieran permitir la entrada de plagas no deseadas deben protegerse con cedazos. Los desagües requieren sifones y cubiertas o rejillas apropiadas.

f. Equipos.

- <http://www.ocetif.org>. (2011), menciona que a pesar de que cada instalación de procesamiento tiene diferentes piezas de equipo de acuerdo al alimento que produce, al diseñar e instalar equipo algunos factores son universales. Debido a que el equipo debe producir productos alimenticios limpios, es importante planear y operarlo siguiendo directrices específicas.

g. Directrices generales.

- <http://www.ocetif.org>. (2011), indica que las superficies de contacto con alimentos deben ser inertes bajo condiciones de uso, lisas y no porosas. Preferiblemente de acero inoxidable. No se permite la madera. Todas las juntas de la superficie deben ser lisas, continuas y a ras con la superficie.
- Las superficies de contacto del equipo deben poder ser fácilmente limpiadas y desinfectadas a través de compuertas de acceso, cubiertas desmontables o desarme.
- Las partes para ensamblaje del equipo como tornillos, tuercas, arandelas y juntas deben mantenerse alejadas de los alimentos mientras el equipo esté en operación. Las partes móviles deben tener cojinetes sellados.
- La instalación del equipo debe ser tal que permita 3 pies de espacio alrededor del mismo, y 6 pulgadas de altura sobre el suelo del área de trabajo para asegurar que pueda ser adecuadamente limpiado. El equipo debe ser

instalado tomando en consideración comodidad, utilidad y mantenimiento.

- Son preferibles los sistemas de limpieza in situ sobre los que requieren movimiento o traslado.
- Los motores, poleas y barriles deben estar completamente encerrados y sellados, y no montados directamente sobre las superficies de contacto con alimentos.
- Las bandas transportadoras y sus partes tienen que ser completamente accesibles para fácil limpieza.
- No se deben permitir fugas en las válvulas para agua y vapor; y las válvulas para alimentos deben ser fáciles de desarmar para efectos de limpieza e inspección.
- Las tuberías, hierros y vigas deben instalarse siguiendo directrices muy específicas.
- Los calderos u ollas requieren tapa y un diseño de auto-drenaje.

h. Controles de producción y procesos.

<http://www.ocetif.org>. (2011), reporta que cada instalación de procesamiento tendrá un proceso único específicamente diseñado para el producto que produce. Las directrices deben ser utilizadas para hacer frente a necesidades específicas:

- Todas las operaciones de recepción, transporte, empaque, preparación, procesamiento y almacenamiento de alimentos deben seguir principios sanitarios.
- Las materias primas deben ser inspeccionadas y separadas de los productos procesados.
- Los contenedores de materia prima deben ser sometidos a inspección.
- El equipo para procesamiento de alimentos debe ser sometido a inspección y limpiado con regularidad.
- Los factores de procesamiento como tiempo, temperatura, humedad, presión y otras variables deben ser adecuadamente controlados y documentados.
- Deben establecerse los procedimientos que se seguirán para las pruebas que se utilizarán para la revisión de calidad y seguridad de los productos

terminados.

- Los materiales de empaque deben ser aprobados y proporcionar protección adecuada.
- Los productos terminados deben ser codificados para brindar información como lugar y fecha de producción.
- Los registros de producción deben ser llevados correctamente y guardados por un lapso de tiempo apropiado.
- Los productos deben ser almacenados y transportados bajo condiciones sanitarias y lejos de sustancias nocivas.

3. Estructura de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Yeglesias, R y Smith, D. (2007), señala que la estructura de los POES, será desarrollada por los establecimientos y deberá detallar procedimientos de saneamiento diario que utilizarán antes (saneamiento pre-operacional) y durante (saneamiento operacional) las actividades, para prevenir la contaminación directa de los productos o su alteración.

a. Saneamiento pre-operacional.

Según Yeglesias, R. y Smith, D. (2007), el saneamiento pre-operacional consiste en procedimientos que deben dar como resultado ambientes, utensilios y equipamientos limpios antes de empezar la producción. Estos estarán libres de cualquier suciedad, deshecho de material orgánico, productos químicos u otras sustancias perjudiciales que pudieran contaminar el producto alimenticio. Los procedimientos establecidos de saneamiento preoperacional detallan los pasos sanitarios diarios, de rutina para prevenir la contaminación directa del producto, los que deben incluir como mínimo, la limpieza de superficies de los equipos y utensilios que entrarán en contacto con los alimentos. Los procedimientos sanitarios adicionales para el saneamiento preoperacional, deberá incluir:

- Identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, con el nombre

comercial, principio activo, N° de lote a utilizar, y nombre del responsable de efectuar las diluciones cuando éstas sean necesarias.

- Descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza, la identificación de los productos químicos aprobados y la utilización de acuerdo con las especificaciones de los rótulos, las técnicas de limpieza utilizadas y la aplicación de desinfectantes a las superficies de contacto con los productos, después de la limpieza. Los desinfectantes se utilizan para reducir o destruir bacterias que podrían haber sobrevivido al proceso de limpieza.

b. Saneamiento operacional.

http://www.BPF_y_POES_argentina.pdf. (2009), menciona que el saneamiento operacional se deberá describir los procedimientos sanitarios diarios que el establecimiento realizará durante las operaciones para prevenir la contaminación directa de productos. Saben dar como resultado un ambiente sanitario para la elaboración, almacenamiento o manejo del producto. Los procedimientos establecidos durante el proceso deberán incluir:

- La limpieza de equipos y utensilios y desinfección durante los intervalos en la producción.
- Higiene del personal: hace referencia a la higiene, de las prendas de vestir, guantes, cobertores de cabello, lavado de manos, estado de salud, etc.
- Manejo de los agentes de limpieza y desinfección en áreas de elaboración de productos. Los establecimientos con procesamientos complejos, necesitan procedimientos sanitarios adicionales para asegurar un ambiente apto y para prevenir contaminación cruzada.

c. Implementación y monitoreo.

De acuerdo a Yeglesias, R. y Smith, D (2007), en los POES se deberán identificar a los empleados del establecimiento (nombre y apellido y cargo) responsables de la implementación y mantenimiento de estos Procedimientos. Los empleados designados comprobarán y evaluarán la efectividad los POES y realizarán las

correcciones cuando sea necesario. La evaluación puede ser realizada utilizando uno o más de los siguientes métodos:

- Organoléptico sensorial (vista, tacto, olfato).
- Químico (determinación rápida de concentración)
- Microbiológico (análisis de superficie por método de hisopado o esponjeo)
- Los establecimientos deberán especificar el método, frecuencia y proceso de archivo de los registros asociados al monitoreo.
- El monitoreo per-operacional deberá como mínimo evaluar y documentar la correcta limpieza de superficies en contacto con los alimentos, ya sea de equipos y/o utensilios, los que van a ser utilizados al inicio de la producción.
- El monitoreo de saneamiento operacional deberá como mínimo documentar aquellas acciones que identifiquen y corrijan instancias o circunstancias de contaminación directa del producto a través de fuentes ambientales o prácticas de los empleados, y las operaciones para prevenirlos o corregirlos.
- Todos estos registros de monitoreo, tanto pre-operacional como operacional, incluyendo las acciones correctivas para prevenir la contaminación directa o alteración de los productos, deben ser archivados por el establecimiento y estar a disposición de los funcionarios del Servicio de Inspección Veterinaria.

d. Acciones correctivas.

Yeglesias, R. y Smith, D. (2007), menciona en cuando ocurran desviaciones en las operaciones sanitarias establecidos en los POES, se deberán tomar acciones correctivas para prevenir la contaminación directa de productos o alteración. Se deberán proveer instrucciones a los empleados responsables de la implementación para documentar las acciones correctivas. Estas acciones deben ser registradas y archivadas convenientemente.

C. EL ORDEÑO.

1. Antecedentes.

Busetti, M. Langbehn, C. y Suárez, V. (2004), indican que al indagar en la historia de la humanidad, nos damos cuenta que la leche ha sido uno de los principales alimentos consumidos, incluso es nombrada en el sagrado libro, en la "Tierra prometida", ofreciendo leche y miel en abundancia; colocando a los animales lecheros como animales sagrados, ya que quien más producía más riqueza obtenía de ella. La leche en la antigüedad también fue sinónimo de enfermedades, como son la brucelosis, la fiebre aftosa entre otras, debiendo esto al desconocimiento del cuidado y sanidad de los animales y del producto final.

De acuerdo a Busetti, M. Langbehn, C. y Suárez, V. (2004), La ciencia avanza y con ello el consumo de la leche mejora, ya no existían ciertas enfermedades, pero su consumo sigue siendo inseguro al tratarse de un alimento líquido y lleno de proteínas y minerales, convirtiéndose en un medio apto para el crecimiento de los microorganismos. La ganadería y la agricultura avanzan a pasos cortos, el hombre va estudiando paso a paso él porque de la contaminación y se aclara al observar que el método de extracción de leche no es el garantizado, es ahí claramente donde se produce la preocupación por el análisis minucioso del ordeño conocido hoy en día como Buenas Prácticas de Ordeño.

2. Definición del ordeño.

Rodrigues, N. (2012), indica que el ordeño consiste en la extracción rápida y completa sin dañar al pezón y al tejido mamario de la leche almacenada en las ubres de las hembras en lactación, se puede realizar de dos formas manual o mecánica.

Técnicamente Rodrigues, N. (2012), recalca que se lo realiza en una unidad de ordeño, que es el conjunto de componentes que son necesarios para ordeñar un animal o varios. Se puede considerar que el sistema y componentes de ordeño son los mismos ya se trate de máquinas compactas, instalaciones en sala o

sistemas de ordeño. Dependiendo del sistema de ordeño pueden variar en forma, tamaño, funcionamiento y otras características.

3. Método de extracción de leche.

Rodrigues, N. (2012), revela que las grandes haciendas desde sus anteaños han utilizado el ordeño mecánico como método de obtención de la leche el cual es considerado como uno de las mejores aplicaciones para una explotación intensiva.

a. Ordeño mecánico.

De acuerdo a Rodrigues, N. (2012), indica que el ordeño mecánico fijo aplicado en la finca es aquel en el cual el equipo está ubicado de forma asegurada en la sala de ordeño y son los animales los que se desplazan para el ordeño, obteniendo así una eficacia mayor en las explotaciones comerciales.

Rodrigues, N. (2012), señala que el ordeño mecánico, se basa en el vacío que se produce a nivel de las pezoneras de forma cíclica, que es capaz de extraer la leche, alternándose las fases de succión o de expansión y las fases de masaje. El funcionamiento del ordeño comprende varias fases que son:

- Pulsación: Movimiento cíclico de apertura y cierre del vacío en el manguito que va la cámara de pulsación
- Ciclo de pulsación: Cada ciclo de pulsación comprende el periodo de succión y de masaje (vacío en la cámara de pulsación + presión atmosférica en dicha cámara). El ciclo de pulsación viene caracterizado por la frecuencia o velocidad de pulsación: Nº de ciclos de pulsación por minuto. En vacuno se trabaja normalmente con 60 ciclos por minuto

b. Componentes del juego de ordeño

El contacto entre la máquina y la vaca conlleva los mecanismos que se muestran en el (cuadro 1 y gráfico 1).

Cuadro 1. COMPONENTES DEL JUEGO DE ORDEÑO.

DISPOSITIVO	FUNCIÓN
Copa de las pezoneras	Comprende una combinación de plástico o metal o a su vez de uno solo de ellos.
Mango de ordeño	Material flexible que junto con las pezoneras forman una cámara de pulsación con presión atmosférica y vacío
Tubo corto de leche	Conecta la boquilla del colector al cuerpo de la pezonera
Tubo corto de pulsación.	El cual conecta la cámara de pulsación de la copa con el distribuidor de pulsación.
Colector	Pieza generalmente de acero, plástico o una combinación de estos, que reúne las pezoneras y que tiene una cámara interior, para recoger la leche y enviarla a través del tubo largo de leche. Además, es el asiento de la cámara de distribución de la pulsación. Lleva generalmente una válvula automática de cierre que corta el vacío si un juego de ordeño se cae o desprende del pezón de un animal.

Fuente: Rodrigues, N. (2012).

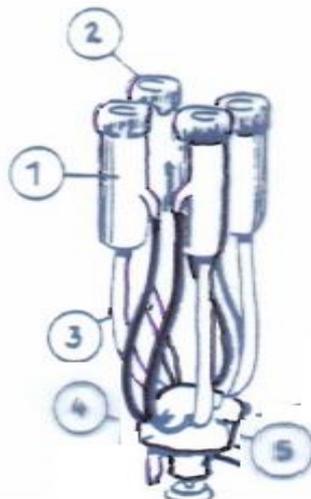


Gráfico 1. Componentes del juego de ordeño.

Fuente: Rodrigues,N. (2012).

c. Componentes de la instalación de ordeño.

Se muestra los componentes de la instalación del ordeño en el (cuadro 2).

Cuadro 2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ORDEÑO.

ELEMENTO	FUNCIÓN
Bomba de vacío	Elemento encargado de generar el vacío en la máquina de ordeño lt/min
Calderín de vacío	Recipiente de seguridad colocado al principio de la tubería de vacío, que evita que líquido o elementos extraños lleguen a la bomba.
Regulador	Dispositivo encargado de mantener un nivel de vacío estable en la instalación de ordeño
Vacuómetro	Dispositivo colocado después del regulador y antes de las unidades de ordeño que indica el nivel de vacío existente en la instalación, debe ser siempre visible para el ordeñador
Conducción de aire ó Tubería de vacío	Conducción que conecta la bomba de vacío con los juegos de ordeño.
Grifo de vacío	Llave instalada en la conducción de vacío para la apertura o cierre del mismo
Pulsador	Dispositivo que se encarga de abrir y cerrar el vacío en los juegos de ordeño cíclicamente, produciendo el ciclo de pulsación: fase de succión y masaje
Pezoneras	Parte distal de la unidad de ordeño que entra en contacto con el pezón.

Colector	Dispositivo al cual están conectadas las pezoneras donde se recoge la leche extraída de todos los pezones.
.Tubos cortos de leche	Conectan el interior del manguito de ordeño con el colector, circulando la leche por su interior
.Tubos cortos de pulsación	Conectan la cámara de pulsación con la boquilla de aire del colector, su misión es transmitir las variaciones de vacío a la cámara de pulsación
.Tubo largo de leche	Conecta el colector con un recipiente final
.Tubo largo de pulsación	Conecta el pulsador con la boquilla de aire del colector para transmitir el vacío
.Conducción de leche	Tubería que transporte el aire y leche durante el ordeño, y que tiene la doble misión de llevar la leche a la unidad final y de proporcionar el vacío necesario para el ordeño (por separado), debe ser de acero inoxidable.
.Unidad final	Recoge la leche de la conducción y la va mandando al tanque de frío. Está compuesta por el receptor que es un depósito de vidrio o acero inoxidable, donde desemboca la conducción de leche y está conectado con la tubería de vacío. Otro componente es el depósito sanitario, colocado entre el receptor y la tubería de vacío, es un dispositivo de seguridad que evita que la leche llegue a la tubería de vacío.

Fuente: Tellez, M. (2010).

4. Actividades para realizar antes del ordeño.

a. Controlar la salud de la ubre.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), indican que es necesario revisar los registros que se obtienen acerca de la salud de la ubre por medio del control que se aplica el test de mastitis de California.

- Para realizar el test primero se procede a tomar una pequeña cantidad de leche aproximadamente 2 ml de cada mama y se deposita en la cuchareta de cada cuarto. Esta prueba se realiza antes del ordeño en la tarde y la mañana.
- A continuación se vierte aproximadamente la misma cantidad de reactivo que leche hay en el pocillo, y se mezcla haciendo movimientos giratorios durante no más de 10 segundos. La lectura ha de hacerse antes de 20 segundos si no desaparece la reacción.
- Leche normal: Líquido homogéneo de color amarillento.
- Ligeramente positiva: Presenta pequeños coágulos y una coloración verde clara.
- Fuertemente positiva: Hay una coagulación completa y una coloración verde oscura. En esta prueba se espera que nos dé negativo o ausencia de coagulación en la leche.

b. Planificar el orden de ordeño.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), menciona que se comienza primero con las novillas, a continuación las vacas recién paridas y posteriormente el rebaño principal, dando por último un ordeño a las vacas enfermas sometiendo a una desinfección correcta al sistema de ordeño.

c. Extracción de los primeros chorros.

De acuerdo a Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), es necesario el ordeño de la primera leche ya que se detecta importantes indicios para la bajada de la

leche y proporciona la ocasión de detectar leche en mal estado y evitar que ésta llegue al tanque.

d. Limpieza de los pezones y sus puntas.

Según Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), es necesario recordar que para la inserción del pezón en la pezonera de la ordeñadora mecánica se requiere que estos se encuentren secos y limpios. Se procede a limpiar cada pezón y la punta del mismo usando el pre-dipping (sustancia desinfectadora). La secada de cada pezón se lo realiza con toallas desechables de papel una por cada ubre.

5. Actividades durante el ordeño.

a. Comprobar el sistema de ordeño.

Según Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), al iniciar la jornada de ordeño tanto en la mañana como en la tarde es necesario comprobar siempre el nivel de vacío al comenzar cada ordeño. El vacuómetro está instalado o se debe calibrar de tal manera que permita ordeñar en menos tiempo al doble de vacas, es decir se pueden ordeñar de ocho a diez vacas por hora con solo una unidad de ordeño.

b. Colocar el juego de ordeño adecuadamente.

Según Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), se debe evitar las entradas de aire durante su colocación y verificando que el juego de ordeño se encuentre bien equilibrado desde la parte posterior, de un lado a otro y sin estar retorcido.

c. Evitar el sobre ordeño.

De acuerdo a Según Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), una vez vaciada la ubre satisfactoriamente, se debe comprobar el sistema ACR (retiradores automáticos de colectores), o a su vez se debe observar visualmente detectando un flujo bajo, con esto se logra una de las principales causas de hiperqueratosis en los pezones.

d. Retirar el juego de ordeño.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), indica que tiene que proceder a retirar una desconectando el vacío del juego de ordeño, no se tiene que tirar hacia abajo ni apretar ya que ello provoca la entrada de aire en la boquilla de la pezonera, lo cual podría estar relacionado con nuevos casos de mastitis.

6. Actividades a desarrollarse culminando el ordeño.

a. Desinfectar los pezones después de cada ordeño.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), indica que retirado el juego de ordeño rápidamente se procede a desinfectar el pezón con el post-dipping. Este es el sistema más efectivo para evitar el contagio de la mastitis de vaca en vaca. Además el trabajador deberá lavarse las manos, desinfectarse y sellar la ubre.

b. Limpiar el equipo inmediatamente después del ordeño.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), indica que Primero se elimina suciedad externamente, y posterior internamente con las sustancias autorizadas.

c. Refrigeración de la leche.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), señala que Se debe verificar la temperatura de refrigeración (3 0 4°C) ya que la temperatura de refrigeración adecuada procura en gran medida detener el crecimiento de la mayoría de las bacterias. Al momento de que la leche entre en el tanque de refrigeración esta cuenta con un sistema de filtración para que se encuentre libre de partículas extrañas, este filtro es desechable.

d. Registrar los datos de rendimiento del ordeño regularmente.

Jiménez, V, Miranda, E y Murillo, O. (2012), señala que se procura llevar registros de la cantidad de litros obtenidos diarios.

7. Sanitización del ordeño.

Según Latorre, J. (2013), la automatización en el ordeño es clave para un proceso de extracción de éxito, que disminuya el riesgo de contaminación de la leche. Es por ello que antes de realizar el ordeño se efectúa el circuito de lavado cerrado, el cual consta de tres ciclos: enjuague, detergente alcalino y ácido.

a. Saneamiento.

Según Latorre, J. (2013), el acto de reducir el número de microorganismos a niveles aceptables en superficies limpias. Se lo realiza por medio de una correcta limpieza con la que se consigue quitar el sucio y los residuos de leche por las tuberías (circuito), mientras que la desinfección aplica un químico que mata a los microorganismos.

- Limpieza.

Según Latorre, J. (2013), la limpieza trata de la eliminación de toda suciedad visible mediante medios físicos y químicos. Un requisito básico para la producción higiénica de alimentos de alta calidad, es que la planta de proceso esté escrupulosamente limpia. Partes de la planta como tuberías, intercambiadores de calor, tanques, llenadoras, etc., deben ser limpiadas inmediatamente después de terminado el ciclo productivo para que en la próxima partida el sistema esté limpio y libre de gérmenes patógenos.

b. Limpieza CIP (cleanin in place).

Harutiunian, M. (2009), indica que limpieza in situ (cleaning in place), es decir sin desmontaje del equipo de producción. El propósito del sistema CIP es eliminar los depósitos de compuestos orgánicos propios del proceso como precipitados de proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales y otros, que son la base nutricional para el crecimiento bacteriano y precursores de fenómenos de biocorrosión.

Harutiunian, M. (2009), cita que la limpieza de tuberías es también una limpieza química basada en los parámetros concentración y tipo de agentes de limpieza, temperatura y tiempo. La suciedad se disuelve químicamente y la velocidad de flujo debe ser adecuada para la descarga de las partículas desprendidas de suciedad. Los programas de lavado dependerán del producto, sistema y exigencias de sanitización.

- Detergente.

Latorre, J. (2013), menciona una combinación de uno o más agentes químicos que al mezclarse con agua es capaz de remover sucio de la superficie mediante acción física o química.

c. Detergentes de limpieza alcalina.

Lorenzo, L. (2011), indica que actúan como emulsionantes, disuelven proteínas y actúan como agentes bactericidas. El agente usado comúnmente es el hidróxido sódico (NaOH , "sosa") en concentraciones del 0.2% al 2%. Este producto reacciona con las grasas depositadas y produce agentes tensoactivos que mejoran el proceso de lavado.

d. Detergentes de soluciones ácidas.

Lorenzo, L. (2011), señala que las soluciones ácidas son usadas en concentraciones del 0.5% al 2% remueven depósitos de sales, incrustadas en el sistema, las cuales se forman en superficies calientes. Los ácidos usados normalmente son el ácido nítrico (HNO_3) 0.5% o el fosfórico (H_2PO_4) 2%. Otros ácidos pueden ocasionar problemas e corrosión.

e. Tipos de impurezas en la tubería de transporte lechero.

Harutiunian, M. (2009), indica que los residuos que suelen quedar en las superficies en contacto con el producto son básicamente: grasa, proteínas, lactosa, sales cálcicas, bacterias.

f. Ciclos de limpieza.

De acuerdo a Harutiunian, M. (2009), señala que:

- Pre enjuague: se lo realiza con agua con objeto de eliminar las partículas sueltas, y posibles residuos de leche adheridos a las paredes de la tubería, estos son grasos por lo que se manda agua a 50-60°C con el objeto de una remoción más eficaz, se debe respetar esta temperatura ya que si se eleva la temperatura ocurriría una coagulación de las proteínas.
- Se manda el detergente alcalino
- Se produce un aclarado con el objetivo de eliminar cualquier traza de detergente y eliminar por las grasas
- Se manda el detergente ácido.
- Y se procede a un aclarado final por toda la unidad de ordeño.
- Es importante que en cada paso se respete un tiempo necesario aproximadamente de 30-40 min para que el tiempo de acción y eliminación de cada uno de los detergentes sea eficaz, posterior a ello para un mejor secado se procede a mandar un poco de vacío (aire) asegurándose de eliminar el agua en su totalidad.

D. RAZAS LECHERAS.

1. Antecedentes.

El autor indica que dentro de la hacienda la Rinconada se manejan con dos tipos de razas las cuales han sido seleccionadas por su nivel de producción y por la calidad de leche que producen, la vaca Holstein Friesian es un animal grande y de vasta producción lechera mientras que la Jersey es un animal mediano de moderada producción a comparación de la anterior pero de excelente calidad; haciendo de la leche total producida una leche nutritiva y de buenas características finales.

a. Holstein Friesian.

De acuerdo a UNAM. (2011), define al típico animal lechero que posee características como un cuerpo anguloso, amplio, descarnado, cuello largo bien implantado, capacidad corporal relativamente grande en proporción al tamaño como un barril profundo y medianamente ancho, ubre de gran capacidad y buena forma, fuertemente adherida, pezones medianos y colocación en cuadro y aplomo muy bien irrigada; funcionalmente esta raza es la más productiva de todas las razas lecheras.

b. Jersey.

ECURED. (2016), nos dice que la raza Jersey está considerada como la segunda raza lechera del mundo, La vaca Jersey llama la atención por su pequeño tamaño y su feminidad, es la mejor para producir leche en condiciones, posee el típico perfil cóncavo, con frente ancha, cara corta y descarnada, arcos orbitales destacados, morro amplio y una vivacidad incomparable conforman su cabeza tradicional.

ECURED, (2016) trata al respecto a su leche, se trata de la más rica en grasa y sólidos totales de todas las razas: 3.7% de proteína y 4.7% de grasa promedio. Los sólidos no grasos (proteína, azúcares y minerales), totalizan 9.7% para un promedio de 14.1% de sólidos totales

E. LA LECHE.

1. Definición.

FAO. (2014), manifiesta que la leche es muy sensible a la degradación causada por microorganismo mismos que afectan a la calidad y valor nutricional. Por ende, las enfermedades que afectan al ganado influye de forma directa en su calidad e inocuidad, mismo que representa un peligro potencial para los consumidores del producto, si no se aplican prácticas de higiene durante las diversas etapas como: el ordeño, transporte, procesamiento y manufactura, por lo

cual la importancia económica que representa esta actividad en los ingresos familiares, es fundamental contar con manuales técnicos de fácil aplicación sobre “buenas prácticas de ordeño”, “buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos” estos manuales son la base para la ejecución de un sistema que garantice la inocuidad y calidad de los productos lácteos, es decir desde la producción primaria hasta su consumo final, la primera leche del ordeño contiene numerosas bacterias, el mismo que disminuye a medida que el ordeño va avanzando. Las enfermedades de los animales constituyen un problema con el cual se tropieza el productor de leche, por cuanto repercute en la pérdida de animales, disminución de calidad y cantidad de leche.

Almanza, A. (2013), aporta que la leche es la secreción de la glándula mamaria. Según el artículo 198 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo N° 977, 1997), es el producto del ordeño completo e ininterrumpido de vacas sanas, bien alimentadas, en reposo y exentas de calostro. Es un líquido opaco blanco mate, más o menos amarillento según el contenido de β - carotenos de la materia grasa, tiene un olor poco marcado y su gusto es agradable y dulzón, variando según la especie animal.

2. Composición de la leche.

Según FAO. (2014), la leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico.

3. Calidad y evaluación de la leche cruda.

FAO. (2014), induca que la leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales.

Según Bardales. (2015), la higiene de la leche: se refiere a los componentes biológicos (bacterias, células somáticas) y a la presencia de sustancias extrañas (agua e inhibidores).

Según Bardales. (2015), para tener en cuenta la calidad de la leche debe ser sometida a numerosas pruebas control de calidad, entre ellas y las más importantes son las microbiológicas, cumpliendo estándares de calidad que se mencionan en el (cuadro 3).

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA LECHE CRUDA.

Requisitos	Limites máximo	Método de ensayo
Coliformes totales UFC/g	≤ 1000 UFC/g	COVENIN 903-93
Staphylococcus aureus	≤ 3000 UFC/g	NOM-243-SSA1-2010.
Enterobacteriaceas (UFC/g)	< 1000 UFC/g	NOM-243-SSA1-2010.

Fuente: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, (2010).

F. INDICADORES DE CALIDAD.

1. Antecedentes.

Costas, G. (2009), nos indica que la valoración microbiológica consiste en una serie de análisis llevados en el laboratorio, antes y después de la ejecución del manual de BPO, tomando en cuenta a la leche cruda, manos de los trabajadores, los equipos y utensilios utilizados en el ordeño; por medio de placas petri film, para cada microorganismo presuntivamente existente en el área donde se tomó la muestra.

2. Enterobacteriaceae.

Según Costas, G. (2009), estos microorganismos tienen gran importancia química por su presencia en la flora intestinal, suelo y agua. Suelen ser

responsables de numerosas infecciones entre ellas el 35% de las septicemias (infección generalizada del organismo de difícil curación), el 70% de las infecciones del tracto urinario y las infecciones intestinales debido en parte a su comportamiento como patógenos oportunistas.

3. Staphylococcus aureus.

De acuerdo a Resources Milk Quality. (2005), el Stafilcoccus aureus es el nombre general que se le da a una clase de bacterias capaces de causar mastitis (inflamación de la ubre) en las vacas lecheras, se puede aislar de varias partes del cuerpo, inclusive de la piel de los pezones y la nariz. Una vez que S. aureus entra en la glándula mamaria, invade profundamente las células secretoras y los conductos; produce tejido cicatrizal y abscesos en la ubre.

4. Coliformes.

Según a Resources Milk Quality. (2005), la detección de microorganismos coliformes se usa como un indicador general de las condiciones higiénicas del ambiente en un área de procesamiento de alimentos o extracción de leche, además de indicar la posibilidad de haber ocurrido una contaminación posterior a la etapa letal de eliminación de microorganismos en el alimento, como el caso de la contaminación en la leche posterior a la etapa de pasteurización.

5. Listeria monocytogenes.

Según Schobitz, R., (2014) L. monocytogenes ha alertado a las autoridades sanitarias por la gravedad con que se presenta el cuadro de la ETA, que en un 30% de los casos causan la muerte del individuo y donde en la mayoría de los casos el alimento involucrado ha sido de origen lácteo. La listeriosis, puede ocurrir en todas las personas, constituyendo las mujeres embarazadas un grupo de alto riesgo, al igual que las personas inmunocomprometidas y de la tercera edad.

Schobitz, R., (2014) El patógeno tiene como característica su capacidad para desarrollarse a temperaturas de refrigeración, en presencia de altas

concentraciones de cloruro de sodio. Presenta además, mayor resistencia térmica en comparación a otras bacterias patógenas no esporuladas. Sin embargo, numerosos estudios posteriores demostraron que la pasteurización a 72 °C durante 15 o más segundos, son suficientes para destruir el bajo número de células de *L. monocytogenes* habitualmente presentes en leche cruda. Otro factor importante es el contenido graso del alimento, observándose mayor resistencia térmica al encontrarse el patógeno en crema y leche entera.

6. Salmonella.

De acuerdo a Camacho J. (2008), la salmonella es uno de los principales agentes causantes de intoxicaciones alimentarias a nivel mundial, la OMS ha establecido serotipos que afectan al ser humano con mayor frecuencia (*S. Thyphimurium* y *S. enteritidis*) los cuales cada vez son mas resistentes a los antibioticos comunes, se multiplican a bajas temperaturas y responden efectivamente a los cambios de medio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La investigación se realizó en la hacienda La Rinconada, que se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Lasso panamericana sur, la cual tuvo una duración de 60 días distribuidos en diferentes actividades.

Las condiciones meteorológicas de la zona de estudio se representan en el (cuadro 2).

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Medición
Temperatura °C	15, 8
Humedad relativa, %	67,2
Precipitación, mm/año	411,2

Fuente: INAMHI, (2015).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Para la presente investigación se consideró como unidad experimental a cada muestra, tomándose en cuenta el proceso de ordeño y todos los factores que influye en el mismo, para esto se tomó 3 muestras antes y 3 muestras después del diseño e implementación del manual de (BPO).

Los procesos que se consideraron para la investigación en la Hacienda La Rinconada fueron:

- Área de ordeño mecánico aplicando BPO, antes del ordeño considerando la limpieza del sitio de ordeño, traslado del animal, horario de ordeño, lavado de manos y brazos del ordeñador, preparación y lavado del equipo de ordeño.

- Buenas prácticas durante del ordeño, considerando la ropa de ordeñador, lavado de pezones, secado de pezones, ordeñado de la vaca, sellado de pezón.
- Buenas prácticas después del ordeño, considerando el filtrado de la leche recién ordeñada, lavado del equipo de ordeño, limpieza del local de ordeño, destino del estiércol y la orina, almacenamiento, registros de producción de leche.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Los materiales, equipo e instalaciones que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

1. Instalaciones.

- Hacienda la Rinconada.
- Laboratorio de Biotecnología - ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias.

2. Materiales y equipos.

a. Laboratorio.

- Mandil.
- Botas.
- Cofia.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Mesa de trabajo de baldosas.
- Hisopos estériles.
- Placas PETRIFILM.
- Contador de colonias.
- Cabina de flujo laminar.
- Cooler.

- Fundas ziploc.
- Hielo.

b. Materiales de escritorio.

- Libreta.
- Esferos.
- Computadora.
- Impresora.
- Material bibliográfico.
- Cámara fotográfica.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

La Hacienda la Rinconada es el lugar dónde se diseñó e implementó las buenas prácticas de ordeño (BPO), debido a esta implementación, el proyecto no dispone de tratamientos experimentales, sino que sus resultados respondieron a un muestreo completamente al azar para verificar el cumplimiento o incumplimiento de los factores a investigar.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las mediciones experimentales que se realizaron antes y después del diseño e implementación del manual de (BPO), tomando en consideración para la presente investigación las siguientes valoraciones:

1. Valoración microbiológicas de la leche (antes y después).

- Enterobactericeas, UFC/ml.
- Staphylococcus aureus UFC/ml.
- Coliformes totales UFC/ml.
- L. monocytogenes, presencia/ausencia.
- Salmonella ssp., presencia/ ausencia.

2. Valoración microbiológica – superficies vivas manos de trabajadores (antes y después).

- Coliformes UFC/g.
- E. coli, UFC/g.
- Staphylococcus aureus UFC/g.
- Salmonella, presencia/ ausencia.

3. Microbiológico superficies inertes equipos y utensilios de ordeño (antes y después).

- Coliformes, UFC/g.
- E. coli, UFC/g.
- Salmonella, presencia/ ausencia.

4. Elaboración del manual de buenas prácticas de ordeño.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA.

Los resultados que se obtuvieron fueron sometidos a técnicas descriptivas según su caso:

- Estadística descriptiva, en la que se estipuló valores medios y desviación estándar.
- Prueba t-student, para establecer si existieron o no diferencia por efecto de la implementación de los BPO.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Para el Diseño e implementación de un Manual de Buenas Prácticas de Ordeño para la Hacienda la Rinconada. Se procedió de la siguiente manera.

1. Diagnóstico inicial de la empresa.

El diagnóstico inicial de la empresa se realizó por medio de la elaboración y resolución del check list y la toma de muestras en la leche, superficies vivas y superficies inertes.

El diagnóstico sirvió para reconocer las falencias en las que se ejecutó mejoras, se tomó como aspectos a verificar las buenas prácticas antes del ordeño, el cual abarcó la limpieza del local de ordeño, arreado de la vaca, horario de ordeño, amarrado de la vaca, lavado de manos, brazos del ordeñador, lavado de los utensilios de ordeño. Buenas prácticas durante el ordeño, en la ropa adecuada para ordeñar, lavado de pezones, secado de pezones, ordeñado de la vaca, sellado de pezones, desatado de las patas y la cola de la vaca. Buenas prácticas después del ordeño, dentro del filtrado de la leche recién ordeñada, lavado de los utensilios de ordeño, limpieza del local de ordeño, destino del estiércol y orina, traslado de la leche, almacenamiento y registros de producción de leche. Para mejorar la calidad del producto se involucró la planificación y realización de una serie de actividades, que contribuyen al cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para el consumo humano y su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos.

2. Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Ordeño.

Luego de haber realizado el respectivo diagnóstico de la situación se inició con la elaboración del Manual de BPO para corregir las falencias encontradas en el diagnóstico inicial.

Una vez realizado el manual se procedió a la entrega del mismo al Ingeniero Javier Aristizabal, representante del señor Roberto Cava, quien a su vez le solicitaría que se ponga en marcha de forma inmediata dicho plan, y quien dio la disposición de su ejecución inmediata al personal colaborador de dicha hacienda. Se les recordó una vez más la importancia de las BPO en la empresa y en el producto final, empoderándose de dicha información.

3. Programa de capacitación.

Se lo llevó a cabo de dos maneras, en la primera capacitación se socializó la situación en la que se encuentra la empresa, el porqué de la problemática y el beneficio que se obtendrá al aplicar el manual. En la segunda se mostró los cambios efectuados y se socializó la forma correcta de proceder que tiene que cumplir el personal.

4. Evaluar el cumplimiento del manual.

La evaluación final se realizó una vez completado la etapa de Implementación y Capacitación del Manual de Buenas Prácticas de Ordeño en la Hacienda La Rinconada, en donde se realizó un nuevo frotis en las superficies mencionadas y se sometieron a análisis de muestra final, para determinar si presentó cambios relevantes comparando con el antes, el después de la implementación del manual. La evaluación realizada sirvió de guía para determinar si con las capacitaciones se llegó a concientizar a los trabajadores en la ejecución del manual, el cual se reflejó presentando muestras con los parámetros requeridos por las Normas.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

1. Diagnóstico inicial de la empresa.

La evaluación de la situación inicial de la Hacienda La Rinconada se realiza por medio de la elaboración y aplicación de un check list para evaluar y emitir acciones correctivas en los siguientes parámetros de acuerdo al decreto ejecutivo 3253.

a. Higiene en la producción primaria de leche.

Ubicación y Limpieza del medio circundante:

- La ubicación, mantenimiento y utilización de las zonas destinadas a la producción de leche deben ser tales que, se reduzca al mínimo la transmisión directa o indirecta de peligros en la leche. Alejadas de toda fuente de contaminación.
- El área circundante a las instalaciones para el alojamiento de los animales, deben estar limpias, secas y sobre todo satisfacer el bienestar y salud de los animales.
- Mantener los alrededores de las instalaciones limpias de vegetación, libres de desechos orgánicos, de máquinas y equipos que no se utilizan.
- No deben ubicarse en cercanías de áreas urbanas.
- Debe tener vías de acceso que permitan el fácil ingreso y salida de insumos, con un área sólida y con buen drenaje adyacente a la infraestructura de ordeño para facilitar el estacionamiento de los vehículos cisterna.

Aptitud del agua:

- El agua utilizada en las operaciones de producción primaria debe ser suficiente y apta (Potable o fácil de potabilizar y desinfectar) para el uso al que está destinada, y no debe contribuir a la introducción de peligros en la leche.

b. Infraestructura.

Instalaciones de las unidades de producción lechera:

Con el objetivo de reducir los riesgos de contaminación de la leche, que son ocasionados por agentes físicos, químicos o microbiológicos, es necesario que las instalaciones cumplan los siguientes requisitos de ubicación, diseño y construcción de las unidades de producción lechera:

- El diseño de los pasillos, corrales, pisos, y sistemas de drenaje no deben causar daño al animal.
- Las instalaciones deben permitir la limpieza, desinfección y mantenimiento.
- Deben ser de tamaño suficiente de tal manera que permitan realizar las actividades de la unidad de producción, como mover al ganado, realizar limpieza, suministro de insumos.
- Estar adecuadamente ventiladas y no expuestas a corrientes de aire.
- Los pisos por donde transite el ganado deberán estar acanalados para prevenir resbalones que puedan causar lesiones al animal.
- Los comederos usados para ofrecer forraje, concentrado y agua, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado y/o contaminado.
- Los lugares en los que se encuentren los animales deben mantenerse limpios y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento.

Infraestructura de ordeño e instalaciones anexas:

- Las instalaciones para el ordeño, deben estar ubicadas, construidas y mantenidas de una forma que reduzca al mínimo la contaminación de la leche.
- Mínimamente, el plantel debe contar con: un corral de espera, una sala de ordeño, un depósito con agua para que pueda ser clorada, local de utensilios y equipos de ordeño y de almacenamiento de la leche y vestidores para el personal de ordeño. Todo el ambiente debe posibilitar mantener la leche a temperatura ambiente, protegida de insectos.
- El área de ordeño deben mantenerse libre de animales no deseables, como cerdos, aves de corral y otros, cuya presencia podría traer como consecuencia la contaminación de la leche.
- Las instalaciones donde se realice el ordeño deben ser fáciles de limpiar, especialmente en zonas propensas a ensuciarse o a infecciones.
- Las lámparas o focos de iluminación deben contar con protectores, cuando aplique, para evitar cualquier peligro físico, en el caso que se quiebren.
- Facilidad de acceso a lavamanos, provisto con jabón desinfectante, toallas desechables y colector de papeles.

- Debe contar además, un pediluvio para las vacas y drenajes adecuados para facilitar la limpieza del lugar.

Corrales de espera:

- La disposición de los corrales no deben poner en riesgo la salud de los animales.
- Deben mantenerse limpios y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y sustancias o desechos orgánicos que puedan contaminar el ambiente; evitando anidaciones de moscas u otros insectos y roedores.
- Debe contar con un área de separación para animales enfermos o bajo tratamiento cuya leche no sea apta para consumo humano.
- Los pisos deben ser de material lavable (Cemento de preferencia), que permitan una fácil limpieza con un desnivel no más del uno por ciento (1%) hacia el drenaje que permita evacuar excrementos y aguas de lavado.

Sala de Ordeño:

Es el espacio de mayor control de riesgos de contaminación de leche, debiendo cumplir las siguientes características generales:

- Debe ser diseñada, situada y mantenida de tal manera que prevenga la contaminación de la leche.
- El área que corresponde a la sala de ordeño, debe ser bajo techo, delimitada del ambiente exterior, construida con materiales de fácil limpieza y desinfección de pisos, paredes, techos, y ventanas, drenaje adecuado, que permitan realizar un ordeño en buenas condiciones higiénico-sanitarias.

Espacio para el ordeño:

- Las dimensiones del espacio donde se lleva el proceso de Ordeño, dependerán del número de vacas que se ordeñan y el número de ordeñadores. El espacio mínimo sin ser limitante, recomendado para vacas con terneros es de 2m de largo por 3m de ancho y para vacas sin terneros 1.2

- o 1.5 metros de largo por 3.0 metros de ancho.
- El número de vacas a mantener en el plantel, determinara la dimensión total.
 - Los Techos deben presentar buenas condiciones estructurales e higiénicas. Podrá ser de teja, con una altura mínima aconsejable de 2.0 metros en su parte más baja o de calamina de asbesto, pero elevando la altura a tres metros, de dos caídas superpuestas en sus partes más altas; siendo así, una de ellas tendrá una diferencia de altura con respecto a la otra de 50 centímetros para dejar un espacio entre ellas y así facilitar el proceso de aireación y ventilación.
 - Debe contar con una cerca perimetral que puede ser de madera, tubos o paredes de ladrillo, de preferencia, por su mayor duración, de tubos en líneas empotradas en pilares de cemento, para permitir la ventilación.
 - La existencia de bretes o trampas que permitan sujetar a las vacas durante el proceso de ordeño, bridarán mayor seguridad al ordeñador, sin embargo este aspecto no es exigible.
 - Debe contar con un comedero para ofrecer alimento a las vacas mientras se les ordeña, para que permanezcan tranquilas durante el ordeño.
 - La Luz debe ser adecuada y suficiente.
 - La iluminación artificial (lámparas, fluorescentes o focos), deben contar con protectores, cuando aplique, para evitar cualquier peligro físico, en el caso de ruptura. Además deben mantenerse limpios.

Planteles que no cuenten con un área fija para los procesos de ordeño (Establo portátil y ordeño manual), debe al menos contar con un sitio de uso exclusivo, localizados sobre un terreno de fácil drenaje, que permita realizar un ordeño en buenas condiciones sanitarias.

Depósito de Agua Clorada:

- El depósito de agua debe ser preferentemente de cemento o de otro material de fácil limpieza, donde se almacene y mantenga agua clorada y sirva para limpiar y desinfectar los utensilios de trabajo. Las medidas dependerán del volumen que requiera en la operación de la producción de leche, sin embargo uno de 1.5 m. de largo, por 1 metro de ancho y 1 metro de alto;

suficiente para almacenar aproximadamente 1500 litros de agua, es ideal por el espacio que ocupa.

- Si el problema del agua es de contaminación microbiológica, la desinfección por medio de hipoclorito aparece como la solución más eficaz, económica y práctica además de ser de amplia utilización en todo el mundo.
- El tanque debe contar con una entrada de agua independiente y una tapa que evite la contaminación del agua. Anexo contará con un lavaplatos, para limpiar y preparar los utensilios de ordeño. Esta debe ser clorada cada día, agregando entre 50 y 100 gr. de cloro granulado a un volumen de 1.500 litros. El agua clorada servirá también para lavar los pezones de la vaca y el local de ordeño. Cuando se detecten niveles de cloro libre residual por debajo de 0,50 ppm (partes por millón) o superiores a 1,50 ppm, deben aplicarse las acciones correctivas.

El Local de almacenamiento Utensilios:

- Es el lugar donde se guardan las herramientas o utensilios de trabajo y se mantiene la leche fresca a temperatura ambiente con condiciones que prevengan el ingreso de roedores e insectos. El tamaño del Local debe estar acorde con la producción de leche que tenga el plantel, donde además se ubicara una pila para colocar los yogos con leche y un pasillo que permitirá el movimiento general del personal de ordeño.
- El tamaño de la pila para yogos dependerá del número de estos, teniendo como referencia que para cada uno se requiere un área de 38 cm. de largo por 38 cm. de ancho y una altura al cuello del mismo de 50 centímetros.
- Esta pila se mantiene con agua, justo en una cantidad que permita llegar hasta el cuello de los yogos, de ésta forma se logra bajar la temperatura de la leche de manera muy rápida. por lo que las pilas se deben diseñar con más espacio para guardar un mayor número de recipientes con leche y en dos filas de yogos.
- El pasillo del local, debe ser de aproximadamente 75 cm. de ancho de tal manera que permita una fácil movilización del personal de ordeño, siendo el largo de la dimensión de la pila para guardar yogos, esto permite

cómodamente entrar y salir del Local de Utensilios cada vez que se necesite.

- Las paredes del Local de Utensilios deben ser construidas, según la disposición de la Sala de Ordeño, con 1/2 o $\frac{3}{4}$ de pared de bloque o ladrillo y el resto o complemento, hasta el techo, con malla milimétrica, que permita una adecuada ventilación e iluminación del sitio, impidiendo el ingreso de insectos y aves.
- La puerta de acceso al Local de Utensilios, también se debe construir, con doble tela o malla milimétrica y un resorte fuerte, que asegure muy bien la puerta con el marco de madera.

Los Vestidores del Personal de Ordeño:

- Los Vestidores para el Personal de Ordeño es el lugar que sirve para que los ordeñadores o empleados se cambien de ropa cada vez que realizan un ordeño. Sus dimensiones dependerán del número de ordeñadores con dimensiones de al menos 1.8 metros de largo y 1.8 metros de ancho cada dos ordeñadores, con paredes y pisos de materiales que permitan el aseo y desinfección con una puerta de acceso con malla milimétrica, que permita una adecuada iluminación y ventilación.

El Pediluvio:

- Estructura o pequeña pila con agua que facilita, antes de entrar a la Sala de Ordeño, la limpieza de los cascots y las patas de las vacas. Las medidas recomendables del pediluvio son: 2 metros de largo por 1.5 metros de ancho y 25 centímetros de profundidad. Se ubica en la entrada que utilizan las vacas para llegar a la Sala de Ordeño. El pediluvio se mantiene lleno con agua limpia.
- El pediluvio debe tener un desagüe para facilitar su limpieza; cambiando el agua con la frecuencia requerida cada dos o tres días, de acuerdo a la suciedad generada durante su uso.

Drenajes:

- Los Drenajes del Local de Ordeño deben ubicarse inmediatamente atrás de la posición que ocuparán las vacas al momento de ordeñarlas, y tendrán una profundidad mínima de 15 centímetros y un ancho de 30 centímetros.
- El sistema de drenaje debe desembocar a una fosa de tratamiento de efluentes que necesariamente deberá ser instalada para el plantel lechero a una distancia mínima de 20 metros de la Sala de Ordeño.

Almacén para alimentos:

Local de almacén de alimentos será de uso exclusivo para este fin y tendrá las siguientes características:

- Ventilado y con ventanas protegidas con con mallas de material no corrosivo para evitar la entrada de animales como insectos y roedores.
- El piso para alimentos en sacos, debe ser de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad, colocándose los mismos sobre tarimas separadas de la pared.
- El almacenaje de alimentos a granel, se efectuará en silo, el mismo que debe mantenerse en buenas condiciones físicas para evitar la humedad, sobre una base de cemento que permita mantenerlo seco y limpio, manteniendo su tapa cerrada.

En ambos casos, deberán someterse a programas de control de roedores e insectos y al de limpieza y desinfección.

Almacén para otros insumos:

Otros insumos como agroquímicos, medicamentos veterinarios y fertilizantes, serán almacenados en ambientes acondicionados para el efecto de manera segura bajo llave, en estantes ordenados según su uso y grado de peligrosidad, garantizando la buenas prácticas de uso y manejo de estos productos y teniendo

cuidado de no utilizarlos indebidamente o que pueden contaminar la leche y los alimentos para consumo animal. También se deberá eliminar los envases vacíos de estos productos de forma que no contaminen a los animales de la explotación ni al medio ambiente.

Instalaciones complementarias:

En un módulo separado al del área de ordeño, se debe contar con instalaciones complementarias, como son:

- Oficina.
- Baños.
- Comedor para los trabajadores.
- Área de recepción de insumos.
- Área de estacionamiento.

c. Proceso de ordeña.

En el proceso de ordeña, acorde al Código de Prácticas de Higiene para la leche y los productos lácteos (Norma Codex CAV/RCP 57-2004), es necesario aplicar prácticas de higiene eficaces con respecto a la piel del animal, el equipo de ordeño, el manipulador y el ambiente general, tomando en cuenta la necesidad de reducir al mínimo y/o evitar la introducción de gérmenes patógenos a la leche procedente del entorno de ordeño, y de contaminación con residuos químicos procedentes de las operaciones de limpieza y desinfección, heces y otros.

El ordeño debe realizarse en condiciones higiénicas, que incluirán:

- Que las personas que realizan el ordeño sigan las reglas básicas de higiene.
- Emplear recipientes/equipos de ordeño, limpios y desinfectados.
- Limpieza de las ubres, tetillas, inglés, ijares y abdomen del animal;
- Evitar que la alimentación del ganado contamine el equipo, la leche y el entorno.
- Evitar cualquier daño al tejido de la tetilla/ ubre.

- Separar los animales con síntomas clínicos de enfermedad, ordeñándolos al último o con un equipo distinto, no mezclando la leche y dando otro uso y no el consumo
- Animales sometidos a la aplicación de medicamentos que se eliminen por la leche deben ser separados, hasta cumplir el período de retiro especificado para el medicamento.

Acción de pre-ordeño:

- Preparación de la ubre: Lavar con agua clorada cada uno de los pezones, revisar que no tengan algún signo de enfermedad.
- Aplicación del pre sello: Inmersión de la máxima longitud del pezón en una solución de pre sello, con ayuda de un aplicador diseñado especialmente para ello, manteniendo al menos 30 segundos en contacto de esta solución con el pezón. (Solución yodada: 30 mililitros o cc. de yodo concentrado disuelto en un litro de agua por cada 50 ó 60 vacas en ordeño).
- Manipular el pezón: tratando de hacer un tallado con los dedos especialmente en la punta del pezón (esfínter) se logra preparar la superficie del pezón para retirar la suciedad.
- Despunte: Extracción de los 3 o 4 primeros chorros de leche, con el objetivo de:
 1. Eliminar el tapón de sellador que debió aplicarse en la ordeña anterior.
 2. Eliminar la leche contenida en el canal del pezón, que por ser residual del ordeño anterior presenta un alto contenido bacteriano.
 3. Mediante el tacto directo al pezón se evaluará si existe dolor en el animal el cual lo manifestará mediante la acción de patear.
 4. Si se sospechara, de acuerdo a la evaluación anterior, de alguna infección, con un tazón de fondo oscuro se podrá observar físicamente la calidad de la leche y en caso de que presente tolondrones, grumos, sangre, cambio de color u olor desagradable, nos sugerirá alguna infección o lesión en la ubre.
 5. Manipular los pezones para lograr un estímulo que permita la bajada de la leche, provocando una reacción hormonal positiva.

- Secado: se seca la longitud total del pezón de la solución desinfectante o pre-sello por lo menos con una toalla de papel desechable por animal. La acción se realiza de manera enérgica sobre todo en la punta del pezón. Se debe recordar que el pre-sello debe tener un tiempo de contacto mínimo de 30 segundos.

Acción del ordeño:

- Al momento de colocar las pezoneras, evitar la entrada innecesaria de aire, ajustarlas en caso de ser necesario y vigilar constantemente la presión de vacío en el vacuómetro.
- Terminado el ordeño, cerrar el vacío y retirar suavemente las pezoneras
- Cuando proceda, inmediatamente sellar o rociar los pezones con un desinfectante seguro y efectivo.
- No sobre ordeñar para evitar cualquier daño al tejido de los pezones/ubre.

d. Equipo de ordeño y enfriamiento y utensilios.

El equipo de ordeño y utensilios, son factores que inciden en la salud de la ubre de la vaca y en consecuencia en la obtención de leche de acuerdo a los requerimientos garantizando que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Para que cumpla con este objetivo debe estar bien diseñado, funcionando correctamente y en condiciones adecuadas de mantenimiento, limpieza y desinfección.

e. Practicas generales de higiene y limpieza en el establecimiento lechero.

- La higiene de la ordeña no comienza en la sala, sino desde los corrales.
- La limpieza de las instalaciones determina en gran medida la carga de suciedad que el ordeñador tendrá que eliminar de los pezones antes de comenzar con el proceso de ordeño.

El personal ordeñador debe mantener su higiene; cumpliendo con los siguientes aspectos:

- Utilizar ropa limpia y apropiada. Bata o mandil de material lavable e impermeable, gorros limpios, adecuados y específicos para su uso, así como botas sanitarias de goma y limpias.
- Lavarse las manos con jabón y agua, para lo cual utilizarán cepillo y se enjuagarán con agua que contenga alguna solución desinfectante, antes de la ordeña.
- Tener limpias y cortadas las uñas de las manos.
- El uso de anillos o pulseras está prohibido.
- No tener heridas ni infecciones en la piel, ni tener enfermedades infectocontagiosas.
- Demostrar el cumplimiento de este requisito con respaldos documentales de exámenes médicos periódicos.
- Durante la ordeña y en el interior del lugar (sala de ordeño) no se debe ingerir alimentos para lo cual se contará con un área especialmente diseñada para esta actividad.
- Durante la ordeña no deben estar presentes animales de otras especies.

El manejo después del ordeño y la adecuada conservación de la leche, debe considerar los siguientes aspectos:

- Pesar y registrar la producción diaria de leche por animal.
- La leche, filtrada previamente, se debe almacenar y mantener en los recipientes de almacenamiento, cerrados ubicados dentro de la pila con agua fresca, para bajar la temperatura de la leche hasta el momento en que se le entregue al recolector.
- Si el establecimiento cuenta con tanque de enfriamiento, este debe tener la capacidad para mantener la leche a la temperatura requerida hasta el momento de la recolección.
- El tanque de enfriamiento, debe ser de material apropiado estar equipado con un termómetro para controlar la temperatura de la leche y mantener los

registros apropiados de la temperatura de almacenamiento, asegurando que el equipo funcione adecuadamente.

- Las tuberías de conducción de la leche desde el equipo de ordeño al tanque de enfriamiento, deben ser de material resistente, liso, impermeable y fácilmente desmontable para su limpieza,
- En cualquier caso (Ordeño manual o mecánico), la leche debe refrigerarse a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ inmediatamente después del ordeño o entregarse a plantas de enfriamiento o procesamiento en el menor tiempo posible, garantizando la conservación e inocuidad.

En cuanto a procedimientos escritos de higiene y desinfección, el establecimiento lechero debe considerar:

- Establecer un programa efectivo de higiene y desinfección de las instalaciones, las maquinarias, equipos, utensilios y el personal.
- Documentar el método de limpieza, los agentes desinfectantes, los períodos de aplicación, la frecuencia de aplicación, y los responsables de realizarlo.
- Contar con un Programa de manejo de Desechos Sólidos y Líquidos, previendo las áreas y procedimientos adecuados de almacenamiento temporal y disposición final para los desechos sólidos (basuras) y líquidos, de tal forma que no represente riesgo de contaminación para la leche.
- Contar con un Programa de Control de Plagas entendidas entre ellas a los insectos y roedores, el cual debe involucrar un concepto de manejo integrado, esto apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con énfasis en las de orden preventivo.

Considerando además que:

- Los productos químicos utilizados en la higiene y desinfección deban estar aprobados por las autoridades pertinentes para este uso, así como contar con etiqueta y especificaciones de uso.
- Los operadores y responsables de la higiene y desinfección del equipo y superficies en contacto con la leche así como el personal que tiene contacto

con el ganado en el momento de la ordeña, deban recibir capacitación continua para desempeñar esta actividad y contar con material escrito o gráfico que les permita llevar a cabo esta actividad protegiendo la salud del personal, del animal y de la leche de toda contaminación.

f. Programas de capacitación.

Para llevar a cabo el programa de capacitación se procedió con las dos visitas planificadas a los trabajadores de Hacienda, dentro de las oficinas de la misma; en la primera visita se trató los siguientes temas:

- Salud y manejo animal.
- Proceso de ordeño.

En la segunda visita dirigida de igual manera a los trabajadores y al encargado de turno el Ing Javier Aristizabal tratándose los siguientes temas:

- Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche.
- Higiene personal y hábitos higiénicos.
- Responsabilidad del manipulador.

2. Procedimiento de los análisis de laboratorio.

a. Toma de muestras.

- Manos.

Se realizó la toma de muestras tanto en el ordeño de la mañana como en el ordeño de la tarde comenzando desprevencidamente con las manos de los trabajadores, en las cuales se realizó un frotis con un hisopo esterilizado previamente a lo largo de las superficies y hendiduras de los dedos y palmas; guardando la muestra dentro de la funda ziploc.

- Ubres.

De igual manera se tomó la muestra con un hisopo esterilizado antes de la colocación de las pezoneras y se colocó dentro de la fundas ziploc.

- Pezoneras.

La muestra se tomó l con un hisopo esterilizado, realizando un frotis antes de la colocación en cada cuarto de la ubre.

- Tanque frío.

En el tanque frío se procedió de la misma forma, realizando un frotis antes de su llenado con la leche desde el fondo hasta el tope del mismo.

- Leche.

Para la toma de esta muestra se debe de esperar que el tanque esté lleno, se homogenizó y se tomó 5ml de leche dentro de un colector de muestra.

Cabe recalcar que todas las muestras inmediatamente después de su toma se colocaron dentro del cooler que contenía hielo para mantener adecuadamente la temperatura de las muestras.

b. Análisis de muestras leche, superficies vivas e inertes.

Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias. El procedimiento es igual en todas las muestras, tomando en consideración que lo único que varía son los medios de cultivo (placas Petri-film) para cada microorganismo analizado.

Equipo:

- Cabina de flujo laminar.

- Estufa.
- Agitador Vortex.

Materiales:

- Pipetas de 10 ml y 1 ml.
- Peras.
- Mechero de Alcohol.
- Gradilla.
- Tubos de ensayo.
- Placas Petrifilm.

Reactivos:

- Agua destilada.

Procedimiento:

- Esterilizamos el medio con la ayuda de un mechero de alcohol.
- Colocamos las placas Petri-film dentro de la cabina de flujo.
- Enumeramos las muestras y de igual manera los tubos de ensayo para obtener un mejor codificación.
- Colocamos 9ml de agua destilada en cada tubo de ensayo (tres) con la ayuda de una pipeta de 10ml y la pera de succión.
- En el primer tubo colocamos el hisopo de la muestra correspondiente de acuerdo al número, dentro de este y agitamos con la ayuda de agitador vortex por 60 minutos.
- Con la pipeta de 1ml del primer tubo previamente agitado obtenemos 1ml de la muestra madre y colocamos en el segundo tubo ubicado en la parte posterior.
- Realizamos la agitación por 40 minutos en el segundo tubo.
- Luego tomamos de este segundo tubo nuevamente 1ml de muestra hija y colocamos en el tercero, agitando por 20 minutos.
- Codificamos la placa Petri- film correspondiente a cada medio.

- Colocando 1ml de muestra dentro de cada placa Petri (de acuerdo a la codificación y a los análisis requeridos) y moldeamos.
- Se procede a llevar cada placa Petri a la estufa a 32°C y se encuba por 24 horas.
- Después de las 24 horas con la ayuda del contador de colonias se procede a realizar su conteo y se anota.
- Comparamos con las normas correspondientes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE B.P.O.

A continuación se representa el porcentaje del cumplimiento de cada uno de los parámetros de la hacienda la Rinconada, mediante el check list, (véase cuadro 5).

1. Ubicación y limpieza del medio circundante.

De acuerdo a la ubicación y limpieza del medio circundante los datos obtenidos en el cuadro 5, se presenta diferencias altamente significativas, teniendo un cumplimiento del 100% en esta caracterización, ya que antes de la implementación su desempeño era del 75% puesto que el personal no realizaba un baldeo previo de los corrales, ahora se ha corregido esta falencia, procurando mantener siempre limpio el medio circundante.

2. Aptitud del agua.

Con respecto al parámetro aptitud del agua se presenta diferencias altamente significativas como se muestra en el cuadro 5, presentando un 100% de cumplimiento con la implementación del manual, versus el 0% de acatamiento antes de su ejecución, debido a que no se realizaba el respectivo clorado previo del además de un control de la misma diario con el kit de análisis de calidad de agua.

3. Zonas y locales destinados a la producción de leche.

Dentro de este parámetro zonas y locales destinados a la producción de leche observado en el cuadro 5, se encuentra diferencias altamente significativas debido a que cumple con el 51,72% después, comparado con el 48,27% de cumplimiento antes de la implementación del manual, este resultado se obtiene debido a que al principio no se realizaba una limpieza total de pisos y paredes antes del primer ordeño, se colocaba los utensilios y los medicamentos en un

cuarto común sin identificación, el sistema de drenaje y el podrerío se encontraban expuestos dando paso a la salida de olores. Este porcentaje de cumplimiento se obtiene debido a que aún los pisos, paredes y comederos no son de un material que facilite la correcta limpieza y desinfección, además no cuentan con la inclinación adecuada.

4. Maquinaria, equipos y utensilios.

De acuerdo con el cuadro 5, el parámetro maquinaria, equipos y utensilios presenta diferencias altamente significativas ya que se observa que cumple con el 100%, ya que antes de la implementación su desempeño era del 75%, debido a que los bidones eran de plástico, ahora cuentan con bidones de acero inoxidable además son lavados y desinfectados correctamente.

5. Prácticas generales de higiene.

Con respecto al parámetro prácticas generales de higiene se presenta diferencias altamente significativas como se muestra en el cuadro 5, por cuanto presenta un 95% de cumplimiento con la implementación del manual, versus el 45% de acatamiento antes de su ejecución, debido a que no se aplicaba de forma correcta el lavado de los equipos, utensilios, pisos y paredes de acuerdo con lo establecido, además el personal ingresaba con su indumentaria sucia por el arreado de las vacas, se olvidaban de lavar y desinfectar sus manos o guantes debidamente, y no limpiaban y desinfectan las ubres correctamente. Este resultado de cumplimiento se obtiene ya que aún no aplican el programa de control de roedores.

6. Capacitaciones.

Dentro de este parámetro capacitaciones, observado en el cuadro 5, se presenta diferencias altamente significativas, presentando un 100% después, comparado con el 0% de cumplimiento antes de la implementación del manual, este resultado se obtiene debido a que los trabajadores no contaban con ningún tipo de capacitación, ahora se cuenta con un programa de capacitación continua.

Cuadro 5. PORCENTAJE DEL CUMPLIMIENTO DE BPO Y ACCIONES CORRECTIVAS EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

PARÁMETROS DE LAS BPO	Antes de la aplicación de BPO		Después de la aplicación de BPO		X ² Cal.	X ² Tab	Sig.
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple			
UBICACIÓN Y LIMPIEZA DEL MEDIO CIRCUNDANTE, %	75,00	25,00	100,00	0,00	6,25	3,84	**
APTITUD DEL AGUA ZONAS Y LOCALES DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE, %	0,00	100,00	100,00	0,00	100	3,84	**
MAQUINARIA EQUIPOS Y UTENSILIOS,%	48,27	51,72	79,31	20,68	31,04	3,84	**
PRACTICAS GENERALES DE HIGIENE,%	75,00	25,00	100,00	0,00	6,25	3,84	**
CAPACITACIONES,%	45,00	55,00	95,00	5,00	30,5	3,84	**
	0,00	100,00	100,00	0,00	100	3,84	**

X² Cal: Chi cuadrado calculado.

X² Tab: Chi cuadrado tabular (P<0.05).

B. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LECHE CRUDA.

A continuación se muestra los valores que se obtuvieron del análisis microbiológico de la leche cruda que se realizó, antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño, como se muestra en el (cuadro 6).

1. Recuento de *Enterobacteriaceas* (UFC/ml).

Los datos obtenidos a partir de la determinación del recuento de *enterobacteriaceas*, mostraron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0045 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 6, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 5729 UFC/ml y 999 UFC/ml después de la implementación, en cuanto se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de limpieza y desinfección del medio circundante, cloración del agua, limpieza y desinfección de las ubres, equipo de ordeño, tanque frío, vestimenta, manos o guantes de los trabajadores, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-243-SSA1-2010, la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de ≤ 1000 UFC/g o UFC/ml, acatando la norma.

2. *Staphylococcus aureus* (UFC/ml).

A partir de la determinación del recuento de *Staphylococcus aureus*, los datos presentaron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 6, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 25396 UFC/ml y 2032 UFC/ml después de la implementación, gracias a que las falencias higiénicas presentadas fueron corregidas a nivel de limpieza y desinfección del medio circundante, cloración del agua, limpieza y desinfección de las ubres, equipo de ordeño, tanque frío, vestimenta, manos o guantes de los trabajadores, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-243-SSA1-2010, la cual permite que la

leche cruda presente un límite máximo de ≤ 3000 UFC/g o UFC/ml de tal manera las muestras cumplen con lo normado.

3. Recuento de *Coliformes totales*.

En cuanto al recuento de *coliformes totales*, los datos obtenidos exhibieron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0005 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 6, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 5835 UFC/ml y 997 UFC/ml después de la implementación, ya que se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de limpieza y desinfección del medio circundante, cloración del agua, limpieza y desinfección de las ubres, equipo de ordeño, tanque frío, vestimenta, manos o guantes de los trabajadores,, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma venezolana COVENIN 903-93 permite la leche cruda presente un límite máximo de < 1000 UFC/g o UFC/ml en tanto que las muestras si cumple con el parámetro mencionado.

Cuadro 6. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA LECHE CRUDA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Antes			Después			T cal	Prob	Sig
	\bar{X}	\pm	dS	\bar{X}	\pm	dS			
Recuento de Enterobactericeas (UFC/g)	5729	\pm	<u>416</u>	999	\pm	<u>1</u>	19,685	0,0045	**
Staphylococcus aereus (UFC/g)	25396	\pm	<u>740</u>	2032	\pm	<u>59</u>	59,424	0,001	**
Recuento de coliformes totales UFC/g	5835	\pm	290	997	\pm	2,52	28,846	0,0005	**
L. monocytogenes Presencia/ausencia	ausencia			ausencia					
Salmonella ssp Presencia/ausencia	ausencia			ausencia					

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

\bar{X} : Media.

dS: Desviación estándar.

C. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES VIVAS.

A continuación se muestra los valores que se obtuvieron del análisis microbiológico de las manos de los trabajadores que se realizó, antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño, como se muestra en el (cuadro 7).

1. Recuento de Coliformes totales.

A partir de la determinación del recuento de *coliformes totales*, los datos presentaron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 7, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 6253 UFC/g y 1031 UFC/g después de la implementación, gracias a que los trabajadores lavan sus manos o guantes antes y después del ordeño con agua clorada, jabón a base de yodo y desinfectante alcohólico, cumpliendo con la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml de tal manera las muestras cumplen con lo normado.

2. Recuento de *E. coli*.

En cuanto al recuento de *E. coli*, los datos obtenidos exhibieron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 7, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 13206 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, ya que los trabajadores lavan sus manos o guantes antes y después del ordeño con agua clorada, jabón a base de yodo y desinfectante alcohólico, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml en tanto que las muestras si cumple con el parámetro mencionado.

3. Recuento de *Staphylococcus aureus*.

Los datos obtenidos a partir de la determinación del recuento de *Staphylococcus aureus*, presentó diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 7, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 16253 UFC/g y 2032 UFC/g después de la implementación, en cuanto se corrigió las falencias donde ahora los trabajadores lavan sus manos o guantes antes y después del ordeño con agua clorada, jabón a base de yodo y desinfectante alcohólico, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 3000 UFC/g o UFC/ml, acatando la norma.

Cuadro 7. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MANOS DE LOS TRABAJADORES ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Antes		Después		T cal	Prob	sig
	X̄	dS	X̄	dS			
Recuento de coliformes totales UFC/manos	6253	± 473	1031	± 59	21,813	0,001	**
E. Coli (UFC/g)	13206	± 384	1016	± 29	59,41	0,0001	**
Staphylococcus aureus (UFC/g)	16253	± 473	2032	± 59	59,41	0,0001	**
Salmonella ssp Presencia/ausencia	ausencia		ausencia				

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

X̄: Media.

dS: Desviación estándar.

- A continuación se muestra los valores que se obtuvieron del análisis microbiológico de las ubres de las vacas que se realizó, antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño, como se muestra en el (cuadro 8).

4. Recuento de Coliformes totales.

En cuanto al recuento de *coliformes totales*, los datos obtenidos exhibieron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 8, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 23364 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, ya que se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de limpieza y desinfección de las ubres del animal, pre dipping y post dipping, utilización de toallas desechables individuales para cada uno de los cuartos, llevar consigo los registro en caso de vacas enfermas, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml en tanto que las muestras si cumple con el parámetro mencionado.

5. Recuento de *E. coli*.

A partir de la determinación del recuento de *E. coli*, los datos presentaron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 8, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 18285 UFC/g y 1032 UFC/g después de la implementación, gracias a que las falencias higiénicas presentadas fueron corregidas a nivel de limpieza y desinfección de las ubres del animal, pre dipping y post dipping, utilización de toallas desechables individuales para cada uno de los cuartos, llevar consigo los registro en caso de vacas enfermas, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml de tal manera las muestras cumplen con lo normado.

6. Recuento de Staphylococcus aureus.

Los datos obtenidos a partir de la determinación del recuento de Staphylococcus aureus, mostraron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 8, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 34538 UFC/g y 2063 UFC/g después de la implementación, en cuanto se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de limpieza y desinfección de las ubres del animal, pre dipping y post dipping, utilización de toallas desechables individuales para cada uno de los cuartos, llevar consigo los registro en caso de vacas enfermas, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 3000 UFC/g o UFC/ml acatando la norma.

Cuadro 8. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS UBRES DE LAS VACAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Antes		Después		T cal	Prob	sig
	X̄	dS	X̄	dS			
Recuento de coliformes totales UFC/manos	23364	± 681	1016	± 29	59,41	0,0001	**
E. Coli (UFC/g)	18285	± 533	1032	± 58	62,98	0,0001	**
Staphylococcus aereus (UFC/g)	34538	± 1006	2063	± 118	63,309	0,0001	**
Salmonella ssp Presencia/ausencia	ausencia		ausencia				

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

X̄: Media.

dS: Desviación estándar.

D. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES INERTES.

A continuación se muestra los valores que se obtuvieron del análisis microbiológico del tanque frío que se realizó, antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño, como se muestra en el (cuadro 9).

1. Recuento de Coliformes totales.

A partir de la determinación del recuento de *coliformes totales*, los datos presentaron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 9, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 6095 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, gracias a que las falencias higiénicas presentadas fueron corregidas a nivel de la ejecución de una buena limpieza y desinfección al tanque y a los utensilios de aseo, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml de tal manera las muestras cumplen con lo normado.

2. Recuento de *E. coli*.

Los datos obtenidos a partir de la determinación del recuento de *E. coli*, mostraron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 9, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 12190 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, en cuanto se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de la ejecución de una buena limpieza y desinfección al tanque y a los utensilios de aseo, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml acatando la norma.

3. Recuento de *Staphylococcus aureus*.

En cuanto al recuento de *Staphylococcus aureus*, los datos obtenidos exhibieron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 9, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 1422 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, ya que se corrigió las falencias higiénicas en la ejecución de una buena limpieza y desinfección al tanque y a los utensilios de aseo, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de <4000 UFC/g o UFC/ml en tanto que las muestras si cumple con el parámetro mencionado.

Cuadro 9. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL TANQUE FRÍO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Antes		Después		T cal	Prob	sig
	\bar{X}	dS	\bar{X}	dS			
Recuento de coliformes totales UFC/manos	6095	\pm <u>177</u>	1016	\pm <u>29</u>	59,346	0,0001	**
E. Coli (UFC/g)	12190	\pm <u>355</u>	1016	\pm <u>29</u>	59,381	0,0001	**
Staphylococcus aereus (UFC/g)	14222	\pm 414	1016	\pm 29	59,385	0,0001	**
Salmonella ssp Presencia/ausencia	ausencia		ausencia				

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

\bar{X} : Media.

dS: Desviación estándar.

- A continuación se muestra los valores que se obtuvieron del análisis microbiológico de las pezoneras que se realizó, antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño, como se muestra en el (cuadro 10).

4. Recuento de *coliformes totales*.

A partir de la determinación del recuento de *coliformes totales*, los datos presentaron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 10, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 6095 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, gracias a que las falencias higiénicas presentadas fueron corregidas a nivel de la correcta limpieza y desinfección de las pezoneras, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml de tal manera las muestras cumplen con lo normado.

5. Recuento de *E. coli*.

Los datos obtenidos a partir de la determinación del recuento de *E. coli*, mostraron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 10, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 8127 UFC/g y 1016 UFC/g después de la implementación, en cuanto se corrigió las falencias higiénicas de la correcta limpieza y desinfección de las pezoneras, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de < 2000 UFC/g o UFC/ml acatando la norma.

6. Recuento de *Staphylococcus aureus*.

En cuanto al recuento de *Staphylococcus aureus*, los datos obtenidos exhibieron diferencias altamente significativas debido a que presenta una probabilidad de 0,0001 la cual es menor a nivel de ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 10, ya que antes de la implementación de manual presentó una media de 18285 UFC/g y 2032 UFC/g después de la implementación, ya que se corrigió las falencias higiénicas presentadas a nivel de la correcta limpieza y desinfección de las pezoneras, mediante la ejecución del manual de Buenas Prácticas de Ordeño. De acuerdo a la Norma Mexicana NOM-093-SSA1-1994 la cual permite que la leche cruda presente un límite máximo de <4000 UFC/g o UFC/ml en tanto que las muestras si cumple con el parámetro mencionado.

Cuadro 10. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS PEZONERAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA LA RINCONADA.

Parámetros	Antes		Después		T cal	Prob	sig
	Ā	dS	Ā	dS			
Recuento de coliformes totales UFC/manos	6095	± 177	1016	± 29	59,346	0,0001	**
E. Coli (UFC/g)	8127	± 236	1016	± 29	59,346	0,0001	**
Staphylococcus aereus (UFC/g)	18285	± 533	2032	± 59	59,41	0,0001	**
Salmonella ssp Presencia/ausencia	ausencia		ausencia				

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

Ā: Media.

dS: Desviación estándar

E. DESARROLLO DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.

1. Buenas Prácticas de Ordeño (BPO).

Las buenas prácticas de producción de leche cruda van encaminadas a la obtención de una leche sana y certificada, del ordeño de animales sanos y alimentados adecuadamente; que cumpla con las expectativas de los consumidores, bajo condiciones aceptables de bienestar y en equilibrio con el medio ambiente.

a. Importancia de su aplicación en la hacienda La Rinconada.

La Hacienda la Rinconada, es una de las principales empresas del cantón Lasso que entrega su producto final (leche) a la reconocida empresa Nestle y a medianas empresas circundantes. Nestle es reconocida por los Ecuatorianos por entregar productos de calidad, pensando siempre en las familias, es por ello que trabajan solo con leche certificada; en algunos casos la leche no era recogida por esta empresa, representando una pérdida por minorizada a la Hacienda, debido a ello se busca una alternativa que guarde seguridad al momento de realizar el ordeño, cuidando cada uno de los puntos dentro de esta explotación.

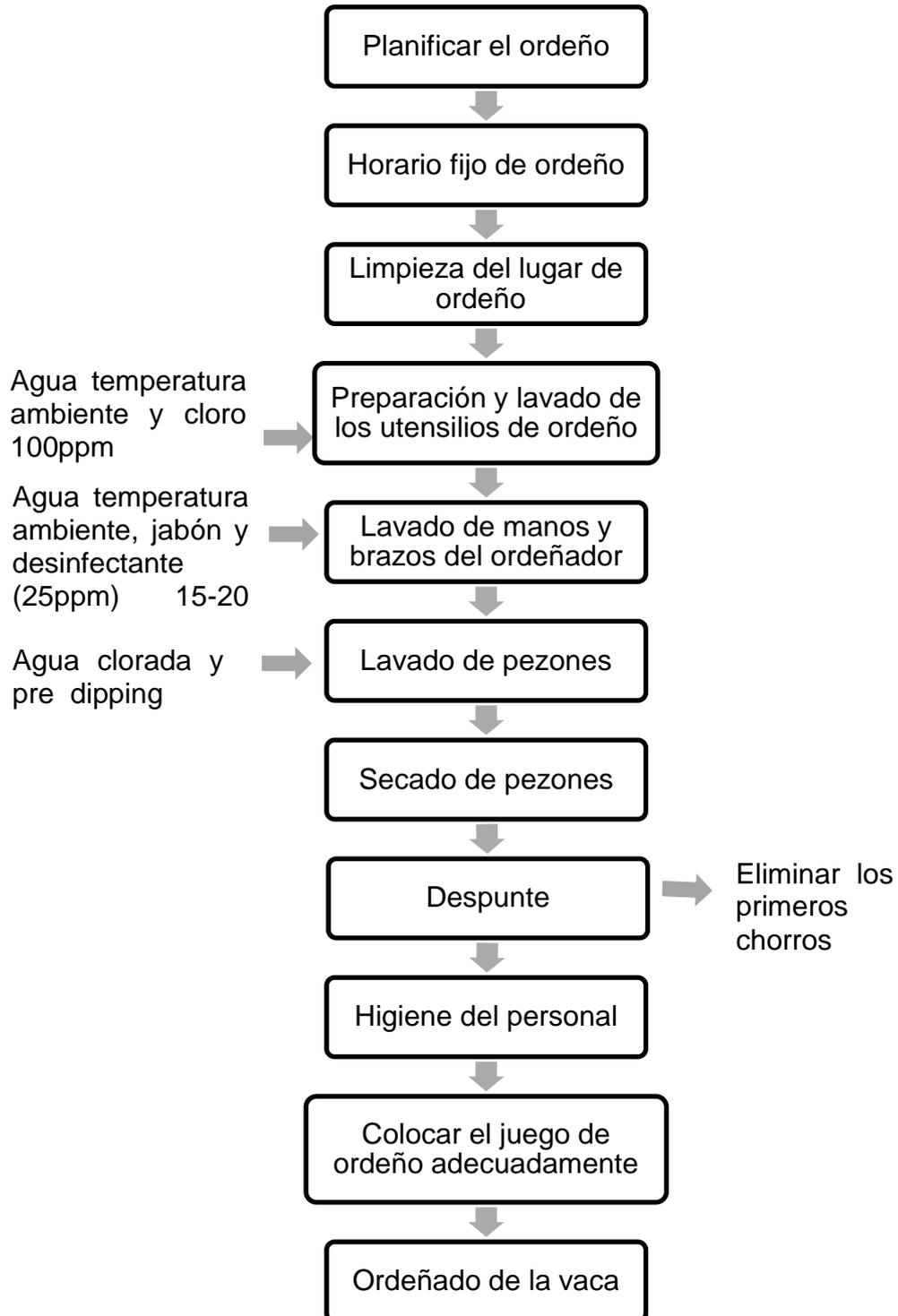
b. Objetivos.

- Fundamentar la aplicación de las BPO dentro de la hacienda para posibles controles.
- Establecer un orden de las actividades para la ejecución del ordeño, rastreo limpieza y desinfección.
- Prevenir la contaminación en el proceso de ordeño en la hacienda la Rinconada.

c. Alcance

El presente manual va dirigido al administrad@r y/o encargado de la hacienda La Rinconada y a los trabajadores quienes realizan el ordeño dentro de la misma.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del desarrollo de las buenas prácticas de ordeño (gráfico 2).



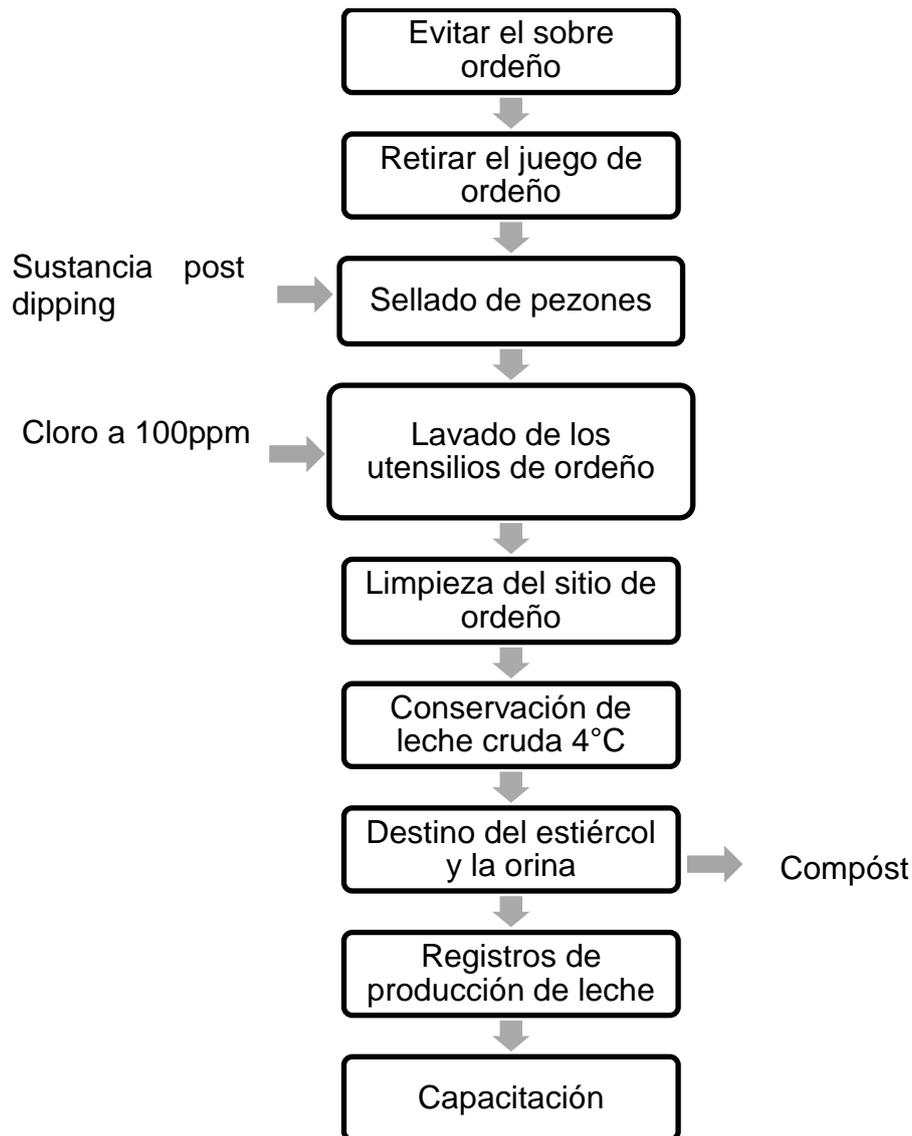


Gráfico 2. Diagrama de flujo de las buenas prácticas de ordeño.

2. Buenas Prácticas antes del ordeño.

Es importante que el trabajador se encuentre en buen estado de salud física para realizar esta actividad, además debe de estar consciente de la importancia de cada uno de los puntos a seguir y la constancia diaria.

a. Planificar el orden de ordeño.

El ordeño se comienza primero con las novillas, a continuación las vacas recién paridas y posteriormente el rebaño principal, dando por último un ordeño a las vacas enfermas sometiendo a una desinfección correcta al sistema de ordeño.

b. Horario fijo de ordeño.

El ordeño deberá efectuarse dos veces al día (5am – 4pm). Dependiendo de la condición de la vaca:

- En la etapa de lactancia, la leche se secreta constantemente. Pues se acumula en los alvéolos y en los conductos, el incremento en la presión interna reduce el grado de secreción de leche. Por lo mismo, cuando el ordeño se realiza dos veces por día, intervalos regulares de 12 horas cada uno otorgan la mayor producción de leche.

Es recomendable realizar dos ordeños por día pueden incrementar la producción en 10 a 15% sin alterar la composición de la leche.

c. Limpieza del local de ordeño.

El piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos los días antes de ordeñar, con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura. Se debe realizar el baldeo por aspersion antes de la entrada de cada grupo de vacas.

d. Preparación y lavado de los utensilios de ordeño.

- Los utensilios deben ser lavados con agua y jabón antes del proceso de ordeño los mismos que deberán ser revisados antes de usarlos para eliminar cualquier presencia de residuos, entre estos la suciedad acumulada o malos olores que puedan contaminar la leche.
- Los equipos y utensilios destinados para el proceso de ordeño deberán ser de materiales inertes, resistentes a la corrosión y tolerantes a repetidos procesos de limpieza y desinfección. En cuanto a la calidad higiénica se empleará materiales y utensilios de acero inoxidable, aluminio, este. Al iniciar el ordeño, se deben tener dos baldes de desinfectante a base de yodo o cloro, preparados según la recomendación.

e. Lavado de manos y brazos del ordeñador.

- El ordeñador tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua y jabón, con el fin de eliminar la suciedad de manos, dedos y uñas. Es necesario lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo también después de ir al baño, en el momento que sea necesario. Es indispensable mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas, para no lastimar el pezón de las vacas.
- No se utilizará joyas ni adornos: anillos, pulseras y relojes, u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche.
- Cubrir cortes o heridas; No tener ninguna enfermedad contagiosa pues este podría ser una fuente de bacterias.

f. Lavado de pezones.

El agua que se utilizará para el lavado de pezones debe ser agua clorada. Se deberá tener cuidado de que solo se laven los pezones y no toda la ubre, ya que de hacerlo se estará pasando todas las bacterias y la suciedad de la ubre hacia los pezones debido a que la ubre de la vaca resulta muy difícil secarla en forma completa y el agua puede quedarse en la superficie, mojará las manos del ordeñador o caer en el balde, lo cual contamina la leche.

El agua que se utilizará para el lavado de pezones será con agua clorada para lo cual se colocará 50 gramos de cloro granulado por cada 1000 litros de agua potable. Es necesario recordar que para la inserción del pezón en la pezonera de la ordeñadora mecánica se requiere que estos se encuentren secos y limpios. Se procede a limpiar cada pezón y la punta del mismo usando el pre-dipping (sustancia desinfectadora) y agua. La secada de cada pezón se lo realiza con toallas desechables de papel una por cada ubre.

g. Extracción de los primeros chorros.

Es necesario el ordeño de la primera leche ya que se detecta importantes indicios para la bajada de la leche y proporciona la ocasión de detectar leche en mal estado y evitar que ésta llegue al tanque (controlar la salud de la ubre).

Es necesario revisar los registros que se obtienen acerca de la salud de la ubre por medio del control que se aplica el test de mastitis de California.

- Para realizar el test primero se procede a tomar una pequeña cantidad de leche aproximadamente 2 ml de cada mama y se deposita en la cuchareta de cada cuarto. Esta prueba se realiza antes del ordeño en la tarde y la mañana.
- A continuación se vierte aproximadamente la misma cantidad de reactivo que leche hay en el pocillo, y se mezcla haciendo movimientos giratorios durante no más de 10 segundos. La lectura ha de hacerse antes de 20 segundos si no desaparece la reacción.

Leche normal: Líquido homogéneo de color amarillento.

Ligeramente positiva: Presenta pequeños coágulos y una coloración verde clara.

Fuertemente positiva: Hay una coagulación completa y una coloración verde oscura. En esta prueba se espera que nos dé negativo o ausencia de coagulación en la leche.

3. Buenas prácticas durante el ordeño.

El trabajador deberá de ingresar con las presentes medidas de precaución para evitar posibles contaminaciones, su ejecución permite obtener una leche de calidad.

a. Higiene del personal.

- Los ordeñadores tienen que presentarse aseados al ordeño.
- Por cada ordeño vestir ropa limpia, de preferencia blanca, incluyendo las botas, que únicamente se utilizan para este trabajo.
- Lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo y después de ir al baño, y cuando sea necesario.

- Mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas, para no lastimar el pezón de la vaca.
- Se recomienda el uso de gorras limpias, mantener el cabello corto, patillas al ras de la oreja y sin barba.
- En caso necesario usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote.
- Los overoles se tienen que lavar y desinfectar entre un ordeño y otro; si se usan guantes, lavarlos y desinfectarlos por cada vaca ordeñada.
- Se prohíbe fumar, comer, beber o escupir en las áreas de ordeño.
- Evitar objetos como plumas, lapiceros, termómetros u otros en los bolsillos superiores de la ropa o del overol, los cuales pueden caer en la leche.
- No usar joyas ni adornos pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche.
- Evitar toser o estornudar sobre la leche.
- No pueden participar en el ordeño personas que tienen heridas con pus. Se pueden reubicar en otras áreas y las heridas protegerlas.
- Las personas con enfermedades contagiosas no tienen que realizar actividades de pre ordeño, ordeño o post ordeño.

b. Comprobar el sistema de ordeño.

Al iniciar la jornada de ordeño tanto en la mañana como en la tarde es necesario comprobar siempre el nivel de vacío al comenzar cada ordeño. El vacuómetro está instalado o se debe calibrar de tal manera que permita ordeñar en menos tiempo al doble de vacas, es decir se pueden ordeñar de ocho a diez vacas por hora con solo una unidad de ordeño. 60:40 significa que el vacío se incrementa o se encuentra al máximo durante 60% del ciclo y decrece o se encuentra a la presión atmosférica durante el 40%.

c. Colocar el juego de ordeño adecuadamente.

Evitando las entradas de aire durante su colocación y verificando que el juego de ordeño se encuentre bien equilibrado desde la parte posterior, de un lado a otro y sin estar retorcido.

d. Evitar el sobre ordeño.

Una vez vaciada la ubre satisfactoriamente, se debe comprobar el sistema ACR (retiradores automáticos de colectores), o a su vez se debe observar visualmente detectando un flujo bajo, en el colector de leche, con esto se logra una de las principales causas de hiperqueratosis en los pezones.

e. Retirar el juego de ordeño.

Se tiene que proceder a retirar una desconectando el vacío del juego de ordeño, no se tiene que tirar hacia abajo ni apretar ya que ello provoca la entrada de aire en la boquilla de la pezonera, lo cual podría estar relacionado con nuevos casos de mastitis.

4. Buenas prácticas después del ordeño.

a. Desinfectar los pezones después de cada ordeño.

Retirado el juego de ordeño rápidamente se procede a desinfectar o a sellar el pezón con el post-dipping (dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial). Este es el sistema más efectivo para evitar el contagio de la mastitis de vaca en vaca. Además el trabajador deberá lavarse las manos y desinfectarse.

b. Limpiar el equipo inmediatamente después del ordeño.

Primero se elimina suciedad externamente, y posterior internamente con las sustancias autorizadas.

c. Refrigeración de la leche (tanque frío).

Se debe verificar la temperatura de refrigeración (3 0 4°C) ya que la temperatura de refrigeración adecuada procura en gran medida detener el crecimiento de la mayoría de las bacterias.

Al momento de que la leche entre en el tanque de refrigeración esta cuenta con un sistema de filtración para que se encuentre libre de partículas extrañas, este filtro es desechable.

d. Registrar los datos de rendimiento del ordeño regularmente.

Los registros de producción ayudan con información para el control de la alimentación y producción de cada animal, de esta forma el productor pueda determinar el beneficio que obtiene al dedicarse a esta actividad. Por lo mismo es recomendable que todo productor debe llevar un registro de la producción diaria de leche de cada una de las vacas, esto ayudará a disponer de una mejor contabilidad del hato y permitirá prevenir presencia de enfermedades como la mastitis.

e. Limpieza del sitio de ordeño.

Se limpiará esta zona para evitar acumulaciones de lodo, estiércol o cualquier otra materia indeseable, se conservará de manera que reduzca al mínimo el peligro de infección a los animales o la contaminación de la leche. Su limpieza se realiza de la misma forma que se trató antes de la realización del ordeño.

f. Destino del estiércol y la orina.

En la Rinconada generalmente el estiércol y la orina del ganado se destinan al compostaje, realizando una mezcla una mezcla de estiércol, orina, maleza de bosque y tierra, la misma que se introduce coloca en el podrerío tapadas con nailon negro. Es necesario dejar por un lapso de tres meses con la finalidad de provocar la descomposición de la materia orgánica, mismo que será utilizados como abono orgánico para cultivos.

g. Capacitación.

Todos los productores de leche y el personal que son parte de la obtención tienen que recibir capacitación necesaria y dominar conocimientos técnicos sobre los siguientes temas:

Ordeño higiénico, almacenamiento, manipulación, recolección y transporte de la leche (limpieza de los recipientes de almacenamiento, requisitos de temperatura, procedimientos de muestreo, etc.), peligros microbiológicos, químicos y físicos, consecuencias o riesgos de prácticas de higiene personal inadecuadas. Así concientizaremos el uso y aplicación del manual dentro de la Rinconada. Es por ello que mencionamos las concentraciones de cloro para los lavados de utensilios del ordeño en el (cuadro 11).

Cuadro 11. PORCENTAJE DE DILUCIÓN DE CLORO PARA EL LAVADO DE LOS UTENSILIOS DE ORDEÑO.

Condición	Concentración
Manos	25 ppm
Utensilios	100 ppm
Equipos	100 ppm
Mesas	100 ppm
Paredes	200 ppm
Pediluvio	400 ppm
Pisos	500 ppm

Fuente: <http://www.unpa.edu> (2012).

V. CONCLUSIONES.

1. La hacienda la Rinconada antes de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño se encontraba con un cumplimiento total de 40,54% presentando principalmente problemas en cuanto a la aptitud del agua, limpieza y desinfección de las zonas y locales destinados a la producción de leche, a las prácticas generales de higiene que se realizan antes, durante y después del proceso de ordeño y la falta de capacitación en el personal.
2. Para controlar los problemas mencionados fue necesario la elaboración del manual para la implementación de las buenas prácticas de ordeño, determinándose que al final del estudio se registró un cumplimiento del 95,72%.
3. El manual de buenas prácticas de ordeño fue validado por el propietario de la Hacienda, por cuanto se demostró la disminución de la carga microbiológica de la leche a cantidades que cumplen con los requisitos exigidos por las instituciones de control sanitario (COVENIN 903-93 y NOM-243-SSA1-2010).

VI. RECOMENDACIONES.

- Utilizar el manual para la aplicación de las B.P.O en la hacienda la Rinconada por cuanto se mejoró la calidad microbiológica de la leche, demostrándose que es apta para el consumo humano.
- Continuar con el programa de capacitación de la aplicación de las B.P.O para alcanzar un cumplimiento del 100%. (Ya que actualmente es de 95,72% en promedio).
- Elaborar el programa operativo estandarizado de sanitización (POES), que sirva de base junto con las B.P.O, para la implementación del H.A.C.C.P.

VII. LITERATURA CITADA.

1. BANCO DE LA REPUBLICA CULTURAL. (2010). Alimentación Ganadera. Obtenido de: <http://www.banrepcultural.pdf>. pp 3-5.
2. Bardales, W. (2015). Obtenido de Buenas Prácticas de Ordeño para Producir Leche de calidad. Obtenido de: <http://www.actualidadganadera.com/articulos/buenas-practicas-de-ordenio-para-producir-lechede-calidad.html>.
3. Bennett, R. (2000). Incentivos para Mejorar Calidad de Leche. Universidad de California. Chile. Editor de COPRI. pp 26-45.
4. Buenas Prácticas de Elaboración o Fabricación. (2014). Obtenido de: <http://www.fgargentina.com>.
5. Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y Procedimientos Operativos Estandarizados (POES). (2009). Obtenido de: http://www.BPF_y_POES_argentina.pdf. pp 21-89.
6. Burdiles, S. (2014). La Leche y sus Productos. Obtenido de: <http://www.geocities.com>.
7. Buseti, M. Langbehn, C. Y Suarez, V. (2004). Buenas prácticas de manufactura. Madrid, España. Edit. Talleres gráficos de la E.E.A. pp 15-20.
8. CENTA. (2005). Equipos de ordeño. Obtenido de: <http://www.centa.gob.sv>.
9. COMPREBONAERENSE. (2007). Programas operativos estandarizados de sanitización. Obtenido de: <http://www.comprebonaerense.gba.gov.ar>.
10. CÓDIGO DE REGLAMENTOS FEDERALES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. (2007). Administración de Drogas y Alimentos, Departamento de la Salud y Servicios Humanos. Prácticas de Buena Manufactura en Empaque o Almacenaje de Alimentos para los Seres Humanos. Obtenido de: <http://www.cfsan.fda.gov>.
11. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN), (2002). Norma Venezolana Leche Cruda N° 903.
12. COPAN. (2013). Copan Milk Test (CMT). Obtenido de: http://www.globalcube.net/clients/beldico/content/medias/products/6_imp/labo/diagnostics/diary/copan_copan_milk_test.pdf. pp 5-6.

13. DPA Dairy Partners Americas. (2013). Manual Para el Proveedor de Leche. Servicio al Productor de Leche. Quito-Ecuador. pp. 7-12.
14. FAO. (2011). Buenas Prácticas de Ordeño. Obtenido de: http://coin.fao.org/coinstatic/cms/media/1/13346882217260/fao_manual_1_lacteos_rip.pdf.
15. FAO. (2014). La Leche. Obtenido de: <http://coin.fao.org>.
16. FAO. (2014). Producción y Productos Lácteos. Obtenido de: <http://www.fao.org/docrep/019/i3055s.pdf>.
17. Harutiunian M. – Edelflex S.A. (2009). Sistema de Limpieza (Clean In Place). Obtenido de: http://www.edelflex.com/sites/default/files/articulo_edelflex_cip.pdf.
18. INAMHI. (2015). Ecuador Ama La Vida. <http://www.servicio meteorológico.gob.ec/clima/#>.
19. Jiménez, V. Miranda, E. Murillo, O. (2012). Folleto Sobre Buenas Prácticas de Manufactura. Archivo de Internet. folleto_bpm.pdf. Obtenido de: <http://www.procalidad.com.ar>. pp 10-57.
20. Latorre. J. (2013). Limpieza y Sanitización en Áreas de Proceso, Almacenamiento y Servicio de alimento. Obtenido de: <http://www.uprm.edu/cita/iiaa/listeria/media/prac/esp/8%20Limpieza%20Establecimientos%20de%20venta%20al%20detal.pdf>.
21. Lorenzo L. (2011). Manual de Aplicación del Sistema APPCC en Industrias Lácteas de Castilla-La Mancha. Obtenido de: http://http://ics.jccm.es/uploads/media/Manual_de_aplicacion_del_sistema_APPCC_en_industrias_lacteas_de_Castilla-La_Mancha.pdf.
22. Manual de Orientación para el Emprendedor Alimenticio. (2007). Obtenido de: <http://www.comprebonaerense.gba.gov.ar>.
23. Melendez P. (2009). Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Láctea. Obtenido de: <http://www.cundinamarca.gov.co>.
24. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-243-SSA1-2010. (2010). Obtenido de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5160755.
25. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC). (2000). Productos Lácteos Leche Entera Pasterizada. Obtenido de: <http://www.bna-sa.com.co>.
26. OCETIFORG. (2007). Pequeños productores. Obtenido de: <http://www.ocetif.org>.

27. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE EPIZOOTIAS. (2009). Farm Animal Welfare Council Reino Unido. Obtenido de: <http://www.ub.edu/masterae/wp-content/uploads/2014/07/GANADERIA-G23.pdf>.
28. PANALIMENTOS. (2008). Estandarización. Obtenido de: <http://www.panalimentos.org>.
29. RESOLUCIÓN SENASA N. 233. 2008. Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) obtenido de: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar>.
30. REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA ALIMENTOS PROCESADOS. Decreto ejecutivo 3253. Registro oficial 696. ECUADOR. 2002. Obtenido de: <http://www.bioquimifarma.org>.
31. Rodríguez M. (2012). Producción Animal e Higiene Veterinaria. Obtenido de: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_20_02_tema_9chico2.pdf.
32. Rumbado M. (2007). ¿Qué se entiende por calidad alimentaria?. Obtenido de: <http://www.calidadalimentaria.net>.
33. Tellez S. (2010). Zootecnia UNAM. Obtenido de: <http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Maquinainstala/cap5.pdf>.
34. Valenzuela. M, Sagarpa C. (2013). Manual de Buenas Prácticas en Producción de Leche Caprina. Obtenido de: http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/3/manual_cabra.pdf.
35. Yeglesias, R. Smith, D. (2007). Buenas Prácticas de Manufactura en Manufactura, Empaque o Almacenamiento de Alimentos Humanos (BPM). Obtenido de: <http://www.ianrpubs.unl.edu>.

ANEXOS

ANEXO 1. Fotos varias
Hacienda la Rinconada

Instalaciones



Sala de ordeño



Tanque frío



Bodegas

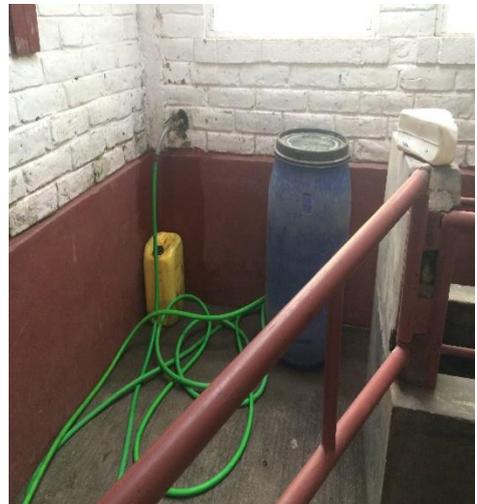


Cuarto de máquinas



Vestidores

Bidón de leche y manguera de agua



Podrerío



Bodega pellet



Corrales de espera



Toma de muestras (superficies vivas - manos)



Toma de muestras (superficies vivas – ubres)



Toma de muestras (superficies inertes – pezoneras)



Toma de muestra leche



Vestimenta

Sellador de pezones



Baldes para desinfección de las ubres



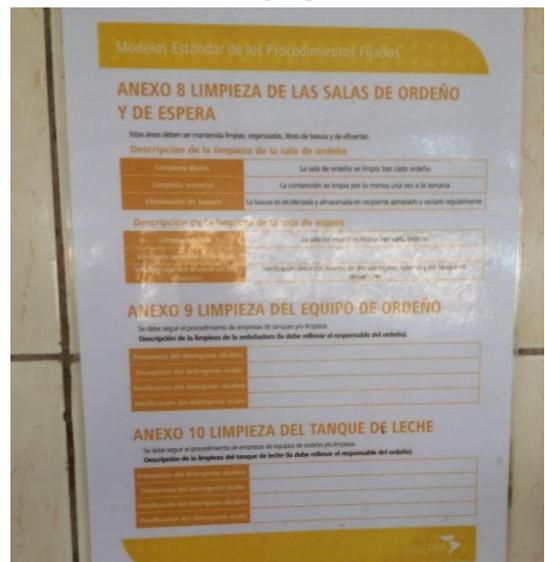
POES



Toallas desechables



POES



Transporte de muestras



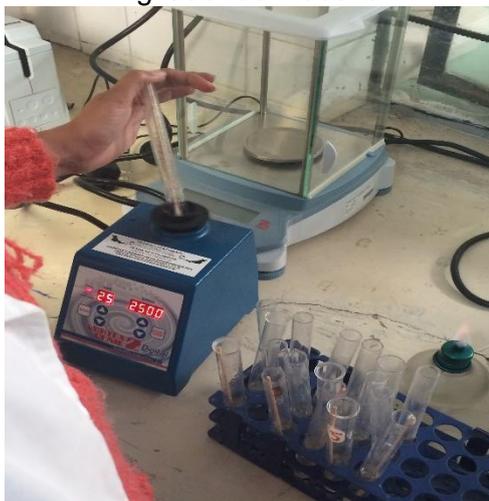
Preparación de muestras



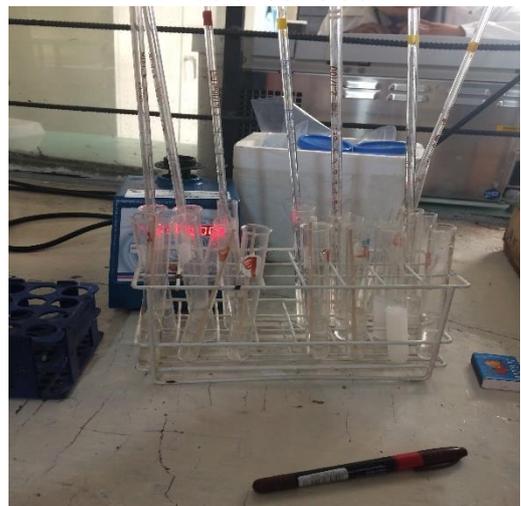
Diluciones



Agitador de muestra



Diluciones listas



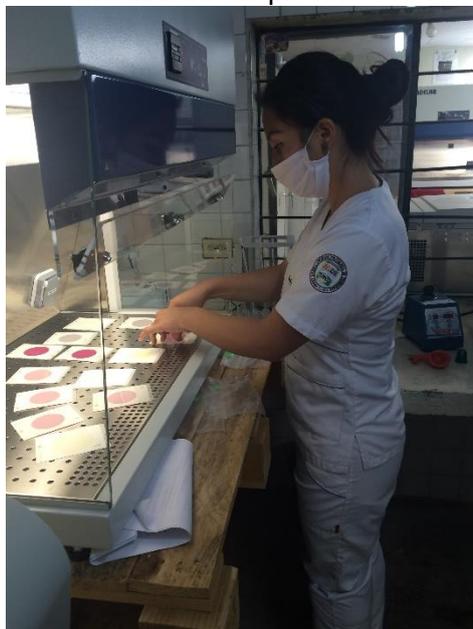
Cabina de flujo inoculación



siembra en las placas petri film



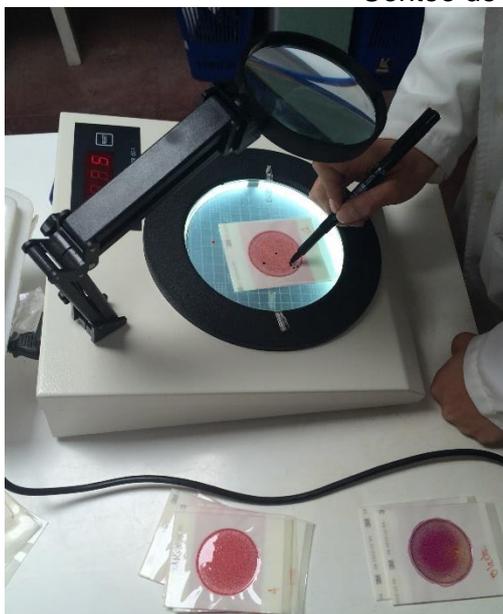
Moldeo de las placas



Estufa 24h – 38°C



Conteo de microorganismos



ANEXO 2. Check list (antes)

PUNTOS DE CONTROL					
1	UBICACIÓN Y LIMPIEZA DEL MEDIO CIRCUNDANTE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
1.1	La ubicación, mantenimiento y utilización de las zonas destinadas a la producción de leche están exentas de fuentes cercanas de contaminación, de tal manera que evite la posibilidad de introducción de peligros de contaminación en la leche.	Mayor	X		
1.2	El área circundante a las instalaciones para el alojamiento de los animales son limpias, secas y sobre todo satisfacen el bienestar y salud de los animales.	Mayor		X	No se realiza un baldeo previo de los corrales
1.3	Esta alejada de áreas urbanas o poblaciones rurales	Menor	X		
1.4	Cuenta con vías de acceso que permiten el fácil ingreso y salida de insumos, con un área solida adyacente al área de ordeño para facilitar el estacionamiento de los vehículos cisterna.	Mayor	X		
PUNTAJE TOTAL		4	3	1	
% DE CUMPLIMIENTO		(100%)	75%	25%	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA					
<p>UBICACIÓN Y LIMPIEZA DEL MEDIO CIRCUNDANTE</p> <p>■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ PUNTAJE TOTAL ■ % DE CUMPLIMIENTO</p>					
2	APTITUD DEL AGUA (SERVICIOS)	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
2.1	Dispone de agua suficiente y apta para el uso que se destina, sin riesgo de deteriorar o poner en riesgo de contaminación a la leche	Mayor		X	Si hay agua pero no se realiza un clorado

					(desinfección)
2.2	Cuenta con registros que demuestren la potabilidad del agua	Mayor		X	
	PUNTAJE TOTAL	2	0	2	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	0%	100%	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



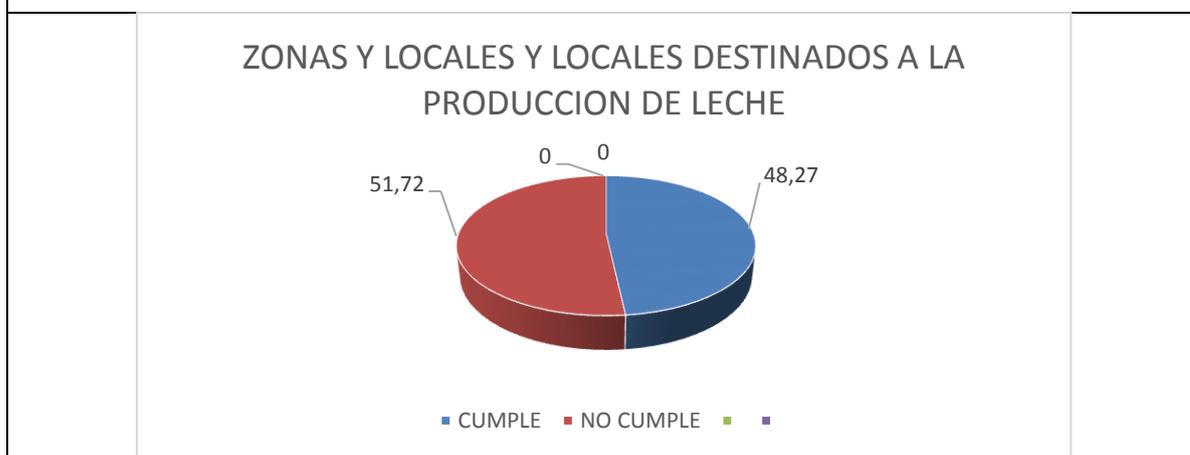
3	ZONAS Y LOCALES DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
	Infraestructura de Ordeño e Instalaciones Anexas				
3.1	Cuenta con un Corral de espera previo al área de ordeño?	Mayor	X		
3.2	Tiene una Sala de ordeño bajo techo, delimitada del área exterior por una cerca, con paredes y pisos con materiales que permitan limpieza y sanitización? (Cuando Aplique)	Mayor		X	Tiene pared de cemento que no permite una buena sanitización
	Presenta un Sitio o área de ordeño fijo dentro del establecimiento, con piso lavable y bajo techo? (Cuando aplique)	Mayor		X	Los pisos son de cemento
3.3	El área de ordeño es suficiente y cuenta con bretes y/o comederos para desarrollar el proceso de tal manera que el animal no se estrese	Mayor	X		
3.4	Cuenta con un deposito o estanque de agua de material adecuado, que permita la cloración y que cuenta además con un lavaplatos adicional para lavado de utensilios, diseñado y debidamente mantenido para reducir la posibilidad de contaminación de la leche?.	Mayor		X	Muy pocas veces cloran el agua y verifican su cloración
3.5	Cuenta con un espacio para guardar utensilios, equipo de ordeño y para almacenamiento de la leche de tamaño	Mayor	X		Se encuentra en mal

	acorde con la producción del plantel?				estado y en un lugar no apropiado el almacenamiento de los utensillos
3.6	Cuenta con un ambiente de uso exclusivo para almacenar de manera apropiada los alimentos del ganado, con ventanas protegidas con cedazo mosquitero para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación, con piso de material que evite la humedad?	Menor		X	Son ventanas cerradas y de madera vieja
3.7	Cuenta con Silos de material apropiado para el almacenamiento de granos /o espacios para ensilaje?	Mayor		X	
3.8	Cuenta con un ambientes o sitio seguros para almacenamiento de medicamentos veterinarios; perfectamente identificado?	Menor		X	Se encuentra en el lugar donde almacenan os utensilio
3.9	Cuenta con un ambientes o sitio seguro para almacenamiento de productos químicos agrícolas y otros insumos sanitizantes debidamente identificado?	Mayor		X	Se encuentra en el lugar donde almacenan os utensilio
3.10	Tiene vestidor para el personal?	Mayor	X		Se encuentra en pésimo estado
3.11	Cuenta con Servicios sanitarios en la unidad de ordeño y/o en la casa habitación del propietario o representante del plantel lechero, disponible para ser utilizado por el personal que realiza las tareas de ordeño con la disposición adecuada de aguas servidas y excretas?	Mayor	X		
3.12	Tiene construido un depósito de efluentes se encuentra a una distancia prudente del área de ordeño y de las fuentes de agua de tal manera que se minimicen los riesgos de contaminación?	Mayor	X		
3.13	Cuenta con un depósito de estiércol construido fuera del perímetro de las instalaciones de encierro y ordeño. Convenientemente protegido, aislado. Que permita su adecuada evacuación a su destino final y/o para su utilización como abono de los pastizales u otros destinos que no afecten las instalaciones o alteren el medio ambiente.	Mayor	X		Pero las excretas se encuentran descubiertas
3.1	Cuenta con un sistema de drenajes seguro, que se	Mayor		X	Son

4	derivarán por entubamiento o zanja de cemento cubierta desde su inicio a la fosa de tratamiento de efluentes?				completamente destapadas
	Características funcionales de las instalaciones	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
3.1 5	Las instalaciones son de tamaño suficiente (De acuerdo al número de vacas), de tal manera que permite realizar las actividades de la unidad de producción, como mover al ganado, realizar mantenimiento, limpieza, y desinfección?.	Mayor	X		
3.1 6	Los pisos por donde transite el ganado, están dispuestos de tal manera (de preferencia ranurados o anti deslizables) que previenen resbalones que puedan causar lesiones al animal?	Mayor	X		
3.1 7	Los pisos del corral de espera y el área de ordeño son de material impermeable que permitan una fácil limpieza con un desnivel apropiado hacia el drenaje que permita evacuar excrementos y aguas de lavado.	Mayor		X	No se encuentran desnivelados ni es de fácil aseo
3.1 8	Los comederos usados para ofrecer forraje, concentrado y agua, están contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado y/o contaminado y sean de fácil limpieza e higienización?	Mayor		X	No son de fácil limpieza
3.1 9	Las paredes del área de ordeño están contruidas de manera que presentan aberturas para circulación del aire, protegidas con mallas de material no corrosivo, fácilmente removibles para su limpieza y reparación evitando el ingreso de aves e insectos?	Menor		X	Sus ventanas son de vidrio
3.2 0	Los techos deben estar en buenas condiciones estructurales higiénicas.	Menor		X	Son de eternit y se encuentra descascarando
3.2 1	Cuenta con al menos un lavabo en el área de ordeño de tal manera que se garantice la higiene de las manos de los encargados del ordeño?	Mayor	X		Pero no son recorridos por el personal ya que está en el cuarto frío
	Cuenta con una pila con agua de espacio, altura y material de revestimiento adecuados, para enfriar la leche sin riesgo de contaminarla	Mayor	X		

3.2 2	Presenta un estanque de almacenamiento de leche, con un equipo de enfriamiento, de material lavable, sanitizable de uso exclusivo para este fin?	Mayor	X		
3.2 3	Cuenta con un espacio para guardar los utensilios y el equipo de ordeño, con espacio suficiente para desarrollar los procesos de limpieza y sanitización de los mismos?	Mayor	X		
3.2 4	Tiene un lugar específico para guardar los utensilios de limpieza. Podrá ser un mueble con puerta e identificando su uso	Mayor	X		
3.2 5	Las lámparas o focos de iluminación cuentan con protectores, cuando aplique, para evitar cualquier peligro físico, en el caso que se quiebre o desprenda una lámpara o foco. Además deben mantenerse limpios.	Mayor		X	No cuenta con protección las lámparas
3.2 6	Se cuenta con un recipiente recolector de desperdicios (Basura), identificado para tal fin	Menor		X	
3.2 7	Se cuenta con un recipiente o tacho para el depósito de leche no apta y su posterior descarte	Mayor		X	
	PUNTAJE TOTAL	29	14	15	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	48,27%	51,72%	

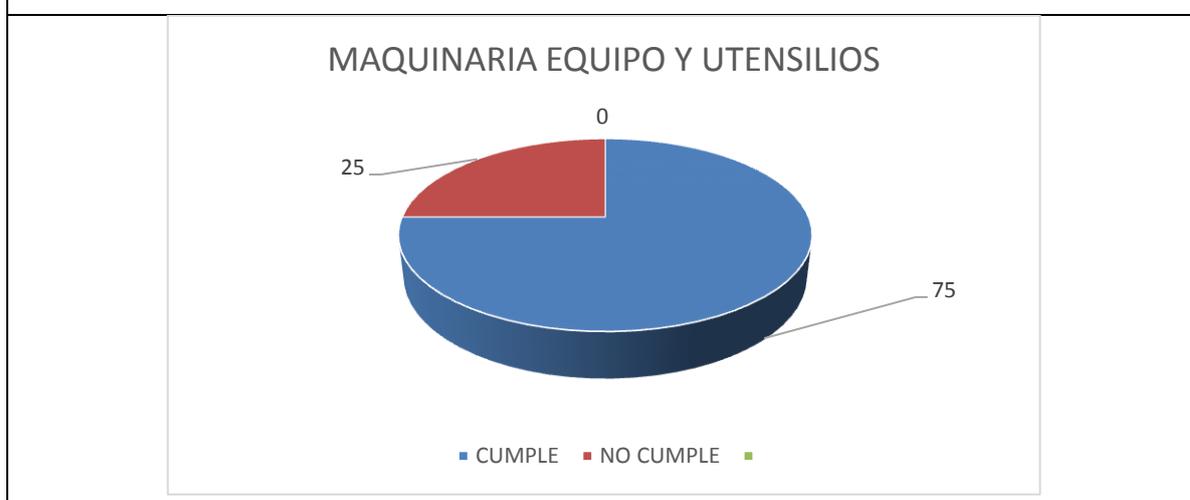
REPRESENTACIÓN GRÁFICA



4	MAQUINARIA EQUIPO Y UTENSILIOS	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
4.1	Dispone de equipos de ordeño mecánico y almacenamiento de leche fabricados con materiales que no tienen efectos tóxicos, ni transmiten contaminantes a la leche?	Mayor	X		
4.2	El estanque de almacenamiento de leche y el equipo de enfriamiento, son de material apropiado, lavable, sanitizable de uso exclusivo para este fin y están	Mayor	X		

	construidos de modo que evite todo riesgo de contaminación de la leche. y que no generen residuos que puedan contaminar la leche?				
4.3	Los equipos y utensilios empleados en el manejo de leche así como los coladores, baldes y yogos recolectores de leche, deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección	Mayor		X	
	PUNTAJE TOTAL	4	3	1	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	75	25	

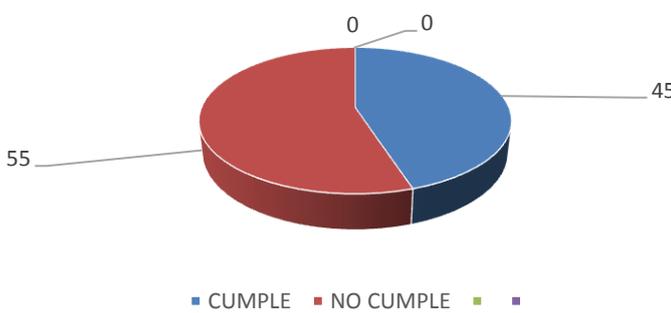
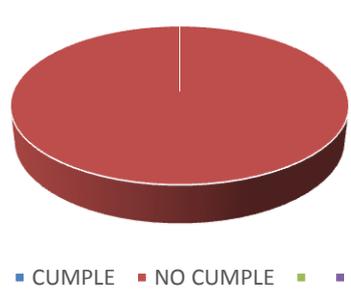
REPRESENTACIÓN GRÁFICA



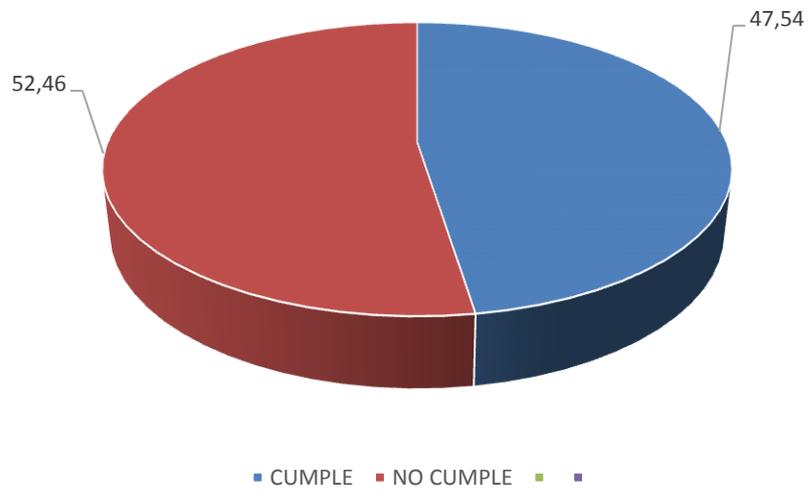
5	PRACTICAS GENERALES DE HIGIENE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
5.1	Los lugares en los que se encuentren los animales se mantienen limpios y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento.	Mayor		X	No se realiza una limpieza continua de los corrales
5.2	El corral de espera se mantiene limpio y libre de acumulaciones de estiércol, lodo y sustancias o desechos orgánicos que puedan contaminar el ambiente; evitando anidaciones de moscas u otros insectos y roedores?	Mayor		X	Existen fuertes lluvias y estas acarrear lodo sin ser tomado en cuenta
5.3	El piso o suelo y las paredes de la Sala de Ordeño, se limpian todos los días con agua y detergente, de tal forma que no quede ningún residuo de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura que puedan contaminar el lugar?	Mayor	X		Solo toman en consideración el piso

5.4	El área de ordeño se mantiene libre de la presencia de animales no deseables (Cerdos, aves de corral, perro, gatos y otros)	Mayor	X		
5.5	El equipo de ordeño cuenta con procedimientos de limpieza, desinfección y mantenimiento debidamente establecidos y documentados?	Mayor	X		No están debidamente documentados
5.6	Dispone de procedimientos documentados y registros de limpieza, desinfección y mantenimiento de utensilios y equipos?	Mayor		X	
5.7	Tiene implementado y documentado un programa de control de insectos y roedores	Mayor		X	
5.8	Tiene implementado y documentado un programa de manejo desechos de sólidos y líquidos, que considera el manejo adecuado de estiércol, para evitar toda posible contaminación y evitar la proliferación de insectos y roedores?	Mayor		X	
5.9	Las normas del plantel lechero sobre higiene personal están documentadas y están adoptadas por todo el personal, incluyendo los visitantes. Estas están formuladas teniendo en cuenta el riesgo de contaminación del a leche?	Mayor		X	
	Buena Practicas de higiene en el ordeño	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
5.10	El personal de ordeño usa prendas limpias y apropiadas de uso única para el ordeño, de color blanco (preferentemente) para verificar a simple vista el nivel de limpieza?	Menor		X	Su ropa se encuentra sucia y se trasladan a todos los lados con ella
5.11	No tiene heridas, ni infecciones en la piel (si tiene están cubiertas), ni enfermedades infectocontagiosas demostradas por la certificación sanitaria que lo acredite? (Carnet sanitario)	Mayor	X		No poseen carnet
5.12	El personal lechero conoce las normas de higiene en la rutina de Ordeño como lavado de manos y brazos, y los mantiene en esta condición previo y durante el proceso de ordeño y no presenta ningún tipo de implementos como anillos, pulseras y otros?	Mayor		X	Solo realizan un lavado de manos previo al ordeño
5.13	Los equipos de ordeño y recipientes, son revisados antes del ordeño para verificar su adecuada condición higiénica?	Mayor		X	Solo se limitan al ordeño sin

					previa revisión
5.1 4	Se efectúa un correcto proceso de lavado y secado de los pezones del animal, para lo que utiliza un balde con agua clorada de uso único para esta actividad?	Mayor	X		
5.1 5	El agua que utiliza para el lavado de pezones, es clorada y utiliza un recipiente único para este proceso, vaciando el sobrante al desagüe?	Mayor		X	No cloran el agua continuamente y utilizan por dos días
5.1 6	Luego del lavado se procede a desinfectar los pezones, contando para ello con una solución desinfectante suficiente para el total de vacas a ser ordeñadas?	Mayor	X		
5.1 7	Si el ordeño es mecánico: se evita entrada innecesaria de aire al colocar las pezoneras y se vigila constantemente la presión de vacío, cerrando el mismo al terminar el ordeño y retirando suavemente las pezoneras cuidando de no sobre ordeñar?	Mayor		X	No se controla la entrada de aire en las pezoneras
5.1 8	La leche, filtrada se almacena y mantiene en los recipientes de almacenamiento, cerrados ubicados dentro de la pila con agua fresca, para bajar la temperatura de la leche hasta el momento en que se le entregue al recolector.?	Mayor	X		Tienen un tanque de enfriamiento
5.1 9	Si el establecimiento cuenta con tanque de enfriamiento es de material apropiado, y tiene la capacidad para mantener la leche a la temperatura requerida hasta el momento de la recolección?	Mayor	X		
5.2 0	Las tuberías de conducción de la leche desde el equipo de ordeño al tanque de enfriamiento, son de material resistente, liso, impermeable y fácilmente desmontable para su limpieza?	Mayor	X		
	PUNTAJE TOTAL	20	9	11	
	% DE CUMPLIMIENTO TOTAL	100%	45%	55%	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA					

<p style="text-align: center;">PRACTICAS GENERALES DE HIGIENE</p>  <p style="text-align: center;">■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ ■</p>					
6	CAPACITACION	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
6.1	El personal de ordeño es capacitado obedeciendo a un plan de capacitación continuo en salud y manejo animal, proceso de ordeño, higiene y manipulación de la leche, higiene del personal y hábitos higiénicos	Mayor		X	
PUNTAJE TOTAL		1	0	1	
% DE CUMPLIMIENTO TOTAL		100%	0%	100%	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA					
<p style="text-align: center;">CAPACITACIONES</p>  <p style="text-align: center;">■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ ■</p>					
PUNTAJE TOTAL		61 (100%)	29	32	
% DE CUMPLIMIENTO TOTAL			47,54	52,46	

Cumplimiento de las B.P.O



ANEXO 3. Check list (después)

PUNTOS DE CONTROL					
1	UBICACIÓN Y LIMPIEZA DEL MEDIO CIRCUNDANTE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
1.1	La ubicación, mantenimiento y utilización de las zonas destinadas a la producción de leche están exentas de fuentes cercanas de contaminación, de tal manera que evite la posibilidad de introducción de peligros de contaminación en la leche.	Mayor	X		
1.2	El área circundante a las instalaciones para el alojamiento de los animales son limpias, secas y sobre todo satisfacen el bienestar y salud de los animales.	Mayor	X		Se realiza un baldeo previo de los corrales
1.3	Esta alejada de áreas urbanas o poblaciones rurales	Menor	X		
1.4	Cuenta con vías de acceso que permiten el fácil ingreso y salida de insumos, con un área solida adyacente al área de ordeño para facilitar el estacionamiento de los vehículos cisterna.	Mayor	X		
PUNTAJE TOTAL		4	4	0	
% DE CUMPLIMIENTO		(100%)	100%	0%	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA					
<p>UBICACIÓN Y LIMPIEZA DEL MEDIO CIRCUNDANTE</p> <p>■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ ■</p>					
2	APTITUD DEL AGUA (SERVICIOS)	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
2.1	Dispone de agua suficiente y apta para el uso que se destina, sin riesgo de deteriorar o poner en riesgo de contaminación a la leche	Mayor	X		Se realiza un clorado
2.2	Cuenta con registros que demuestren la potabilidad del agua	Mayor	X		Registros implementad

					os
	PUNTAJE TOTAL	2	2	0	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	100%	0	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



3	ZONAS Y LOCALES DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
	Infraestructura de Ordeño e Instalaciones Anexas				
3.1	Cuenta con un Corral de espera previo al área de ordeño?	Mayor	X		
3.2	Tiene una Sala de ordeño bajo techo, delimitada del área exterior por una cerca, con paredes y pisos con materiales que permitan limpieza y sanitización? (Cuando Aplique)	Mayor		X	Tiene pared de cemento que no permite una buena sanitización
	Presenta un Sitio o área de ordeño fijo dentro del establecimiento, con piso lavable y bajo techo? (Cuando aplique)	Mayor		X	Los pisos son de cemento
3.3	El área de ordeño es suficiente y cuenta con bretes y/o comederos para desarrollar el proceso de tal manera que el animal no se estrese	Mayor	X		
3.4	Cuenta con un deposito o estanque de agua de material adecuado, que permita la cloración y que cuenta además con un lavaplatos adicional para lavado de utensilios, diseñado y debidamente mantenido para reducir la posibilidad de contaminación de la leche?.	Mayor	X		Muy pocas veces cloran el agua y verifican su cloración
3.5	Cuenta con un espacio para guardar utensilios, equipo de ordeño y para almacenamiento de la leche de tamaño acorde con la producción del plantel?	Mayor	X		Se encuentra en mal estado y en un lugar no

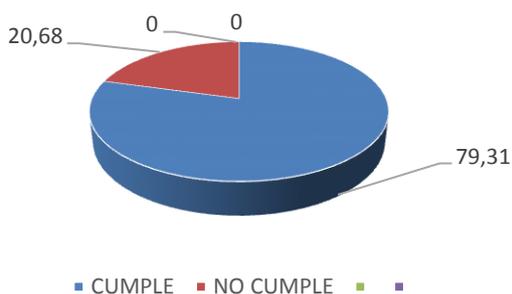
					apropiado el almacenamiento de los utensilios
3.6	Cuenta con un ambiente de uso exclusivo para almacenar de manera apropiada los alimentos del ganado, con ventanas protegidas con cedazo mosquitero para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación, con piso de material que evite la humedad?	Menor	X		Son ventanas cerradas y de madera vieja
3.7	Cuenta con Silos de material apropiado para el almacenamiento de granos /o espacios para ensilaje?	Mayor		X	
3.8	Cuenta con un ambientes o sitio seguros para almacenamiento de medicamentos veterinarios; perfectamente identificado?	Menor	X		Ya no se encuentra en el lugar donde almacenan os utensilio
3.9	Cuenta con un ambientes o sitio seguro para almacenamiento de productos químicos agrícolas y otros insumos sanitizantes debidamente identificado?	Mayor	X		Ya no se encuentra en el lugar donde almacenan os utensilio
3.10	Tiene vestidor para el personal?	Mayor	X		
3.11	Cuenta con Servicios sanitarios en la unidad de ordeño y/o en la casa habitación del propietario o representante del plantel lechero, disponible para ser utilizado por el personal que realiza las tareas de ordeño con la disposición adecuada de aguas servidas y excretas?	Mayor	X		
3.12	Tiene construido un depósito de efluentes se encuentra a una distancia prudente del área de ordeño y de las fuentes de agua de tal manera que se minimicen los riesgos de contaminación?	Mayor	X		
3.13	Cuenta con un depósito de estiércol construido fuera del perímetro de las instalaciones de encierro y ordeño. Convenientemente protegido, aislado. Que permita su adecuada evacuación a su destino final y/o para su utilización como abono de los pastizales u otros destinos que no afecten las instalaciones o alteren el medio ambiente.	Mayor	X		Ya están cubiertas
3.14	Cuenta con un sistema de drenajes seguro, que se derivarán por entubamiento o zanja de cemento cubierta	Mayor	X		Ya tienen cubierta

	desde su inicio a la fosa de tratamiento de efluentes?				
	Características funcionales de las instalaciones	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
3.1 5	Las instalaciones son de tamaño suficiente (De acuerdo al número de vacas), de tal manera que permite realizar las actividades de la unidad de producción, como mover al ganado, realizar mantenimiento, limpieza, y desinfección?.	Mayor	X		
3.1 6	Los pisos por donde transite el ganado, están dispuestos de tal manera (de preferencia ranurados o anti deslizables) que previenen resbalones que puedan causar lesiones al animal?	Mayor	X		
3.1 7	Los pisos del corral de espera y el área de ordeño son de material impermeable que permitan una fácil limpieza con un desnivel apropiado hacia el drenaje que permita evacuar excrementos y aguas de lavado.	Mayor		X	No se encuentran desnivelados ni es de fácil aseo
3.1 8	Los comederos usados para ofrecer forraje, concentrado y agua, están contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado y/o contaminado y sean de fácil limpieza e higienización?	Mayor		X	No son de fácil limpieza
3.1 9	Las paredes del área de ordeño están contruidas de manera que presentan aberturas para circulación del aire, protegidas con mallas de material no corrosivo, fácilmente removibles para su limpieza y reparación evitando el ingreso de aves e insectos?	Menor	X		
3.2 0	Los techos deben estar en buenas condiciones estructurales higiénicas.	Menor	X		Son de eternit
3.2 1	Cuenta con al menos un lavabo en el área de ordeño de tal manera que se garantice la higiene de las manos de los encargados del ordeño?	Mayor	X		
	Cuenta con una pila con agua de espacio, altura y material de revestimiento adecuados, para enfriar la leche sin riesgo de contaminarla	Mayor	X		
3.2 2	Presenta un estanque de almacenamiento de leche, con un equipo de enfriamiento, de material lavable, sanitizable de uso exclusivo para este fin?	Mayor	X		
3.2 3	Cuenta con un espacio para guardar los utensilios y el equipo de ordeño, con espacio suficiente para desarrollar los procesos de limpieza y sanitización de los mismos?	Mayor	X		
3.2	Tiene un lugar específico para guardar los utensilios de	Mayor	X		

4	limpieza. Podrá ser un mueble con puerta e identificando su uso				
3.2 5	Las lámparas o focos de iluminación cuentan con protectores, cuando aplique, para evitar cualquier peligro físico, en el caso que se quiebre o desprenda una lámpara o foco. Además deben mantenerse limpios.	Mayor		X	
3.2 6	Se cuenta con un recipiente recolector de desperdicios (Basura), identificado para tal fin	Menor	X		
3.2 7	Se cuenta con un recipiente o tacho para el depósito de leche no apta y su posterior descarte	Mayor	X		
	PUNTAJE TOTAL	29	23	6	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	79,31%	20,68%	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

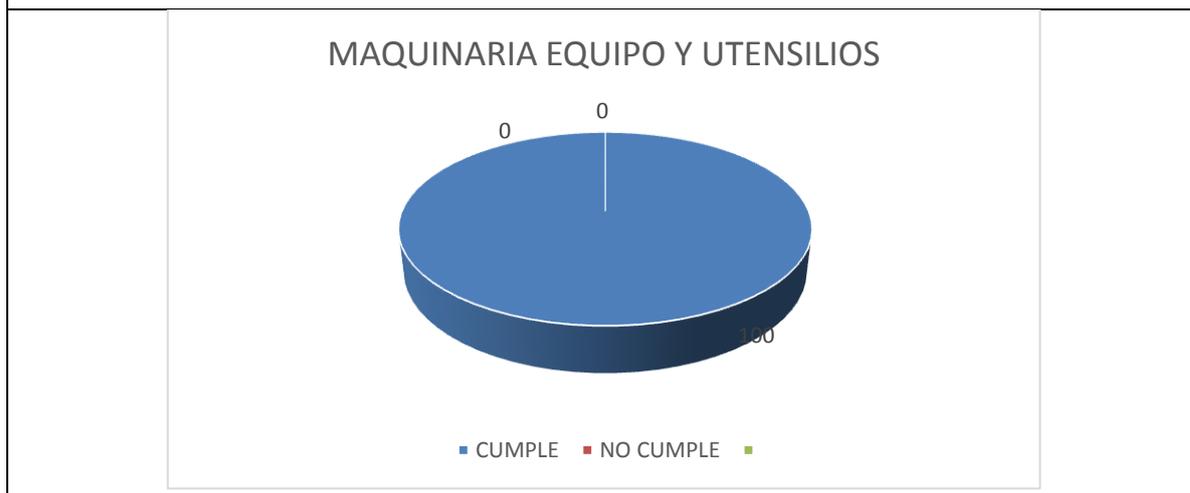
ZONAS Y LOCALES Y LOCALES DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE



4	MAQUINARIA EQUIPO Y UTENSILIOS	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
4.1	Dispone de equipos de ordeño mecánico y almacenamiento de leche fabricados con materiales que no tienen efectos tóxicos, ni transmiten contaminantes a la leche?	Mayor	X		
4.2	El estanco de almacenamiento de leche y el equipo de enfriamiento, son de material apropiado, lavable, sanitizable de uso exclusivo para este fin y están contruidos de modo que evite todo riesgo de contaminación de la leche. y que no generen residuos que puedan contaminar la leche?	Mayor	X		
4.3	Los equipos y utensilios empleados en el manejo de leche así como los coladores, baldes y yogos recolectores de leche, deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así como a	Mayor	X		

	la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección				
	PUNTAJE TOTAL	4	4	0	
	% DE CUMPLIMIENTO	100%	100%	0%	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

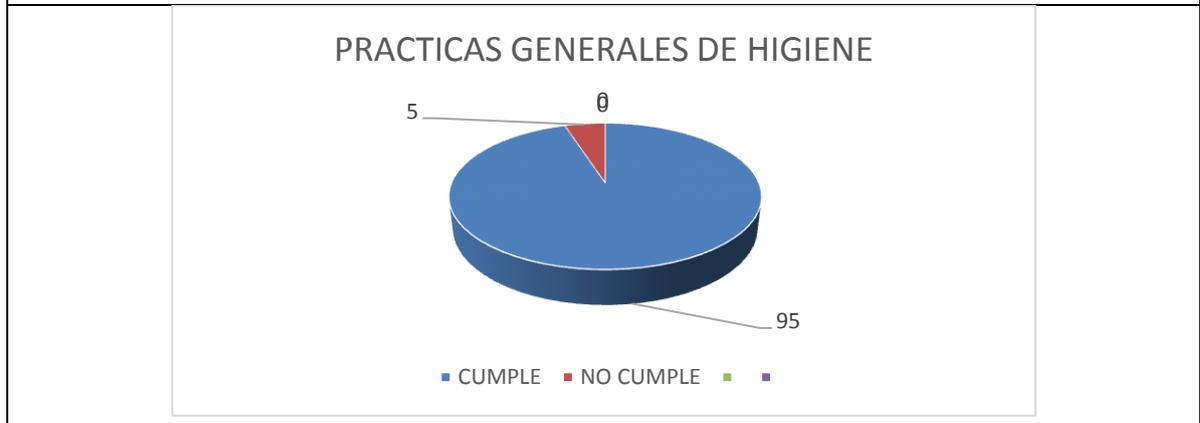


5	PRACTICAS GENERALES DE HIGIENE	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
5.1	Los lugares en los que se encuentren los animales se mantienen limpios y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento.	Mayor	X		Se realiza una limpieza continua de los corrales
5.2	El corral de espera se mantiene limpio y libre de acumulaciones de estiércol, lodo y sustancias o desechos orgánicos que puedan contaminar el ambiente; evitando anidaciones de moscas u otros insectos y roedores?	Mayor	X		
5.3	El piso o suelo y las paredes de la Sala de Ordeño, se limpian todos los días con agua y detergente, de tal forma que no quede ningún residuo de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura que puedan contaminar el lugar?	Mayor	X		
5.4	El área de ordeño se mantiene libre de la presencia de animales no deseables (Cerdos, aves de corral, perro, gatos y otros)	Mayor	X		
5.5	El equipo de ordeño cuenta con procedimientos de limpieza, desinfección y mantenimiento debidamente establecidos y documentados?	Mayor	X		
5.6	Dispone de procedimientos documentados y registros de limpieza, desinfección y mantenimiento de utensilios y	Mayor	X		

	equipos?				
5.7	Tiene implementado y documentado un programa de control de insectos y roedores	Mayor		X	
5.8	Tiene implementado y documentado un programa de manejo desechos de sólidos y líquidos, que considera el manejo adecuado de estiércol, para evitar toda posible contaminación y evitar la proliferación de insectos y roedores?	Mayor	X		
5.9	Las normas del plantel lechero sobre higiene personal están documentadas y están adoptadas por todo el personal, incluyendo los visitantes. Estas están formuladas teniendo en cuenta el riesgo de contaminación del a leche?	Mayor	X		
	Buena Practicas de higiene en el ordeño	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
5.10	El personal de ordeño usa prendas limpias y apropiadas de uso única para el ordeño, de color blanco (preferentemente) para verificar a simple vista el nivel de limpieza?	Menor	X		
5.11	No tiene heridas, ni infecciones en la piel (si tiene están cubiertas), ni enfermedades infectocontagiosas demostradas por la certificación sanitaria que lo acredite? (Carnet sanitario)	Mayor	X		
5.12	El personal lechero conoce las normas de higiene en la rutina de Ordeño como lavado de manos y brazos, y los mantiene en esta condición previo y durante el proceso de ordeño y no presenta ningún tipo de implementos como anillos, pulseras y otros?	Mayor	X		
5.13	Los equipos de ordeño y recipientes, son revisados antes del ordeño para verificar su adecuada condición higiénica?	Mayor	X		
5.14	Se efectúa un correcto proceso de lavado y secado de los pezones del animal, para lo que utiliza un balde con agua clorada de uso único para esta actividad?	Mayor	X		
5.15	El agua que utiliza para el lavado de pezones, es clorada y utiliza un recipiente único para este proceso, vaciando el sobrante al desagüe?	Mayor	X		
5.16	Luego del lavado se procede a desinfectar los pezones, contando para ello con una solución desinfectante suficiente para el total de vacas a ser ordeñadas?	Mayor	X		
5.17	Si el ordeño es mecánico: se evita entrada innecesaria de aire al colocar las pezoneras y se vigila constantemente la presión de vacío, cerrando el mismo	Mayor	X		

	al terminar el ordeño y retirando suavemente las pezoneras cuidando de no sobre ordeñar?				
5.1 8	La leche, filtrada se almacena y mantiene en los recipientes de almacenamiento, cerrados ubicados dentro de la pila con agua fresca, para bajar la temperatura de la leche hasta el momento en que se le entregue al recolector .?	Mayor	X		Tienen un tanque de enfriamiento
5.1 9	Si el establecimiento cuenta con tanque de enfriamiento es de material apropiado, y tiene la capacidad para mantener la leche a la temperatura requerida hasta el momento de la recolección?	Mayor	X		
5.2 0	Las tuberías de conducción de la leche desde el equipo de ordeño al tanque de enfriamiento, son de material resistente, liso, impermeable y fácilmente desmontable para su limpieza?	Mayor	X		
	PUNTAJE TOTAL	20	19	1	
	% DE CUMPLIMIENTO TOTAL	100%	95%	5%	

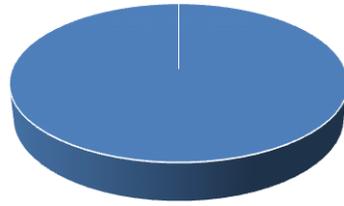
REPRESENTACIÓN GRÁFICA



6	CAPACITACION	Nivel de riesgo	Cumple	No Cumple	OBSERVACIONES
6.1	El personal de ordeño es capacitado obedeciendo a un plan de capacitación continuo en salud y manejo animal, proceso de ordeño, higiene y manipulación de la leche, higiene del personal y hábitos higiénicos	Mayor	X		
	PUNTAJE TOTAL	1	1	0	
	% DE CUMPLIMIENTO TOTAL	100%	100%	0%	

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

CAPACITACIONES



■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ ■

PUNTAJE TOTAL

54

7

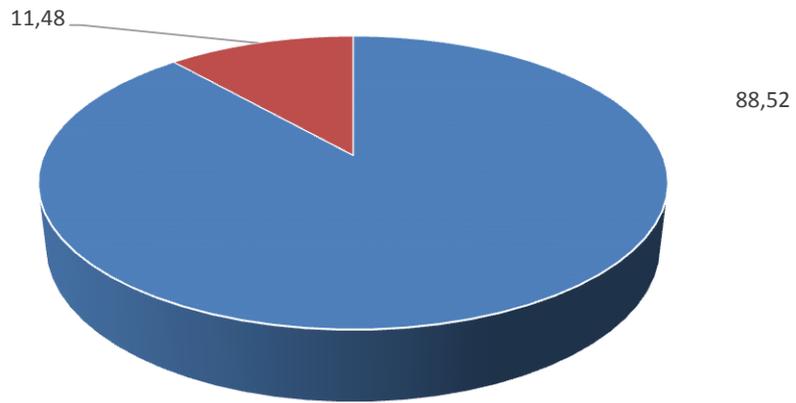
% DE CUMPLIMIENTO TOTAL

61 (100%)

88,52%

11,48%

Cumplimento de las B.P.O



■ CUMPLE ■ NO CUMPLE ■ ■

ANEXO 4. Cuadro evaluación del cumplimiento de las medidas correctivas para alcanzar las buenas prácticas de ordeño

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	75,00	100	-25	625	6,25
Después	100,00	100	0	0	0
X ² cal					6,25

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	0,00	100	-100	10000	100
Después	100,00	100	0	0	0
X ² cal					100

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	48,27	100	-51,73	2675,9929	26,759929
Después	79,31	100	-20,69	428,0761	4,280761
X ² cal					31,04069

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	75,00	100	-25	625	6,25
Después	100,00	100	0	0	0
X ² cal					6,25

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	45,00	100	-55	3025	30,25
Después	95,00	100	-5	25	0,25
X ² cal					30,5

	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
Antes	0,00	100	-100	10000	100
Después	100,00	100	0	0	0
X ² cal					100

ANEXO 5. Cuadro análisis microbiológico de la leche cruda antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.

Staphylococcus aereus (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>después</i>
Media	25396	2032
Varianza	547948	3508
Desviación estándar	740,24	59,23
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,42434614	
P(T<=t) una cola	0,00014153	

Recuento de Enterobactericeas (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>después</i>
Media	5729,33	999
Varianza	173281,33	1
desviación estandar	416,27	1
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,074470763	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	19,68579407	
P(T<=t) una cola	0,001285248	

Recuento de coliformes totales UFC/g

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>después</i>
Media	5835	997,67
Varianza	84175	6,33
desviación estándar	290,13	2,52
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,123263579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	28,84661942	
P(T<=t) una cola	0,000599789	

ANEXO 6. Cuadro análisis microbiológico de las manos de los trabajadores antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.

Recuento de coliformes totales UFC/g

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	6253,33	1031,67
Varianza	224533,33	3508,33
desviación estándar	473,85	59,23
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	21,8132967	
P(T<=t) una cola	0,00104752	

E. Coli (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	13206	1016
Varianza	148108	868
desviación estándar	384,85	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99997083	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,4104248	
P(T<=t) una cola	0,0001416	

Staphylococcus aereus (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	16253	2032
Varianza	224533	3508
desviación estandar	473,85	59,23
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,4104248	
P(T<=t) una cola	0,0001416	

ANEXO 7. Cuadro análisis microbiológico de las ubres de las vacas antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.

Recuento de coliformes totales UFC/g

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	23364	1016
Varianza	463766	868
desviación estandar	681,00	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996869	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,4104248	
P(T<=t) una cola	0,0001416	

E. Coli (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	18285,00	1032,33
Varianza	284175,00	3436,33
desviación estandar	533,08	58,62
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99986174	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	62,9808522	
P(T<=t) una cola	0,00012601	

Staphylococcus aereus (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	34538,33	2063,33
Varianza	1013908,33	14033,33
desviación estandar	1006,93	118,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	63,3093862	
P(T<=t) una cola	0,0001247	

ANEXO 8. Cuadro análisis microbiológico del tanque frío antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.

Recuento de coliformes totales UFC/g

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
Media	6095	1016
Varianza	31575	868
desviación estándar	177,69	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,3463703	
P(T<=t) una cola	0,0001419	

E. Coli (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
Media	12190	1016
Varianza	126300	868
desviación estándar	355,39	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,3813124	
P(T<=t) una cola	0,00014174	

Staphylococcus aereus (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
Media	14222	1016
Varianza	171908	868
desviación estándar	414,62	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,3857916	
P(T<=t) una cola	0,00014172	

ANEXO 9. Cuadro análisis microbiológico de las pezoneras antes y después de la implementación del manual de buenas prácticas de ordeño en la hacienda la rinconada.

Recuento de coliformes totales UFC/g

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
Media	6095	1016
Varianza	31575	868
desviación estándar	177,69	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,3463703	
P(T<=t) una cola	0,0001419	

E. Coli (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

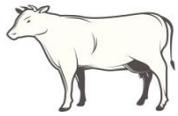
	<i>ANTES</i>	<i>DESPUES</i>
Media	8127	1016
Varianza	56133	868
desviación estándar	236,92	29,46
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,99996579	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,3646743	
P(T<=t) una cola	0,00014182	

Staphylococcus aereus (UFC/g)

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>antes</i>	<i>despues</i>
Media	18285	2032
Varianza	284175	3508
desviación estandar	533,08	59,23
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	59,4104248	
P(T<=t) una cola	0,0001416	

ANEXO 10. Ejemplo de los POES entregados a la Hacienda la Fontana

	HACIENDA LA RINCONADA	HRPOE-001
	LIMPIEZA DEL LOCAL DE ORDEÑO	
Responsable: Encargado del ordeño		

Limpieza de techos, canaletas, pisos, paredes y drenaje

a. Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas antideslizante, delantal impermeable y cofia.

b. Productos de limpieza a utilizar

- Desengrasante (tipol 2,5%),
- Desinfectante (hipoclorito de sodio 200 ppm- pisos, techos, paredes, hipoclorito de sodio 400 ppm exclusivo para drenajes).

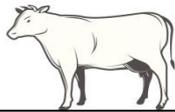
c. Equipos a utilizar

- Manguera de agua, escoba y cepillo.

d. Procedimiento

- Con la escoba cepillo retirar los residuos sólidos y polvo adheridos.
- Pre enjuague con agua potable.
- Colocar solución desengrasante de tipol y restregar enérgicamente con la escoba y cepillo.
- Enjuagar con abundante agua.
- Dejar secar.
- Aplicar hipoclorito de sodio 200ppm por aspersion.

- Para el drenaje hipoclorito de sodio 400 ppm (escoba por separado)

	HACIENDA LA RINCONADA	HRPOE-002
	HIGIENE DE EMPLEADOS	
Responsable: Jefe o encargado del ordeño		

Higiene de empleados

a. Normas de seguridad

- En caso de contacto con los ojos del detergente utilizado lave con abundante agua.

b. Productos de limpieza a utilizar

- Desinfectante a 25ppm

c. Procedimiento

INSTRUCTIVO DE LAVADO DE MANOS O GUANTES

(Tiempo: 20 segundos)

1. Humedecer las manos o guantes hasta los codos
2. Aplicar jabón (1 pulsación)
3. Frotar el jabón en manos, muñecas hasta los codos, cepillarse las uñas.
4. Secarse con toalla de papel desechable
5. Botar la toalla en el basurero
6. Aplicar desinfectante (25ppm) (1 pulsación)

CERTIFICA

Que la señorita. Kerly Paola Chávez Benalcázar, hace la entrega del Manual de Buenas Prácticas de Ordeño al señor Roberto Cava, propietario de la Hacienda la Rinconada y al médico veterinario de la misma el Dr. Richard Mancheno, quienes a su vez otorgan la valides del manual y solicitan su ejecución de manera inmediata.

Cabe indicar que la presente certificación está respaldada con los análisis microbiológicos y documento físico.

Riobamba, 06 Enero 2016

Atentamente,

HACIENDA LA RICONADA


Ing. Anabel Chávez

ADMINISTRADORA DE LA HACIENDA


Sr. Roberto Cava Pogy
GERENTE GENERAL


Dr. Richard Mancheno
MÉDICO VETERINARIO DE LA HACIENDA