

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vicerrectoría Minireeducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 08-07-2021	Revisión B
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. ()

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Kelly Johana Amaya Claro		
FACULTAD	Ciencias Agrarias y del Ambiente		
PLAN DE ESTUDIOS	Zootecnia		
DIRECTOR	Daniel Antonio Hernández Villamizar		
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de un ordeño mecánico bovino en el hato lechero de la Finca la Fe en el municipio de Pailitas Cesar		
TITULO EN INGLES	Implementation of a mechanical milking of cattle in the dairy herd of Finca la Fe in the municipality of Pailitas Cesar		
RESUMEN (70 palabras)			
El presente informe tiene por objetivo la implementación de un extracción mecánica en el hato lechero de la finca de la Fe, ubicada en Pailitas departamento del Cesar, por medio de la evaluación a las rutina de ordeño utilizada en el hato lechero de la finca, la capacitación al personal sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño, el diseño de protocolos de buenas prácticas para la obtención higiénica de leche.			
RESUMEN EN INGLES			
The objective of this report is to implement a mechanical extraction in the dairy herd of the La Fe farm, located in Pailitas department of Cesar, through the evaluation of the milking routine used in the dairy herd of the farm, the staff training on the use of good milking practices, the design of good practice protocols for the hygienic obtaining of milk.			
PALABRAS CLAVES	Ordeño, leche, hato, bovino, finca		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Milking, milk, herd, cattle, farm		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 74	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 0	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

IMPLEMENTACIÓN DE UN ORDEÑO MECÁNICO BOVINO EN EL HATO LECHERO DE
LA FINCA LA FE EN EL MUNICIPIO DE PAILITAS CESAR

AUTOR

KELLY JOHANA AMAYA CLARO

Trabajo de grado modalidad de pasantías presentado como requisito para optar por el título de
Zootecnista

Director

DANIEL ANTONIO HERNÁNDEZ VILLAMIZAR

Magister en Ciencias Agrarias con Mención en Producción Animal

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Agosto de 2021

Índice

Capítulo 1. Implementación de un ordeño mecánico bovino en el hato lechero de la finca La Fe en el municipio de Pailitas Cesar.	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.1.1 Misión.	2
1.1.2 Visión.	2
1.1.3 Descripción de la estructura organizacional.	2
1.1.4 Descripción de la dependencia al que fue asignada	3
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	3
1.2.1 Planteamiento del problema.	4
1.3 Objetivos de la pasantía	5
1.3.1 Objetivo general.	5
1.3.2 Objetivos específicos.	5
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma	6
1.5 Cronograma de actividades	6
Capítulo 2. Enfoque referencial	8
2.1 Enfoque conceptual	8
2.1.1 La leche.	8
2.1.2 Calidad de la leche.	8
2.1.3 Calidad sanitaria de la leche.	9
2.1.4 Recuento de células somáticas.	9
2.1.5 Recuento bacteriano.	9
2.1.6 Mastitis.	10
2.1.7 Rutina de ordeño.	11
2.1.8 Buenas prácticas de ordeño.	11
2.1.9 Pre-ordeño.	12
2.1.10 Ordeño.	12
2.1.11 Tipos de ordeño.	12
2.2 Enfoque legal	15
2.2.1 Decreto número 616 de 2006.	15
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	16
3.1 Presentación de resultados	16
3.1.1 Diagnóstico inicial.	16
3.1.2 Evaluar la rutina de ordeño utilizada en el hato lechero.	21
3.1.3 Evaluar el recuento de unidades formadoras de colonias antes y después de la implementación de protocolos de ordeño en el hato lechero.	23
3.1.4 Diseñar un protocolo de uso buenas prácticas ordeño para la obtención higiénica de leche	27
3.1.5 Capacitar el personal sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño.	28
Capítulo 4. Diagnostico final	30

Capítulo 5. Conclusiones	32
Capítulo 6. Recomendaciones	34
Referencias	35
Apéndice	38

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA	14
Tabla 2. Actividades para el cumplimiento del objetivo	17
Tabla 3. Cronograma de actividades	18
Tabla 4. Matriz de capacidad interna	18
Tabla 5. Resultados de la lista de chequeo	32
Tabla 6. Calidad higiénica de la leche	27
Tabla 7. Proceso de ordeño	28

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional.	13
Figura 2. Ubicación del corregimiento de las Vegas.	16
Figura 3. Recuento microbiológico de unidades formadoras de colonia (Ufc/ml) de la leche para los meses comprendidos entre Febrero y Junio, se eleva en potencia de 10^6 .	23

Lista de apéndice

Apéndice A. Formato lista de chequeo a predios productores de leche con destino al consumo humano.	50
Apéndice B. Formato puntos de control y evaluación de cumplimiento a predios productores de leche con destino al consumo humano.	52
Apéndice C. Manual de buenas prácticas de ordeño para la obtención higiénica de leche en el hato lechero de la finca Fe.	62

Resumen

El presente informe bajo la modalidad de pasantías se presenta para optar el título de Zootecnista, tiene por objetivo la implementación de un extracción mecánica en el hato lechero de la finca de la Fe, ubicada en Pailitas departamento del Cesar, por medio de la evaluación a las rutina de ordeño utilizada en el hato lechero de la finca, la capacitación al personal sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño, el diseño de protocolos de buenas prácticas para la obtención higiénica de leche y la evaluación de los recuentos de mecanismos creadoras de colonias antes y después de la implementación de protocolos de ordeño.

Durante el periodo de tiempo en el cual se desarrolló la pasantía el predio Finca la fe contó con un lote de 203 animales de los cuales en proceso de ordeño se encontraron 44 vacas. Las razas y cruces encontrados fueron Gyr, Girolando y mestizajes criollos. En el tiempo de proceso se realizó el cambio de sistema ordeño manual a ordeño mecánico incluyendo un periodo de adaptación y acostumbramiento para los animales.

Para la evaluación de la calidad leche se implementaron protocolos de ordeño que permitieron disminuir progresivamente el recuento microbiológico de UFC/ ml de leche, puesto que al inicio no se aplicaban y se obtuvo como recuento un valor de 15,9 millones de UFC/ml y que para el final de la pasantía con el diseño y la implementación rigurosa del protocolo se redujo a 436 mil UFC/ml.

Por medio de capacitaciones a los trabajadores sobre la implementación de BPO (buenas prácticas de ordeño) durante las rutinas de ordeño, la ejecución y supervisión de los protocolos se logró mejorar el bienestar animal y reducir los niveles de UFC/ml (unidades formadoras de colonias/ml) y conseguir beneficios económicos para el productor.

Introducción

En el país la producción lechera es una de las tareas más representativas dentro del sector pecuario y se encuentra dispersa por toda la geografía nacional. Se realiza bajo una gran diversidad de sistemas, alternativas tecnológicas, ambientes socio- económicos y culturales.

La ganadería en Colombia representa un papel importante para la economía, ya que se encuentra dentro de las principales actividades económicas contribuyendo con un 23.4% del PIB agropecuario y un 1.23% del PIB nacional según (Fedegan, 2017). La población animal se encuentra dispersa a lo largo del país, encontrando zonas como la región Cundiboyacense que se dedica a una producción más intensiva y tecnológica de la leche, por el contrario en los departamentos de Córdoba, Cesar y Bolívar se dedica a la explotación tropical de la leche tal como se constata en las cifras entregadas por FEDEGAN para el año 2017.

La población bovina en Colombia según Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2020), está tratada en 655.661 posesiones y que suma 28.245.261 semovientes resultantes del censo Nacional bovino realizado por mencionada entidad. Los departamentos donde se encuentra mayormente concentrados son:

Antioquia 11.3%, Caquetá 7.9%, Meta 7.6%, Casanare 7.6%, Córdoba 7.6%, Santander 5.9%, Cundinamarca 5.3%, Magdalena 5.2%, Cesar 5.1% y Bolívar 4.7%.

Por otro lado, dentro de la explotación ganadera, subyacen diferentes actividades o tipos de explotación que demarcan el fin de cada una. La ceba, la lechería especializada y ganado doble propósito marcan el camino a seguir para cada uno de los predios.

Debido a esto se han implementado una serie de normas que regulan las actividades agropecuarias, de tal manera, que disminuya el impacto negativo que pueden generar para los productores y para la sociedad en general.

Una de las normas se refiere a las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) que según (Chalé, 2015) es el vínculo de instrucciones, acciones, contextos y inspecciones que se aplican en la extracción de la leche, con el objeto de disminuir los riesgos asociados a agentes físicos, químicos y biológicos. Las BPO pretenden restar los peligros de contaminación que afecta la leche, el bienestar del animal, y la salud humana ya que se permite una extracción adecuada e higiénica de la leche.

Capítulo 1. Implementación de un ordeño mecánico bovino en el hato lechero de la finca La Fe en el municipio de Pailitas Cesar.

1.1 Descripción de la empresa

La empresa ganadera La Fe se encuentra ubicada en el corregimiento de las Vegas, vereda Jardines de San Isidro a ocho (8) km del casco urbano del municipio de Pailitas, situado en el nordeste del país, en el departamento del Cesar cuya capital es Valledupar. Posee una temperatura promedio de 32°C y una altitud de 77 m.s.n.m. Según la coordinación de desarrollo rural, agropecuario y ambiental las principales actividades del municipio son la agricultura y la ganadería. (Castillo, 2015)

Actualmente la finca la Fe cuenta con un sistema de producción láctea bovina, con un área de 35 hectáreas divididas en 12 lotes con forraje establecido con Kykuyina (*Bothriochola pertusa*) y Mombaza (*Penicum máximum*)

La empresa tiene áreas establecidas para la producción y ordeño del hato, además de bodegas materias primas para la suplementación de los mismos. La actividad principal de la finca es la producción de leche, esta se obtiene de manera manual donde no se manejan las normas básicas de higiene para la elaboración de la misma, afectando la calidad sanitaria de la leche y logrando con esto la disminución de la rentabilidad dentro de la empresa.

1.1.1 Misión. La empresa la Fe, está dedicada a producción de crías y leche bajo parámetros de manejo y buenas prácticas ganaderas complementadas con la participación de personal calificado y profesionales en la materia.

1.1.2 Visión. La empresa ganadera la Fe, tiene como objetivo producir genética y leche de la mejor calidad apoyados en la producción de forrajes de calidad y con bancos de proteínas complementados con el apoyo de biotecnologías y trazabilidad.

1.1.3 Descripción de la estructura organizacional.

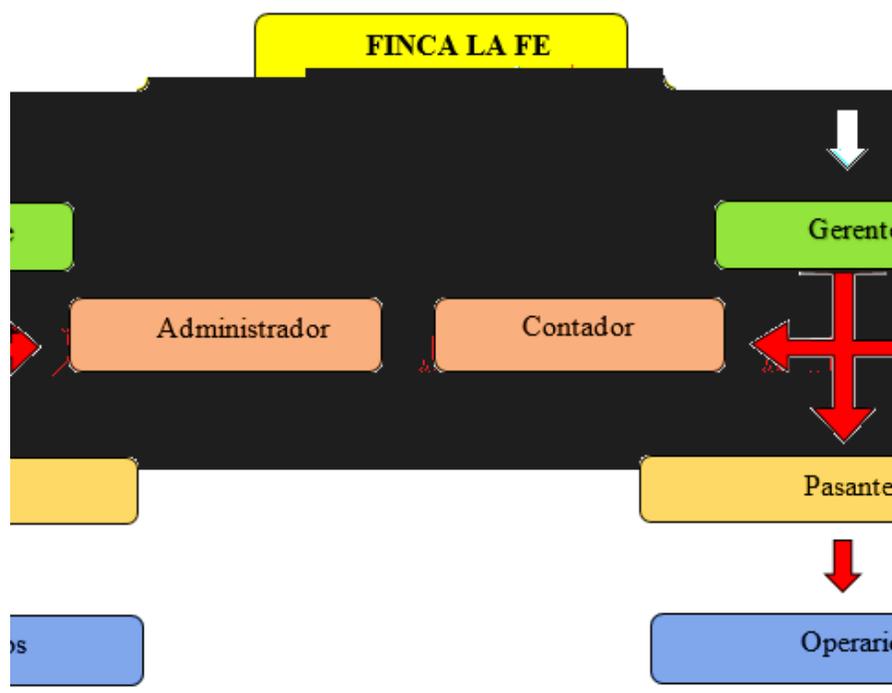


Figura 1. Estructura organizacional. Fuente: Pasante.

1.14 Descripción de la dependencia al que fue asignada. La finca la Fe está bajo la gerencia del Ing. Luis Hernando Peña Rodríguez, la empresa finca la fe cuenta con un sistema de producción láctea bovina, con un área de 35 hectáreas divididas en 12 lotes con forraje establecido con Kykuyina (*Bothriochola pertusa*) y Mombaza (*Penicum máximum*), banco de proteína con la utilización de especies de Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Moringa (*Moringa oleífera*).

1.1.5 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada. La empresa cuenta con un sistema de producción bovina doble propósito, principalmente la producción láctea, la cual no cuenta con el uso de buenas prácticas de ordeño, disminuyendo los estándares de calidad y rentabilidad. Por otro lado, tiene un área adecuada para la implementación de un ordeño mecánico que permite mejorar la calidad de la misma. La finca se encuentra a ocho (8) kilómetros del casco urbano de Pailitas lo que representa una ventaja en accesibilidad.

Tabla 1
Matriz DOFA

	Oportunidades	Amenazas
	1. Mercados establecidos. 2. Proximidad a la ciudad. 3. Infraestructura adecuada para el trabajo con animales.	1. Recuento microbiológico alto. 2. Bajos precios de la leche.
Fortalezas	Estrategias F.O	Estrategias F.A
1. Disposición del personal. 2. Disponibilidad de recursos.	F2+O3: Compra e instalación de maquinaria que permita mejorar las técnicas de ordeño.	F1+A1: capacitación al personal encargado para minimizar los peligros de contaminación de la leche.
Debilidades	Estrategias D.O	Estrategias D.A
1. Prácticas inadecuadas en la obtención de leche. 2. Ausencia de personal capacitado para el acompañamiento y	D1+O3: periodo de acostumbramiento del animal al ordeño mecánico	D1+A2: implementación de protocolo de ordeño que permitan un aumento en la calidad y precio de la leche.

Tabla 1. (Continuación)

- supervisión en los diferentes procesos.
3. No llevan registros productivos.

Nota: En la tabla muestra la matriz DOFA con sus respectivas estrategias a implementar en la dependencia asignada en la pasantía. Fuente: Pasante.

1.2 Planteamiento del problema.

En la mayoría de los hatos ganaderos de los pequeños productores predomina el ordeño manual, en donde el hombre extrae la leche de la ubre con movimientos constantes, simulando al que realiza el ternero cuando mama. En muchas ocasiones al realizar este proceso no se cuenta con las condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, el cual determina una mala calidad de la leche y obteniendo bajos rendimientos productivos para el productor (Perez, Benavides, & Lopez, 2009)

Existen formas más adecuadas para la extracción de la leche, en donde las adecuadas prácticas de ordeño (BPO), las que buscan un producto apto para el consumo humano, por lo que se debe incluir la organización e implementación de tareas que aseguren las condiciones óptimas y sanitarias para el consumo del ser humano (Gonzales C, 2015)

Actualmente en el hato lechero de la finca la Fe del municipio de Pailitas, la producción láctea es obtenida de manera manual con las normas mínimas al momento de la extracción de la leche por parte de los operarios, disminuyendo la calidad de la misma. No se llevan registros

productivos de cada animal ni controles en el suministro de alimento, provocando una disminución en la cantidad de la leche.

Por ende,

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2

Actividades para el cumplimiento del objetivo

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar
Implementar un ordeño mecánico bovino en el hato lechero de la finca la fe en el municipio de Pailitas cesar.	1. Verificar la rutina de ordeño utiliza en hato lechero de la finca la Fe	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar de la zona para la adecuación del sistema de ordeño. • Acompañamiento en las actividades de ordeño.
	2. Evaluar el recuento de unidades formadoras de colonias antes y después de la implementación de protocolos de ordeño en el hato lechero.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de recuento de UFC/ml. • Supervisión del protocolo de ordeño.
	3. Diseñar un protocolo de uso buenas prácticas ordeño para la obtención higiénica de leche.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un protocolo del manejo sanitario para la rutina de ordeño
	4. Capacitar el personal sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño.	<ul style="list-style-type: none"> • Charlas a los operarios sobre el uso y aplicación de buenas prácticas de ordeño.

Nota: En la tabla se consigna las actividades planeadas a realizar en el hato lechero de la finca la FE.
Fuente: Pasante.

1.5 Cronograma de actividades.

Con el fin de realizar el acompañamiento de todas las actividades establecidas previamente y se plantea a desarrollar las siguientes actividades con el fin de terminar las pasantías

Tabla 3
Cronograma de actividades

Actividad	Semanas															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluar de la zona para la adecuación del sistema de ordeño	■															
Acompañamiento en las actividades de ordeño	■															
Supervisión del protocolo de ordeño	■															
Charlas a los operarios sobre el uso de buenas prácticas de ordeño		■						■								
Establecer un protocolo de obtención higiénica de la leche		■														
Establecer un protocolo para el lavado adecuado de utensilios de ordeño.									■							
Análisis de resultados microbiológicos de la leche.	■		■		■		■		■		■		■		■	

Nota: en la tabla se consignan las actividades a realizar dentro del trabajo con si respectiva fecha. Fuente: Pasante.

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 La Leche. La leche naturalmente es un producto es líquida, con un aroma y sabor único y de color blanco cremoso. Es un producto rico en nutrientes y haciéndolo de fácil contaminación si no tiene un manejo adecuado” (Cabrera V, Villa M, Murillo M, & Suárez G, 2006, pág. 2).

Según Mayer (2008) citado por (Parada, 2015), mencionan que la leche es un líquido biológico completo , que la composición y las características físicas de la cual varían de especie a especie, reflejando las necesidades dietéticas de los mamífero, las cantidades que contienen varían de lípidos, proteínas y carbohidratos que se sintetizan dentro de la glándula mamaria.

(Agudelo & Bedoya, 2005, pág. 39) Indican que “la leche es un producto que aporta nutrientes básicos para la alimentación humana y está compuesta por un 88% de agua, 61% de energía, 3.2% de proteína, 3.4% de grasa, 4,7% de lactosa y 0.72% de minerales”.

2.1.2 Calidad de la leche. Esta condición es refleja en la adecuada práctica de ordeño de hembras sanas, en buena condición atinencia, libre de olores, sedimentos, con bajas cargas microbianas; libre de patógenos causantes de enfermedades (Ferraro, 2009)

2.1.3 Calidad sanitaria de la leche. Las exigencias del mercado, la industria agroalimentaria y los avances científicos y tecnológicos aumentan cada día junto con el consumo, generando aumentos en las demandas y exigencias en la calidad de los productos pecuarios, en donde se aseguren los estándares de inocuidad, sanidad para generar familiaridad por parte de los clientes (Mendez & Osuna, 2007).

2.1.4 Recuento de células somáticas. Estas células son producidas por el cuerpo del animal, es decir cavidades que se encuentran con la presencia de mastitis en el animal.

Las alteraciones en el número de células somáticas pueden deberse a que:

La ubre de la vaca presenta microorganismo que causan mastitis.

El animal se encuentra en la parte final de la lactancia

La vaca ha presentado algún traumatismo en la ubre (Hazard T. & Christen I., 2006)

2.1.5 Recuento bacteriano. El cálculo bacteriano se dice como “unidades formadoras de colonia por milímetro” (UFC/ml) y es llevado a cabo en los laboratorios, sus valores indican la calidad higiénica de los utensilios, el proceso de ordeño y la leche ya que algunas bacterias provienen del interior de la glándula mamaria cuando existen casos de mastitis, el tiempo y la temperatura de almacenamiento (Hazard T. & Christen I., 2006) (Ruiz Cortés, Orozco, Rodriguez, Idárraga, & Olivera, 2012)

2.1.6 Mastitis. Según Rodríguez (2006), el *Streptococcus agalactie* se encuentra presente en ordeños manuales y el *Streptococcus aeureus* en ordeños mecánicos, los cuales en su mayoría son transmitidos por no realizar un adecuado manejo higiénico al momento del ordeño (Suarez, 2019)

Se determina por la hinchazón de la tiroides mamífera como consecuencia de infecciones producidas por microorganismos. Sin embargo, las bacterias del género *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram negativos son causantes con el 90% de los casos clínicos y subclínicos (Carbellini, 2019).

Mastitis clínica. La mastitis clínica es aquella que presenta coágulos y grumos de coloración amarilla o rojiza debido a la existencia de sangre y o pus, sangre en la leche, acompañada de una inflamación en la ubre y dura al tacto. Al momento del ordeño el animal presenta signos de dolor en el cuarto infectado (Almeida, 2015)

Así mismo MacDonald (1995) nos dice que la mastitis clínica es una infección intramamaria caracterizada por presentar anormalidades visibles en la ubre y en la leche, donde se pueden observar los cuartos enrojecidos e hinchados o al palpar presenta endurecimiento. Es generalmente causada por estafilococos, estreptococos y coliformes (Almeida, 2015).

Mastitis subclínica. Esta forma de mastitis es la más frecuente.

La mastitis subclínica se presenta principalmente en la ubre, siendo una infección que solo se puede comprobar por medio del análisis y aumento de microorganismos en dicha zona (Chaves, 2019)

Este tipo de mastitis se presenta de forma común y por su difícil detección lleva a producir grandes pérdidas en los productores, disminución de la calidad e infectando a otras vacas (Almeida, 2015)

2.1.7 Rutina de ordeño. Pueden definirse las rutinas de ordeño, como el conjunto de operaciones que se realizan durante el proceso de extracción de leche de la ubre de una hembra (Callejo, 2010)

2.1.8 Buenas prácticas de ordeño. Es la manera en la que se extrae la leche de la pecho de vaca u otros cuadrúpedos, en donde se tiene en cuenta un mínimo riesgo de contaminación del producto por agentes interno o externos.

Lo anterior permite avalar que la leche extraída sea de buena calidad higiénica y sanitaria, libre de residuos de productos farmacológicos como los antibióticos, ivermectinas, permitiendo que además de incrementar su calidad, aumente la rentabilidad del hato ganadero, siendo utilizada para consumir directamente o para la transformación de otros subproductos.

Pre-ordeño. Según Calvino (2000) mencionado por (Suarez, 2019), en el pre-ordeño se deben realizar la preparación del animal, evitando el estrés, de lo contrario se tendría una baja producción de leche. Por otro lado, se llevan a cabo el asunto de asepsia de dispositivos y extremos para minimizar la aparición de microorganismo patógenos y residuos contaminantes en la leche.

Es también, esencial la manera en que los animales son llevados al lugar ya que se pueden llegar a lastimar, he ir de la manera más tranquila para que las vacas no sean sometidas a situaciones de estrés angustia o dolor (Suarez, 2019).

Por otro lado, se debe contar con una previa limpieza y desinfección del lugar del ordeño y de utensilios de ordeño, igualmente el operario debe utilizar ropa adecuada y limpia, el estado sanitario debe estar en óptimas condiciones en donde no presente enfermedades, laceraciones en las manos, uñas cortadas y limpias. De lo contrario, podría ser un medio de transmisión de mastitis por eso se recomienda el uso de desinfectantes.

2.1.9 Ordeño. Tafur y Nieto (2011) citados por (Barrientos Ato, 2017), mencionan que el ordeño es una actividad que se consiste en extraer la leche de la ubre de la vaca.

Tipos de ordeño. Ordeño a mano o puño. Consiste en:

Tomar entre la palma de la mano, los dedos índice y pulgar presionar la base del pezón, de tal manera que la leche se movilice hacia abajo evitándose la regresión al seno lactífero glandular.

Seguidamente se cierra la mano, oprimiendo y empujando con suavidad la leche hacia el exterior del pezón. Sin soltar el pezón, de la mano se abre permitiendo que la leche pase de la ubre al pezón, llenándose nuevamente este (Parada, 2015)

Ordeño a pellizco. Consiste en desplazar la leche hacia abajo extrayendo la leche acumulada en el interior del pezón (Avila Tellez, 2013).

Ordeño a pulgar. Consiste en ejercer presión en la muro del extremo escoltada del inclinación efectuado con los cuatro dedos sobrantes que presionan al pezón (Avila Tellez, 2013).

Ordeño mecánico. Se realiza la extracción de la leche mediante la utilización de elementos mecánicos de manera intermitente y cíclica. Este dispositivo, trata de imitar el procedimiento de succión natural que realizan las produce para la raza de la leche (Sanchez Rodriguez , 2007)

Existen diversos sistemas de ordeño mecánico:

Ordeño móvil. Consiste en una fragua inalámbrico pequeña, que dispone de todos los componentes ineludibles para el extracción, este dispositivo se desplaza por el establo hasta el lugar donde se encuentran los animales a ordeñar (Sanchez Rodriguez , 2007).

Ordeño fijo. Es un equipo que esta de maneja fija en una sala de ordeño, siendo los animales movilizados para el procedimiento y la leche llega a un recipiente para ser conducida de forma automática al tanque de refrigeración. (Sanchez Rodriguez , 2007).

Ordeño automatizado. Equipo automático controlado que habilita el acceso de la vaca, controla su movimiento prepara la ubre y finalmente conecta y separa la unidad de ordeño. Estos sistemas se desarrollan con la intención de permitir que una unidad de la agricultura familiar pueda ordeñar más vacas sin trabajo adicional.

Estos mecanismos permiten que la vaca acuda voluntariamente al ordeño, en donde sistema de la maquina permite que se realicen de forma automática todas las operaciones del proceso de ordeño. Es un dispositivo aún muy minutarario debido a sus elevados costos y limitados rendimientos (50/vacas/robot) (Sanchez Rodriguez , 2007)

Post-ordeño. El proceso de post-ordeño es de gran importancia ya que se realiza el sellado de pezones siendo este un paso muy significativo para poder evitar que el animal adquiera nuevas contagios, este se realiza inmediatamente después de terminado el ordeño, con una solución sello y desinfectante especialmente expresada (Suarez, 2019)

La limpieza de los equipos y materiales de ordeño es otro paso que se realiza post-ordeño, se hace para eliminar los residuos orgánicos como la leche que pueden quedar en la superficie de los recipientes.

El propósito es desinfectar y eliminar los microorganismos que se adhieren en equipos y utensilios para ser utilizados en el siguiente ordeño. Una mala o inadecuada limpieza permitiría la multiplicación de bacterias que permanecerían en la superficie y podría contaminar la leche del siguiente ordeño, obteniendo un conteo elevado de bacterias presentes en la misma (Suarez, 2019).

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Decreto número 616 de 2006. Menciona las características que debe cumplir la leche para el consumo humano, relacionadas con el envase, transporte, comercialización, importe o exporte en el país (ICA, 2007)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Diagnóstico inicial. El día 19 de febrero del año 2019, se inició la pasantía en la finca la Fe, la cual se encuentra ubicada en el corregimiento de las Vegas, vereda Jardines de San Isidro, a ocho (8) km del casco urbano del municipio de Pailitas, situado en el nordeste del país, en el departamento del Cesar cuya capital es Valledupar. Posee una temperatura promedio de 32°C y una altitud de 77 m.s.n.m.



Figura 2. Ubicación del corregimiento de las Vegas. Fuente: Google maps.

El inventario animal está dado por animales de diferentes cruces de razas entre las cuales están la raza Gyr, girolando y mestizajes criollos, siendo un hato total existente de 203 animales, los cuales se subdividen en 11 crías menores de 1 año, 36 hembras de levante, 32 machos de levante, 46 vacas paridas, 5 machos reproductores y 73 hembras vacías.

Se ordeñó un total de 44 hembras las cuales fueron divididas en dos grupos, el primero conformado por un total de 30 vacas y el segundo por 14 animales, no se tuvo ningún patrón de selección para la división de los animales.

La finca la Fe es un sistema de producción doble propósito, en donde su principal acción es la producción de leche. Los machos nacidos resultantes de este tipo de producción ganadera tienen como fin ceba y venta para frigorífico. El modelo establecido para la explotación de la ganadería en total, fue de 100% pastoreo rotacional, suplementando ensilajes, concentrado, tusa de maíz molido, corozo (*Elaeis guineensis*) y harina de arroz sin ningún tipo de balanceo, usándose principalmente para el tiempo de verano en función de mantener el lote animal.

El suministro de agua de los animales proviene de fuente natural que posee la finca, siendo consumo a voluntad.

El sistema de producción tiene un área de 35 hectáreas divididas en 12 lotes para la producción animal, en donde predominan forraje establecido de Kykuyina (*Bothriochola pertusa*), Mombaza (*Penicum máximum*) y Brachiaria (*Brachiaria decumbens*) un banco forrajero de 0,5 ha, sembrado en leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Moringa (*Moringa oleífera*).

La infraestructura para el trabajo con los animales está relacionado con la superficie del suelo es de materiales adecuados que facilitan la limpieza y el flujo de residuos líquidos, techado casi en su totalidad, permitiendo un mayor confort para los animales y trabajadores en la

realización de diferentes actividades, igualmente, buenas dimensiones para la ejecución de diferentes tipos de prácticas. Además, cuentan con bebederos, saleros, y comederos en óptimas condiciones ubicados bajo techo que garantizan su durabilidad. Cuenta con una manga central, una báscula electrónica, dos bodegas para el acopio de alimento, gastos y equipos.

La finca no posee una asistencia técnica constante que se encargue de la sanidad, cuenta con una persona que se encarga de la coordinación y administración, 3 operarios de tiempo completo para el apoyo en diferentes actividades.

Al inicio de la pasantía se revisó la lista de chequeo de predios productores de leche con destino al consumo humano donde se verifica el cumplimiento de los procesos estipulados para la certificación de la finca en BPO (Ver Apéndice A)

De acuerdo al modelo de matriz para el perfil de capacidad interna propuesto por Téllez y cubillos (2004), para identificación de fortalezas y debilidades (FD) por medio de los componentes y 42 indicadores en el sistema de producción de la finca la Fe, los cuales pueden afectar de manera positiva o negativa la sostenibilidad del método de elaboración, (Ver Tabla 4).

Tabla 4
Matriz de capacidad interna

CAPACIDAD	FORTALEZAS			DEBILIDADES		
	Impacto			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Pastoreo rotacional						x
Fertilización de potreros		X				
Siembra de pasto			x			
Uso del terreno	x					
Aprovechamiento de forrajes	x					
Silvopastoriles	x					
Fabricación de abono	x					

	Plan Sanitario		X	
	Protocolo de cuarentena			X
	Reconocen signos de enfermedad	X		
	Instalaciones	X		
	Área de ordeño		X	
	Sistema de ordeño			X
	Protocolos de ordeño			X
	Área por animal		X	
	Instrumentos de manejo	X		
	Disponibilidad de agua	X		
	Implementación de registros			X
	Manejo de estiércol.	X		
Componente económico	Capacidad de reproducción			X
	Nivel tecnológico			X
	Costos de producción			X
	Nivel de vida del personal	X		
	Pertenece alguna asociación	X		
Componente sociocultural	Sentido de pertenencia	X		
	Formación académica	X		
	Calidad de infraestructura		X	
	Dotación del personal	X		
	Bienestar personal	X		
	Primeros auxilios	X		
	Capacitaciones			X
Proceso de mercadeo	Capacidad de producción			X
	Identificación de la empresa	X		
	Comercialización	X		
Gestión ambiental	Disposición de envases	X		
	Manejo de residuos biológicos	X		

Nota: resumen de las fortalezas y debilidades en el sistema de producción de la finca la Fe. Fuente: Pasante.

En el dispositivo agrícola se encuentra que dentro de las posiciones que obtuvo la finca la Fe estuvo el aprovechamiento de forrajes en la alimentación y permitió mitigar los escasos de comida, producidas principalmente en épocas de verano, y como debilidad o punto a mejorar se encuentra la rotación de potreros. Según (Dávila, 2015), el manejo inadecuado de los potreros provoca degradación, erosión, daño ambiental y baja producción en nuestro ganado.

Otro de los componentes es el pecuario, en donde una de las debilidades que arrojó es la falta de registros productivos, siendo una herramienta necesaria para proporcionar información a

los productores si se presentan irregularidades o problemas en sus producciones, también ayudan a dar una solución con mayor eficacia, de menor costo y en mínimo tiempo posible (Silva, 2010).

Otra de las debilidades, y de gran importancia, son los protocolos de ordeño, ya que según (FAO, 2011), para obtener leche de calidad se deben implementar buenas prácticas de ordeño en condiciones higiénicas adecuadas. Por otro lado, como fortalezas en el componente pecuario, se tuvo las instalaciones, ya que se encontraron en buen estado y con el espacio suficiente permitiendo que se realizaran cualquier tipo de trabajo con los animales.

Para el componente económico, se analizaron los registros financieros y como fortaleza, el acceso al crédito ya que cuentan con una buena referencia crediticia, y como debilidad, se obtuvo los altos costo de producción,

totalidad. Como debilidad principal se evidencio que no compensa la cantidad de producto (leche y animales cebados) producidos para satisfacer los gastos generados.

3.1.2 Evaluar la rutina de ordeño utilizada en el hato lechero. Se constató que el ordeño se realizaba en las horas de la madrugada, teniendo divisiones de animales sin seguir ningún tipo de patrón de selección. Al hacer el ingreso el animal a la manga de ordeño se observó que no existía un protocolo de desinfección y cuidado de la ubre de los animales.

Por lo tanto se pasó a dar un análisis de las actividades realizadas en el momento del ordeño, por medio de la recopilación de datos obtenidos por la observación detallada de dichas actividades, tomando como base el formato “puntos de control y evaluación de cumplimiento a predios productores de leche con destino al consumo humano”. (Ver apéndice B).

Los resultados expresados en la siguiente tabla, muestran el cumplimiento de los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano según el decreto 616 de 2006.

Tabla 5
Resultados de la lista de chequeo

	Total de criterios	No. Criterios NA	No. Criterios a cumplir	% Criterios a cumplir	No. Criterios cumplidos	% Criterios cumplidos
Fundamentales (F)	19	0	19	100%	10	52,6%
Mayores (My)	23	2	21	85%	7	33,3%
Menores (Mn)	27	4	23	60%	17	73,9%

Nota: La tabla muestra el resultado donde presenta la comparación de los criterios a cumplir y los criterios cumplidos. Fuente: Pasante.

Los 19 criterios fundamentales que se deben aplican en este sistema de producción, se tienen que cumplir al 100%.

En el sistema de producción Finca La Fe, se logró cumplir con 10 criterios fundamentales que corresponde al 52,6%, pues no cuenta con planes sanitarios ni fórmulas medica expedidas por el Médico Veterinario, falta de procedimientos implementados para rutinas de ordeño, protección higiénica de la leche y utensilios, registro de aplicación de medicamentos y respeto del tiempo de retiro de los mismos, los cuales son puntos a mejorar.

De los 23 criterios mayores, 2 no aplican en este sistema de producción, teniendo un total de 21, los cuales deben cumplirse en un porcentaje mínimo del 85%. Se cumplen 7 de los 21 criterios mayores, que corresponden a 33,3%.

Se deben implementar los registros productivos, la asistencia técnica, limpieza y desinfección del ordeño, identificación y separación de animales con leche anormal, control y registro de plaguicidas y sus aplicaciones.

Por otro lado, es de resaltar que cuenta con instalaciones y elementos adecuados para el manejo de animales y condiciones adecuadas para los trabajadores.

De los 27 criterios menores, 4 no aplican en este sistema de producción, teniendo un total de 23 de los cuales deben ser cumplidos en un porcentaje mínimo del 60%, en el proyecto se obtuvo un total de 17 criterios menores que corresponden al 73,9%.

Teniendo en cuenta como puntos a mejorar, la restricción de animales (perros, gatos, aves de traspatio) en el momento de ordeño, lavado y secado de ubre, pezones y programas de capacitaciones.

3.1.3 Evaluar el recuento de unidades formadoras de colonias antes y después de la implementación de protocolos de ordeño en el hato lechero. Para la valoración de las Dispositivos Creadoras de Colonia (UFC/ml), se realizó una recopilación de datos, obtenidos por medio de la empresa encargada de la recolección de leche, en donde cada 15 días se hacía la toma de muestras y análisis.

Dichas muestras eran obtenidas por el operario de la empresa recolectora, donde se homogenizaba la leche y se tomaba una cantidad de aproximadamente 10 ml para posteriormente ser guardada bajo refrigeración y transportarse al laboratorio donde se realizaron las siembras pertinentes para el recuento microbiológico, obteniendo los siguientes datos (ver figura 3)

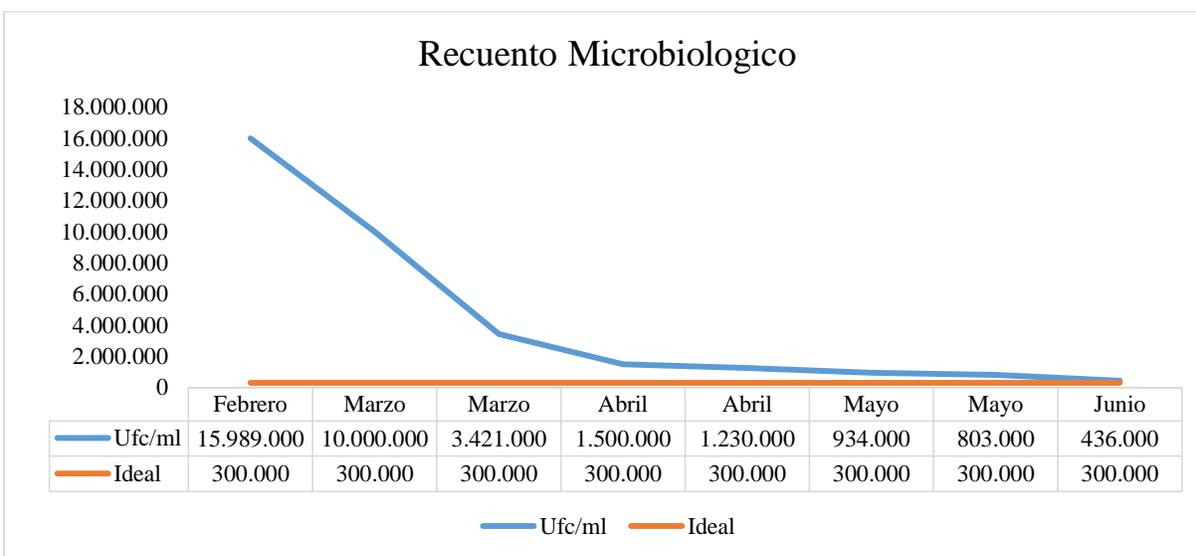


Figura 3. Recuento microbiológico de unidades formadoras de colonia (Ufc/ml) de la leche para los meses comprendidos entre Febrero y Junio, se eleva en potencia de 10^6 . Fuente: Pasante.

Para la evaluación se tomó en cuenta lo mencionado por la resolución 017 de 2012.

La muestra tomada para el mes de febrero del 2019, arrojó como resultado 15.989.000 UFC/ml, pertenecientes al hato lechero del predio, teniendo en cuenta que no se realizaba la ejecución de buenas prácticas de ordeño.

Para el mes de marzo se hacen las pertinentes recomendaciones y supervisión por parte del pasante para el adecuado uso de las buenas prácticas de ordeño. Sin embargo, el conteo de Unidades Formadoras de Colonias continuaba alto, con 10.000.000 UFC/ml, con relación a los rangos establecidos por la resolución 017 del 2012, que establece que son 300.000 UFC/ml.

En los análisis tomados en la segunda quincena del mes de marzo se muestra una disminución que llegó a 3.421.000 UFC/ml, con la supervisión constante del uso del protocolo de ordeño y la aplicación de buenas prácticas de ordeño por parte del pasante, pero este continúa siendo alto a los establecido por la resolución 017 del 2012.

Para el mes de abril se logró reducir a más de la mitad dando como resultado de la prueba 1.5 millones UFC/ml, en el segundo conteo realizado en el mes de abril presentó como resultado 1.230.000 UFC/ml a final de mes. Cabe resaltar que los ordeños realizados durante los meses febrero, marzo y abril fueron efectuados manualmente, lo que posiblemente contribuyó a que el conteo de UFC fuera tan elevados, tal como lo constata (Ruiz Cortés T. , Orozco, Rodriguez, Idárraga, & Olivera, 2012) donde mencionan que “el ordeño manual era más propenso a

presentar altos recuentos UFC comparado con los tipos de ordeño mecánico en sala y en mecánico en potrero”.

En el periodo comprendido entre los meses de abril y mayo se realizó el proceso de acostumbramiento al hato de producción lechero para la adaptación al equipo de ordeño.

Mencionado proceso inició con la adaptación y acostumbramiento al ruido producido por la maquinaria para lo cual se comenzó a ordeñar manualmente con el equipo de ordeño mecánico encendido periódicamente, aumentando progresivamente el número de repeticiones.

Subsiguiente se definió un punto fijo para la suplementación y ordeño de los animales, con el fin de acostumbrarlos a tener un orden de ordeño y lugar fijo para la realización de la actividad de ordeña, donde posteriormente iría ubicada el equipo de ordeño.

Ya acostumbrados los animales al lugar y al ruido generado, se procedió, a iniciar el uso parcial de las pezoneras del equipo de ordeño, usándose bajo estricto control y supervisión del pasante todo con el fin de evitar lesiones sobre los animales y además que el proceso fuese adecuado.

Con la implementación del ordeño mecánico y un constante seguimiento a los protocolos, se mejoró satisfactoriamente el conteo de UFC/ml, sin embargo continuó presentado valores altos, todo esto debido a que la finca no posee un sistema de congelación de la leche, la cual debe estar almacenada a 4°C, al no contar con mencionada refrigeración y el largo plazo que existe entre la hora de culminación de la jornada de ordeño con la hora de recolección de la leche, se

provoca el aumento de unidades formadoras de colonias (UFC/ml), puesto que existe una variación de temperatura ambiente entre la hora de ordeño y recolección.

Según Ruiz, Orozco, Idarraga y Olivera (2012), “el tiempo transcurrido desde el ordeño hasta llegar al tanque sin alcanzar la cadena de frío, es un punto crítico para el conteo de UFC, ya que aumentaría el riesgo de proliferación bacteriana”.

Subsiguiente al periodo de acostumbramiento e implementación del ordeño mecánico se tomó la muestra correspondiente al mes de mayo que reflejó la disminución significativa del recuento bacteriano a niveles de 934.000 correspondiente a la primera quincena y para la segunda quincena un resultado de 803.000 UFC/ml. Los datos más próximos al valor ideal se obtuvieron en el mes de junio hasta la finalización de la pasantía dando un resultado de 436.000 UFC/ml.

Se pudo apreciar una disminución progresiva bastante satisfactoria de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC), también se evidenció que con la implementación de las buenas prácticas de ordeño, se logró mejorar la calidad microbiológica de la leche, pues, al momento del primer conteo se comenzó con 15989000 UFC/ml y a la culminación de las pasantías se redujo hasta 436.000 UFC/ml, sin embargo lo ideal de Unidades Formadoras de Colonias es de 300.000 UFC/ml para la región perteneciente según la norma ya anteriormente mencionada. Ver tabla.

Tabla 6
Calidad higiénica de la leche

Región	Recuento total de las bacterias (UFC)
Región 1	175.000 – 200.000
Región 2	201.000 – 300.000

Nota: En la tabla muestra los estándares de recuento total de bacterias o unidades formadoras de colonias (UFC/ml). Fuente: (Resolución 017 del 2012).

3.1.4 Diseñar un protocolo de uso buenas prácticas ordeño para la obtención higiénica de leche. El protocolo establecido para el sistema de producción se realizó teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 6 del Decreto 616 de 2006, por el cual establece que se deben llevar a acabo métodos que certifiquen la inocuidad y subsistencia adecuada de la leche.

Este manual consta de 3 unidades, los cuales describen el paso a paso que se debe cumplir en la rutina de ordeño, el primer capítulo menciona las actividades a realizar en el pre-ordeño, como la adecuación del sitio, la limpieza de utensilios y maquinaria, la higiene del operario y la preparación del animal, en la segunda unidad, muestra el proceso de ordeño y la tercera unidad, contiene el procedimiento del post-ordeño, donde se describe el sellado de pezones, el registro de producción, lavado del lugar de ordeño y de maquinaria y equipos.

Este protocolo diseñado es de obligatorio cumplimiento de los operarios, pues permite que exista calidad en la leche, mayor confort y sanidad en los animales y un descenso en la cantidad de tiempo empleado en la actividad de ordeño, además de la eficiencia como tal de la actividad. (Ver Apéndice)

3.1.5 Capacitar el personal sobre el uso de las buenas prácticas de ordeño. La capacitación al personal se realizó teniendo en cuenta lo establecido en el decreto 616 del 2006 en el artículo 9, donde dictamina que se debe tener aprendizaje continua y destrezas en los siguientes puntos:

Salud y manejo animal. Manejo de animales antes durante y después del ordeño
Como evidenciar una mastitis y cómo prevenir cualquier otra situación que afecte la salud y bienestar del animal.

Proceso de ordeño: una buena rutina de ordeño cuenta con una serie de pasos, los cuales garantice la calidad higiénica de la leche, además se previene la aparición de infecciones que afecten la salud de la hembra. Los protocolos de ordeño cuentan con pasos básicos adecuados

Tabla 7
Proceso de ordeño

Pre-ordeño	Ordeño
<ul style="list-style-type: none"> • Arreado adecuado de los animales. • Amarrado de patas. • Lavado de manos del operario • Despunte. • Lavado de pezones y/o pre sellado. • Secado de pezones. • Verificación de limpieza de los utensilios de ordeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rápido completo y sin dolor • Ordeño de manera adecuada (ordeño manual) • Ordeñar a fondo y sin interrupciones. • Ordeñar pezones limpios y secos.
Post-ordeño	Prevención y tratamiento de mastitis
<ul style="list-style-type: none"> • Secado de pezones • Sellado de pezones • Registro de leche 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar frecuentemente chequeos de mastitis • Escurrir manualmente los pezones después del ordeño. • Realizar el sellado con productos desinfectantes.

Nota: La tabla muestra el proceso de ordeño. Fuente: Adaptado de (Duran P & Duarte C, 2009)

Prácticas higiénicas en la manipulación de la leche e higiene personal. Higiene del personal: El recurso humano encargado de las actividades de ordeño debe contar con buena salud, manos limpias, ropa adecuada y limpia.

No podrán realizar el ordeño las personas con laceraciones en la las mano o antebrazos, personal que presenten o sean sospechosas de sufrir alguna malestar capaz de transmitirse a través de la de la leche.

Limpieza y desinfección del sitio de ordeño y los utensilios con sustancias desinfectantes, teniendo en cuenta las concentraciones y formas de uso de cada uno de ellos.

Capítulo 4. Diagnostico final

El tiempo entre el 19 de febrero y el 19 de junio del 2019 se llevaron a cabo las Prácticas profesionales en Zootecnia en el hato lechero de la finca la Fe, se ejecutaron actividades estipuladas en el plan de trabajo. Se realizó una evaluación a las rutinas de ordeño con un acompañamiento en dicha actividad, de la misma manera se estableció un protocolo de ordeño y se dio la capacitación al personal sobre la implementación y adecuado uso del ordeño mecánico.

Basados en el diagnóstico inicial se ejecutaron actividades alternas que fueron de suma importancia para el cumplimiento de cada uno los objetivos puesto que la inocuidad y calidad de la leche son puntos importantes y que suman valor económico en la explotación lechera. El confort y la calidad del agua se vuelve en las explotaciones lecheras un punto importante a revisar y por tal razón se ejecutó la limpieza y desinfección de los bebederos (ver foto).

Según el Perfil de Capacidad Interna realizado y establecido en el periodo de diagnóstico inicial, se determinó el área de ordeño y una evaluación del grado de implementación del uso de buenas prácticas de ordeño, con el fin de dar recomendaciones, hacer correcciones y de una objetiva ejecución de protocolos de ordeño que permitieron una extracción higiénica y adecuada de la leche.

Se compararon y analizaron los resultados microbiológicos obtenidos cada 15 días por la empresa encargada de la recolección de leche en la zona, y así, crear la base de datos necesaria para comparar cada resultado y hacer las correcciones necesarias para mejorar su calidad.

El hato lechero contaba con una maquinaria de ordeño móvil de dos puestos el cual no estaba en funcionamiento, luego de hacer la implementación de protocolos de ordeño y de un periodo de acostumbramiento de los animales, se puso en funcionamiento el ordeño mecánico y estableció una rutina de ordeño y protocolos de lavado de la maquinaria para así dar un avance tecnológico mayor a la explotación lechera del predio finca la fe.

Como tarea conjunta al proceso realizado, se comenzó con la implementación de los registros productivos a través de un software ganadero para así poder dar revisión a los puntos críticos entre los cuales se encuentra los costos de producción que a su vez este se convierte en una debilidad determinada.

Capítulo 5. Conclusiones

Del plan de trabajo realizado en el hato lechero de la finca la fe, se puede dar un parte de satisfacción, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de trabajo propuesto.

Con la evaluación de las actividades rutinarias incluyendo la de ordeño utilizadas en el hato lechero de la finca fe se pudieron identificar las falencias, que permitió hacer las correcciones para mejorar la calidad de la leche, determinadas en la matriz de perfil de capacidad interna.

La implementación de nuevos protocolos de ordeño en la finca la fe se evidenció la mejora en la calidad higiénica de la leche y género un mayor (c)-5(i5 0 1 330.1 37310 1 488.95 400.9 Tm[()] TJET0.1 3

realización de rutinas de ordeños adecuadas, así mismo, se optimizó las labores de higiene y limpieza del área de ordeño y de herramientas utilizadas durante este proceso para otorgar un mayor confort y así obtener una leche más sana.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es de suma importancia continuar con el proceso de ordeño mecánico puesto que optimiza los tiempos y como se demostró si se hace correctamente los protocolos ayuda a dar una mejor inocuidad de la leche.

Se sugiere realizar y mejorar las rotaciones de potreros, además de las áreas designadas puesto que esto contribuye con la calidad nutricional y la correcta alimentación del lote lechero. El agua usada para la explotación debe ser analizada para tener un mayor control sobre esta, cabe resaltar que el agua utilizada para desinfección y además para consumo de los animales debe ser lo más higiénica posible.

La renovación y cambio del lote animal, se hace un punto que debe ser analizado en el hato puesto se constató que existen animales longevos que posiblemente ya cumplieron con su ciclo productivo.

Se debe mantener los registros de la explotación para tener un control de la producción además de los gastos e ingresos que se poseen el predio, para así hacer un exhausto proceso de control rentable económico y rentabilizar la explotación.

Referencias

- Agudelo, G. D., & Bedoya, M. O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *Revista Lasallista de Investigación*, 38-42.
- Almeida, D. I. (2015). prueba de california mastitis teste identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche en la comunidad San Pablo Urco, Olmedo – Cayambe – Ecuador. *Universidad Politecnica Salesiana de Ecuador*, 18-23.
- Avila Tellez, S. (5 de Abril de 2013). *ORDEÑO MANUAL* . Obtenido de EcuRed: https://www.ecured.cu/index.php?title=Orde%C3%B1o_manual&oldid=1870936.
- Barrientos Asto, D. F. (2017). *Evaluacion de las buenas practicas de ordeño en pequeños productores de leche proveedores a la planta lechera la Victoria Huayao-Chupaca*. Obtenido de Universidad Nacional del Centro de Peru: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4390/Barrientos%20A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrera V, M., Villa M, J., Murillo M, G., & Suárez G, L. (2006). Como Obtener Leche de Buena Calidad. *bibliotecadigital.agronet.gov.co*, 2-3. Obtenido de Biblioteca Digital Agronet: <http://hdl.handle.net/11348/4688>
- Callejo, R. A. (2010). Rutina de ordeño (1a parte) ¿Cuándo y cómo colocarse y retirarse las pezoneras? *Frisona Española N.174*, 92-98.
- Carbellini, C. N. (2019). *La Mastitis Bovina y su Impacto Sobre la Calidad de la Leche*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: <https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>
- Chalé, M. J. (2015). Buenas Practicas de Ordeño. *Redgrato*. Obtenido de https://redgatro.fmvz.unam.mx/assets/cursos/productores/curso_5/TEPAL%20BPP%20Leche.pdf
- Chaves, J. (Febrero de 2019). *Mastitis Bovina: Su control y Prevencion En Una Tarea Permanente*. Obtenido de APROCAL: http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/mastitis_bovina.htm.pdf
- Corredor, J. R., Rodríguez, M. L., & León, B. F. (30 de Julio de 2018). *Estudio sectorial sobre la producción cárnica bovina de la region caribe* . Obtenido de Contraloría General de la Republica: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/996701/2018+ESD+Carne+bovina+2018+.pdf/156ff515-af06-4047-b5a1-886da96ff09d?version=1.0>

- Dávila, T. R. (29 de Abril de 2015). *El manejo del potrero*. Obtenido de reposario institucional universidad centroamericana : <http://repositorio.uca.edu.ni/id/eprint/2124>
- Duran Pedraza, J., & Duarte Corso, S. (1 de Enero de 2009). *Diseño y aplicación de un programa de buenas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de la Sabana de Bogotá*. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/119>
- Durán, P. J., & Duarte, C. S. (1 de Enero de 2009). *Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de la Sabana de Bogotá*. Obtenido de Ciencias Unisalle: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/119>
- FAO. (2011). *Buenas practicas de ordeño*. Obtenido de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-bo952s.pdf>
- FAO. (2019). *Portal lechero* . Obtenido de Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura : <http://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/dairy-development/es/>
- Ferraro, D. (2009). *Concepto de calidad de la leche, su importancia para la calidad del producto final y para la salud del consumidor* . Obtenido de APROCAL: http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad_de_leche.htm.pdf
- Gonzales Chávez, P. (2015). *Buenas practicas de ordeño*. Obtenido de Biblioteca Nacional de Perú: <http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual%20Leche%20Final.pdf>
- Hazard T., S., & Christen I., M. F. (Marzo-Abril de 2006). *Calidad Higienica de la Leche*. Obtenido de Tierra Adentro: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR33438.pdf>
- ICA. (2007). *Las buenas prácticas ganaderas el marco del decreto 616*. Obtenido de Instituto Colombiano Agroprecuario: <https://www.ica.gov.co/getattachment/049aef47-c6e3-43d9-826b-e163f8b40e98/Publicacion-23.aspx>
- Mendez, V. M., & Osuna, L. E. (2007). *Caracterizacion de la Calidad higienica y Sanitaria de la Leche Cruda en Algunos Sistemas Productivos de la Reguin del Alto del Chicamocha (Depattamento de Boyaca)*. Obtenido de INFOLACTEA: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/12/T14.07-M523c.pdf>
- Ortiz, T., Gutiérrez, S., Rodríguez, H., & Olivera, M. (2014). *Manual de buenas practicas de ordeño*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/281865217_Manual_de_Buenas_Practicas_de_Ordeno
- Parada, C. A. (2015). *Tecnologia, Automatizaciony Robotica Aplicada en los Sistemas Productivos de la Cadena Lactea. Aplicado: Caso Colombia*. Obtenido de Issuu Inc.: https://issuu.com/maosabo/docs/monograf__a_ang__lica_parada_c.

- Ruiz Cortés, T., Orozco, S., Rodríguez, L. S., Idárraga, J., & Olivera, M. (2012). Factores que afectan el recuento de ufc en la leche en tanque en hatos lecheros del norte de antioquia-colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgacion Cientifica*, 147-155.
- Rural, M. d. (20 de Enero de 2012). *Resolucion 017 del 2012*. Obtenido de Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural :
<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/Res%20%20000017%20de%202012.pdf>
- Sanchez Rodriguez , M. (2007). *El ordeño y sus rutinas* . Obtenido de Produccion animal e higiene vaterinaria :
http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_20_02_tema_9chico2.pdf
- Silva, D. P. (2010). Registros de control e indicadores de resultados en ganadería bovina de doble propósito. *Revista Científica*, 89-100.
- Suarez Martinez, A. (5 de 7 de 2019). Diseño de un protocolo de ordeño mecanico en el hato de la hacienda la alcancia en el municipio de Sapo, Cundinamarca. *Universidad de la Salle Ciencias Unisalle*, 30-37. Obtenido de Universidad de la Salle:
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1463&context=zootecnia>
- Villarreal, J. M., Ramírez, A. C., & Bravo, A. U. (2015). *La ganaderia en el contexto agroalimentario, la generacion de empleo y los retos del cambio climatico: hacia una nuevasostenibilidad competitiva*. Obtenido de Sector Agropecuario:
<http://www.mag.go.cr/informacion/inf.tecnica%20pro.cerdos/Doc-de-Ganaderia%202014-2018.pdf>

Apéndice

}

Apéndice A. Formato lista de chequeo a predios productores de leche con destino al consumo humano.

1.	SANIDAD ANIMAL Y BIOSEGURIDAD	[SI/NO]	TIPO	OB/NA
1.1.	Existe constancia de inscripción de predio ante la oficina local del ICA.	SI	F	OB
1.2.	Existe certificación oficial vigente que acredite el hato como libre de brucelosis	SI	F	OB
1.3.	Existe certificación oficial vigente que acredite el hato como libre de tuberculosis	SI	F	OB
1.4.	Se encuentra vigente la vacunación contra la fiebre aftosa y la brucelosis bovina	SI	F	OB
1.5.	Existe programa escrito de prevención y control de mastitis bovina	NO	F	OB
1.6.	Se realizan cultivos y antibiogramas cuando se presenta mastitis	NO	My	NA
1.7.	Existen registro de ingreso y salida de personas y vehículos	NO	Mn	OB
1.8.	Existe potrero destinado al manejo de animales enfermos e identificación visual de los animales enfermos	NO	My	OB
1.9.	Instrucciones de manejo sanitario sobre enfermedades de control oficial	SI	My	OB
1.10.	Cuenta con plan sanitario firmado por Médico Veterinario o Médico Veterinario Zootecnista	NO	F	OB
1.11.	Cuenta con servicio de asistencia técnica	NO	My	OB
1.12.	Realiza desinfección de vehículos para su ingreso al predio	NO	Mn	NA
2.	SISTEMA DE ORDEÑO			
2.1.	El ordeño se realiza en un sitio apropiado y dedicado exclusivamente para este fin	SI	F	OB
2.2.	La zona de espera se encuentra en condiciones de higiene adecuadas	SI	Mn	OB
2.3.	Cuentan con Instalaciones de la sala de ordeño	SI	Mn	OB
2.4.	Existe Restricción de otros animales en la sala de ordeño	NO	Mn	OB
2.5.	Luz natural o artificial adecuada y bien distribuida, la luz artificial con pantalla protectora	SI	Mn	OB
2.6.	Ventilación es apropiada para la instalación	SI	Mn	OB
2.7.	Existe un procedimiento de limpieza y desinfección para el sitio de ordeño	NO	My	OB
2.8.	Existe estrategia de mitigación de riesgo del manejo de residuos sólidos y líquidos	SI	My	OB
3.	RUTINA DE ORDEÑO			
3.1.	Se cuenta con un procedimiento implementado para la rutina de ordeño	NO	F	OB
3.2.	La ubre y cola se encuentran limpios en el momento de ordeño	NO	Mn	OB
4.	PROTECCION CONTA LA CONTAMINACION DE LA LECHE			
4.1.	Protección de la leche, equipos y utensilios de contaminación	NO	F	OB
4.2.	Las vacas que producen leche anormal son identificadas y ordeñadas de manera separada al final de la faena	NO	My	OB
4.3.	La leche no entra al circuito y se desecha de forma que mitigue riesgo de contaminación y de salud pública	NO	My	OB
4.4.	Limpieza de utensilios se realice en forma separada de los otros elementos usados	NO	My	OB
5.	UTENSILIOS Y EQUIPOS DE LA FAENA DEL ORDEÑO			
5.1.	Los Materiales de equipos y utensilios son adecuados	SI	F	OB
5.2.	Cuenta con registros de mantenimiento preventivo del equipo de ordeño	NO	MY	NA
5.3.	Cuenta con procedimientos de limpieza y desinfección para equipos y utensilios	NO	F	OB
5.4.	Dispone de sitio de almacenamiento del papel de limpieza de pezones	NO	MY	OB
6.	SUMINISTRO Y CALIDAD DE AGUA			
6.1	Tanque de almacenamiento de agua con capacidad suficiente, tapado y de fácil limpieza	SI	Mn	OB
6.2	Acciones correctivas respecto a la calidad de agua	NO	Mn	NA

7.	CONTROL DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS E INSUMOS AGROPECUARIOS			
7.1.	Registro ICA	SI	F	OB
7.2.	Almacenamiento y clasificación de medicamentos y equipos veterinarios	SI	My	OB
7.3.	Almacenamiento de alimentos para animales	SI	My	OB
7.4.	Uso de suplementos en la alimentación animal	SI	F	OB
7.5.	Vigilancia de los insumos agropecuarios	SI	F	OB
7.6.	Almacenamiento y transporte de productos biológicos	SI	Mn	NA
7.7.	Manejo de medicamentos de control especial	NO	F	OB
7.8.	Responsable para el manejo de los medicamentos y biológicos veterinarios	NO	My	OB
7.9.	Inventario de medicamentos y biológicos veterinarios	NO	Mn	OB
7.10.	Inventario de alimentos para animales	NO	Mn	OB
7.11.	Prescripción veterinaria de los medicamentos	NO	F	OB
7.12.	Respeto del tiempo de retiro de medicamentos veterinarios	NO	F	OB
7.13.	Se llevan registros del uso de plaguicidas	NO	My	OB
7.14.	Registros de aplicación de medicamentos veterinarios	NO	F	OB
7.15.	acciones de medicación de medicamentos veterinarios	NO	F	OB

Apéndice B. Formato puntos de control y evaluación de cumplimiento a predios productores de leche con destino al consumo humano.

No.	PUNTOS DE CONTROL	CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO	X/ ✓	TI P0		REFERENTE NORMATIVO
1	SANIDAD ANIMAL Y BIOSEGURIDAD					
1.1	Existe constancia de inscripción de predio ante la oficina local del ICA	Se debe presentar una constancia de registro del predio ante la oficina local del ICA o a quien esta delegue	✓	F	OB	Artículo 4. (Res 3585/ 2008)
1.2	Existe certificación oficial vigente y acreditada del hato como libre de brucelosis bovina.	Se debe evidenciar el certificado vigente emitido por el ICA a través de la Gerencia Seccional	✓	F	OB	Artículo 16. Parágrafo 3, Artículo 5. d, Artículo 8. a. (Res. 3585/2008)
1.3	Existe certificación oficial vigente que acredite el hato como libre de tuberculosis bovina	Se debe evidenciar el certificado vigente emitido por el ICA a través de la Gerencia Seccional.	✓	F	OB	
1.4	Se encuentra vigente la vacunación contra las enfermedades de control oficial	Se debe verificar la existencia del RUV de vacunación de fiebre aftosa y brucelosis bovina vigente.	✓	F	OB	
1.5	Programa de prevención y control de mastitis bovina.	Se cuenta con un programa de prevención y control documentado de la mastitis bovina. Se deben presentar los registros mensuales de la prueba de diagnóstico de la mastitis. El programa deberá contener: Programación mínimo mensual de la prueba de mastitis; procedimiento para realizar la prueba de mastitis; resultados de la prueba de todos los animales; acciones a tomar en vacas positivas hasta la disposición de la leche.	x	F	OB	
1.6	Se realizan cultivos y antibiogramas cuando se presenta mastitis	Se realiza cultivo y antibiograma en caso de mastitis clínica. Los soportes de los resultados de las pruebas de mastitis realizadas	X	My	NA	Artículo 5. b. 2. (Dec 616/2006)
1.7	Existen registro de ingreso y salida de personas y vehículos	La finca cuenta con registros de ingreso y salida de personas y vehículos.(el registro incluye nombre, fecha, No. de identificación o placa del vehículo,	X	Mn	OB	Artículo 8. e. (Res. 3585/2008)
1.8.	Área de cuarentena	Se debe contar con un área destinada para la cuarentena de animales que ingresan al predio				

		Deberá estar ubicada de tal manera que no constituya riesgo sanitario para la explotación y contar con un procedimiento documentado para su manejo, El periodo de cuarentena debe ser mínimo de 21 días buscando que se tengan mínimo 2 periodos de incubación de aftosa, estomatitis vesicular. En caso de que no se utilice el potrero por un tiempo prolongado se puede utilizar esta área para pastoreo.				3585/2008)
1.9	Instrucciones de manejo sanitario sobre enfermedades de control oficial.	Se cuenta con un instructivo visible a todo el personal de la granja que contenga lo siguiente: Sintomatología de las enfermedades de control oficial, las personas a notificar de la finca y a los técnicos del ICA y números de teléfono de contactos. Evidenciar que el personal tiene conocimiento del instructivo.	✓	My	OB	Artículo 8. a, Parágrafo. (Res. 3585/2008)
1.10	Plan sanitario	Cuenta con un plan sanitario documentado elaborado y firmado por un Médico Veterinario o Médico Veterinario Zootecnista, que considere las enfermedades de control oficial, enfermedades endémicas en la granja, así como prácticas de manejo preventivas o curativas y planes de vacunación, vermifugación cuando sea necesario; y procedimientos para diagnóstico en granja soportados con pruebas serológicas, resultados de laboratorio, de igual manera puede contemplar los tratamientos comunes realizados en el predio	X	F	OB	Artículo 8. a. b. (Res. 3585/2008).
1.11	Asistencia técnica	Presentar certificación por parte del Médico Veterinario o MVZ que presta asistencia técnica al predio. Verificar con el registro de ingreso al predio, seguimiento al registro de uso de medicamentos y formulaciones realizadas.	X	My	OB	Manual del Sistema de Inspección, Evaluación y Certificación Oficial en la Producción Primaria de Leche
1.12	Desinfección de vehículos para su ingreso al predio.	Cuando el ICA adopte una medida de control o de protección sanitaria, todos los vehículos, implementos y equipos que vayan a traspasar el perímetro de la explotación, al ingreso y a la salida del predio, deben ser lavados y desinfectados con un producto idóneo. Debe existir un procedimiento que contemple la desinfección de vehículos cuando el ICA adopte la medida.	X	Mn	NA	Manual del Sistema de Inspección, Evaluación y Certificación Oficial en la Producción Primaria de Leche
2	SISTEMA DE ORDEÑO- SITIO DE ORDEÑO					
2.1	El ordeño se realiza en un sitio apropiado y dedicado exclusivamente para este fin.	El sitio de ordeño proporciona condiciones adecuadas de limpieza, bienestar y seguridad a los animales y ordeñadores. No hay evidencia de que se utilice para otros fines. Debe existir una separación entre la sala de ordeño y la sala de espera.	X	F	OB	Artículo 5. a.4. (Dec. 616/2006); Artículo 6.f.2. (Res 3585/2008)
2.2	La zona de espera se encuentra en	En sala los pisos deben encontrarse en buen estado, en materiales que faciliten el drenaje y limpieza. No se evidencian encharcamientos.	X	Mn	OB	Artículo 6. 2. (Dec. 616/2006)

	condiciones de higiene adecuadas	El sitio de espera debe ubicarse en un lugar libre de lodo, basuras y preferiblemente seco.				
2.3	Instalaciones de la sala de ordeño	Se cuenta con paredes limpias, fácilmente lavables y sin grietas. Los pisos deben ser sólidos, con drenaje hacia la pendiente, antideslizantes y no presentar encharcamientos. Las divisiones, puertas, repisas, ventanas y cielorrasos se conservan en buen estado. Los techos no deben presentar orificios o goteras, y su diseño y materiales no deben permitir la proliferación de plagas. En caso que el ordeño se lleve a cabo en potrero, debe ser bajo techo, no lodoso, sin charcos y ubicado en un sitio de fácil drenaje y con una rotación tal que garantice estas condiciones.	✓	Mn	OB	Artículo 6. f. 1. (Res. 3585/2008); Artículo 5.a.1 (Dec. 616/2006).
2.4	Restricción de otros animales en la sala de ordeño	No se evidencia en el sitio de ordeño y en la sala de espera la presencia de animales de otras especies y se garantiza la restricción al acceso de los mismos al sitio. No se debe encontrar materia fecal de otras especies.	X	Mn	OB	Artículo 6. f. 3. (Res. 3585/08); Artículo 6. 3. (Dec. 616/2006)
2.5	Luz natural o artificial adecuada y bien distribuida, la luz artificial con pantalla protectora.	La iluminación debe garantizar el buen desempeño de las actividades en cualquier momento. Verificar el funcionamiento adecuado de las fuentes de luz artificial y que tengan una pantalla protectora que no sea de vidrio cuando se realiza ordeño manual.	✓	Mn	OB	Artículo 6. f. 4. (Res. 3585/2008).
2.6	Ventilación es apropiada para la instalación.	La circulación de aire es suficiente para minimizar los olores.	✓	Mn	OB	
2.7	Existe un procedimiento de limpieza y desinfección para el sitio de ordeño	Se debe verificar la existencia en un lugar visible y aplicación del procedimiento de la limpieza y desinfección de la sala y equipo de ordeño. Verificar que los trabajadores conocen la rutina de limpieza y desinfección. El sitio de ordeño está limpio y se destina exclusivamente para tal fin. Verificar su estado de limpieza.	X	Mn	OB	Artículo 7. 1. (Dec. 616/2008)
2.8	El manejo de residuos sólidos y líquidos no representa riesgo para fuentes de agua, ambiente y proliferación de plagas	El manejo de los residuos sólidos y líquidos debe hacerse de tal manera que se minimice la contaminación de la leche, las fuentes de agua y el ambiente y la proliferación de plagas. En todos los casos se debe cumplir la legislación ambiental vigente en esta materia.	✓	Mn	OB	Artículo 7. 2. (Dec. 616/2006)
3	RUTINAS DE ORDEÑO					
3.1	Se cuenta con un procedimiento para la rutina de ordeño	Debe verificarse la existencia de un procedimiento documentado de la rutina de ordeño que se encuentre en un lugar visible del sitio de ordeño. El auditor debe verificar el conocimiento y aplicabilidad del procedimiento en los trabajadores.	X	F	OB	Artículo 6. (Dec. 616/2006)
3.2	Los flancos,	Verificar la limpieza de estas partes del cuerpo	X	My	OB	Artículo 6. 4. (Dec

	ubre y cola se encuentran limpios en el momento de ordeño	del animal. Los pelos de la ubre y la borla están debidamente recortados.				616/2006
4	PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION DE LA LECHE					
4.1	Protección de la leche, equipos y utensilios	La leche, utensilios y equipos están debidamente protegidos de animales, excretas y de la posible contaminación cruzada. No existen compostajes ni lechos de secado de estiércol cerca del sitio de ordeño.	X	F	OB	Artículo 6. f. 5. (Res. 3585/2008).
4.2	Las vacas que producen leche anormal son ordeñadas de manera separada	Las vacas con mastitis, con leche anormal y las vacas bajo tratamiento veterinario están identificadas y se ordeñan al final, en ordeño a caneca independiente del circuito de ordeño o manualmente.	X	My	OB	Artículo 8. c.(Res. 3585/08); Artículo 5. b. 5. (Dec 616/2006)
4.3	La leche anormal y en retiro no entra al circuito de leche normar y se dispone en pozo séptico	La leche anormal y de retiro obtenida no entra en el circuito de transporte de leche y se dispone en recipientes identificados y exclusivos para tal fin. La leche es descartada en el sistema séptico.	✓	My	OB	Artículo 7. (Dec. 616/2006)
4.4	Limpieza de utensilios de leche anormal y en retiro	El equipo y los utensilios utilizados para ordeñar los animales que producen leche anormal, deben mantenerse totalmente limpios. Los utensilios y recipientes usados para el manejo de leche anormal no se usan para la colecta de leche que se destina a la higienización. Se cuenta con un procedimiento para el lavado de los recipientes de la leche en retiro	X	My	OB	Artículo 7. (Dec. 616/2006).
5	UTENSILIOS Y EQUIPOS DE LA FAENA DEL ORDEÑO					
5.1	Materiales de equipos y utensilios	Los equipos y utensilios empleados en el manejo 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. Todas las superficies de contacto directo con la leche deben poseer acabado liso, no poroso, no absorbente y estar libres de defectos, grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos que afectan la inocuidad de la leche. Los elementos no deben ser de material plástico.	✓	F	OB	Artículo 5. a. 8. (Dec. 616/2006)
5.2	Cuenta con registros de mantenimiento preventivo del equipo de ordeño.	Se cuenta con registros de mantenimiento preventivo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo de ordeño	X	My	NA	Artículo 5.a.4. (Dec. 616/2006)
5.3	Cuenta con procedimientos de limpieza y	Los procedimientos deben estar visibles y ser conocido por los trabajadores. Verificar la correcta ejecución del procedimiento.	X	F	OB	Artículo 5. a. 4. (Dec. 616/2006)

	desinfección para equipos y utensilios	Constatar que las soluciones desinfectantes se preparan de acuerdo al procedimiento establecido.				
5.4	Almacenamiento del papel de limpieza de pezones.	El material de limpieza de los pezones que se utiliza en la rutina de ordeño, debe estar almacenado en un recipiente cerrado que impida el contacto con plagas y protegido de la humedad.	X	My	OB	Artículo 6. g. 4. (Res. 3585/2008)
6.	SUMINISTRO Y CALIDAD DE AGUA					
6.1	Acciones correctivas respecto a la calidad de agua	Deben existir los tanques para el almacenamiento del agua, estar construidos con materiales que faciliten su limpieza, permanecer tapados y su capacidad debe ser suficiente para garantizar el abastecimiento permanente.	✓	Mn	OB	Artículo 7. a.c. (Res 3585/2008).
6.2	Acciones correctivas respecto a la calidad de agua	Se evidencia acciones correctivas en el caso de que el agua constituya riesgo para limpieza de tanque de leche, utensilios de ordeño, equipo de ordeño, manos y ubres, En caso de necesitar realizar tratamiento al agua se debe verificar el registro y monitoreo de la frecuencia y efectividad del tratamiento realizado	✓	Mn	NA	artículo 11 d. resolución 03585 / 2008
7.	CONTROL DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS E INSUMOS AGROPECUARIOS					
7.1	Registro ICA	Los medicamentos, biológicos, plaguicidas y alimentos deben contar registro del ICA. Los productores de alimentos para autoconsumo deberán estar registrados ante el ICA o haber iniciado el trámite de registro. Verificar por inspección visual.	✓	F	OB	Artículo 10. a, Artículo 11.a (Res. 3585/2008)
7.2	Almacenamiento de medicamentos y equipos veterinarios.	Cuenta con áreas cerradas y separadas físicamente para el almacenamiento de medicamentos veterinarios y equipos e implementos usados en su administración. Los plaguicidas son almacenados en área independiente de los medicamentos veterinarios.	✓	My	OB	Artículo 7. a.b. (Res 3585/2008)
7.3	Almacenamiento de alimentos para animales	Los alimentos balanceados se encuentran sobre estibas, separados de la pared. Los productos y subproductos de cosecha e industriales están debidamente almacenados, identificados y no constituyen un riesgo para la inocuidad. El diseño de las instalaciones de almacenamiento impide el ingreso y proliferación de insectos y roedores. (Verificar que no existen orificios en techos, paredes, puertas y ventanas por donde puedan ingresar insectos y roedores.) Y sus materiales facilitan las labores de limpieza y no representan riesgo para la inocuidad de los productos.	✓	My	OB	Artículo 7.c, Artículo 11. h. (Res3585/2008)
7.4	Uso de suplementos en la alimentación animal	No se utiliza en alimentación de los animales proteína de origen de rumiante, cebos, socas de algodón y de cultivos ornamentales. Teniendo en cuenta el estatus sanitario frente a Salmonella y el riesgo para la inocuidad en la	✓	F	OB	Artículo 5. b. 9. Res. 0991/01, (Dec. 616/2006); Artículo 11.b.c. (Res 3585/2008)

		leche Se prohíbe el uso de pollinaza, gallinaza y porquinaza en la alimentación de bovinos				
7.5	Vigencia de los insumos agropecuarios.	Los medicamentos veterinarios, alimentos,				

		En el caso de que exista un plan de tratamientos autorizado por el MV o MVZ este debe contener la siguiente información: Nombre comercial del medicamento a utilizar, concentración, volumen a utilizar x unidad de peso, frecuencia, vía de administración, duración del tratamiento, tiempo de retiro y en que casos utilizar, el cual será renovado por lo menos una vez al año. El auditor debe corroborar que los designados conozcan el plan de tratamientos, se registren los tratamientos efectuados y el registro este validado por la firma del Médico Veterinario. En el caso de que exista un plan de tratamientos autorizado por el MV o MVZ solo debe indicar el uso de un solo producto. No se deberán utilizar medicamentos que no estén indicados				
7.1 2	Respeto del tiempo de retiro de medicamentos veterinarios	Se respeta el tiempo de retiro de los medicamentos en los animales que están bajo tratamiento de acuerdo con lo establecido para cada producto. Dicho tiempo de retiro se encuentra consignado en el registro de uso de medicamentos veterinarios. Los animales bajo tratamiento están claramente identificados y el corral donde se encuentran los animales está identificado de manera visible, hasta finalizar el tiempo de retiro.	X	F	OB	Artículo 5. b.5. (Dec. 616/2006)
7.1 3	Manejo de potreros	Se respeta el periodo de carencia de plaguicidas. Existen registros de la rotación de potreros, uso de plaguicidas, fertilizaciones químicas u orgánicas. Los potreros deben estar identificados	X	Mn	OB	Artículo 5.b.4. (Dec 616/2006)
7.1 4	Registros de aplicación de medicamentos veterinarios	Debe existir un registro del uso de medicamentos veterinarios que contenga como mínimo la siguiente información: fecha de aplicación, nombre del producto, laboratorio productor, dosis aplicada, registro ICA, No. de lote, tiempo de retiro, vía de administración, No. del animal y responsable de la administración. En caso de que haya plan de tratamientos, este registro deberá estar validado por la firma y tarjeta profesional del Médico Veterinario	X	F	OB	Artículo 10. e. (Res. 3585/2008).
7.1 5	acciones correctivas cuando se detecta el incumplimiento del tiempo de retiro	Existe un instructivo para la atención y control en el caso que la leche anormal vaya al tanque o caneca de la leche para consumo humano. Debe incluirse los nombres y números telefónicos de las personas a notificar.	✓	Mn	OB	Artículo 5. b.5.(Dec. 616/2006)
7.1 6	Instrumentos para la administración de medicamentos y	Para la administración de medicamentos y biológicos veterinarios inyectables se deben emplear agujas desechables. Los equipos para la administración de los medicamentos veterinarios orales, deben estar limpios,	✓	Mn	OB	Artículo 10. j. k. (Res. 3585/2008)

	biológicos veterinarios.	desinfectados y calibrados.				
7.1 7	Uso de alimentos medicados para los animales.	En caso de la utilización de alimento medicado, verificar que exista la correspondiente fórmula médica del MV o MVZ.	✓	Mn	NA	Artículo 10.b. (Res. 3585/2008)
7.1 8	Notificación de efectos indeseables o adversos	Cuando se presentan efectos indeseables asociados al uso de un medicamento veterinario o producto biológico se notifica de inmediato a la oficina del ICA más cercana, donde se diligencia el formato correspondiente. Debe existir un procedimiento de manejo de efectos indeseables	X	Mn	OB	Artículo 10. Parágrafo 1. (Res 3585/2008)
8	OTRAS AREAS					
8.1	Localización del predio	El predio está localizado de acuerdo al Plan o esquema de Ordenamiento Territorial del municipio POT. Se debe presentar el concepto de uso del suelo, expedida por la Oficina de Planeación Municipal o quien haga sus veces	✓	Mn	OB	Artículo 6. e. (Res. 3585/2008)
8.2	Condición limpieza de las instalaciones	Verificar la ausencia de basuras, artículos innecesarios, maquinaria en desuso alrededor de las instalaciones y condiciones anexas que faciliten la proliferación de plagas y enfermedades. Los alrededores deben permanecer libres de desechos orgánicos, escombros, maquinaria y equipos inhabilitados	✓	Mn	OB	Artículo 7. d. (Res 3585/2008).
8.3	Identificación de áreas.	Las diferentes áreas del predio como potreros e instalaciones deberán estar identificadas. En particular deben estar identificados las bodegas, oficinas, instalaciones sanitarias, separación de basuras, zonas de manejo animal, potreros de cuarentena, enfermería u hospital y maternidad.	✓	Mn	OB	Artículo 7. e. (Res 3585/2008)
8.4	Instalaciones sanitarias	Disponer de un sistema de lavado de manos, y sanitario dotado y limpio.	✓	Mn	OB	Artículo 13. b. (Res. 3585/08)
9	REGISTROS Y DOCUMENTACION					
9.1	Se mantiene un archivo de todos los registros.	Todas las actividades que se llevan a cabo y que se registran, deben ser soportadas por un documento que las respalde. Estos documentos deberán permanecer por un periodo de mínimo de dos (2) años. En el caso de la primera visita deben existir registro de los últimos tres (3) meses	X	Mn	OB	Artículo 8.e, Artículo 10.b.e. (Res 3585/2008)
9.2	Registro o ficha individual de cada animal	Registro o ficha individual para cada animal donde se consigna todos los eventos relacionados con los animales durante su estadía en el predio.	X	My	OB	Artículo 9. a.b. (Res 3585/2008)
10	PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS					
10.1	Clasificación de basuras	Las basuras deben ser clasificadas en la fuente de acuerdo a su naturaleza: biodegradables, plásticos, vidrio, papel y cartón, corto punzante y residuos biológicos.	✓	My	OB	Artículo 7.2 (Dec 616/2006)
10.	Manejo de	La disposición de los residuos peligrosos	✓	My	OB	Artículo 7.2 (Dec

2	basuras y residuos peligrosos.	como anatomopatológicos, biosanitarios, cortopunzantes, envases de biológicos, medicamentos veterinarios y plaguicidas deberá llevarse a cabo de conformidad con la reglamentación ambiental vigente.				616/2006); Artículo 10. Parágrafo 4. (Res 3585/2008)
10.3	Manejo y disposición de estiércol en instalaciones.	Se utilizan métodos apropiados para la disposición del estiércol en instalaciones que minimicen la proliferación de plagas	✓	Mn	OB	Artículo 5. a.6. (Dec. 616/2006)
10.4	Acciones para el control de plagas	Se cuenta con un programa documentado para el manejo integral de plagas. Existen evidencias de la ejecución de los procedimientos utilizados y registro de los productos aplicados.	✓	My	OB	Artículo 7.3. (Dec 616/2006)
11	BIENESTAR ANIMAL					
11.1	Disponibilidad de agua y alimento.	Los animales deben disponer de agua de bebida a voluntad y de alimento en condiciones higiénicas que no afecte la salud de los animales ni la inocuidad de la leche.	✓	F	OB	Artículo 5.a.2. (Dec 616/2006)
11.2	Condiciones para el manejo animal	Evitar el maltrato, el dolor, el estrés y el miedo mediante un manejo adecuado. No utilizar en el manejo de los animales instrumentos contundentes, corto punzantes, eléctricos o de otra naturaleza que puedan causar lesiones y sufrimiento a los animales. Durante la ejecución de la rutina de ordeño evitar los gritos y ruidos, presencia de animales de otras especies.	X	My	OB	Artículo 12.b.c. (Res 3585/2008)
11.3	Instalaciones y elementos para el manejo animal	Las mangas, bretes, básculas y otro tipo de construcciones o instalaciones para la sujeción y manejo de los animales, deben permitir una operación eficiente y segura para éstos y los operarios. En condiciones de confinamiento y estabulación los animales deben disponer de espacio suficiente para manifestar su comportamiento natural. Los animales deben contar con suficiente sombrero natural o artificial.	✓	MY	OB	Artículo 12. d.f (Res 3585/2008)
11.4	Intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas	Las intervenciones como descornado, topizado, marcado y otras que produzcan dolor a los animales, deben ser realizadas por personal capacitado, bajo condiciones de higiene y empleando las prácticas adecuadas. Debe existir un procedimiento documentado y un registro de la capacitación a los operarios de la finca.	✓	My	OB	Artículo 12. d.e (Res 3585/2008), Artículo 9. (Dec 616/2006)
12	PERSONAL					
12.1	Evidenciar el estado sanitario del personal de ordeño y la existencia de un examen Médico	El personal no demuestra evidencia de abrasiones o cortes en la piel de las manos, ni enfermedades infecto-contagiosas. Se debe presentar el certificado médico anual y vigente que reconozca el estado de salud. Revisar soportes	✓	My	OB	Artículo 8. Parágrafo 1. (Dec. 616/2006)
12.2	Cuentan con Implementos de	Los trabajadores cuentan con implementos necesarios para garantizar la bioseguridad y la	✓	Mn	OB	Artículo 13.a (Res 3585/2008)

	trabajo y dotación	salud ocupacional.				
12.3	Cuentan con seguridad social	Se deben presentar los documentos de afiliación o carnets vigentes de la ARP y EPS y carnet de Sisben en caso de que el propietario sea operario.	✓	Mn	OB	De acuerdo a la normatividad vigente
12.4	Existe un Botiquín y al menos una persona cuenta con el curso de primeros auxilios	Existe un botiquín de primeros auxilios en un lugar de acceso de todos los trabajadores del predio. Al menos un trabajador debe estar capacitado para brindar primeros auxilios. Soporte de capacitación.	✓	Mn	OB	Artículo 13.c (Res 3585/2008)

Se debe presentar un programa documentado de capacitación y los soportes que den cuenta que se está llevando a cabo. Los temas de capacitación deben ser : Enfermedades de contrdel88 161.05 re83-411(E)-8(nf)13(e)4(r)-2

12.5
Existe un programa de capacitación soportado por los certificados de asistencia

Apéndice C. Manual de buenas prácticas de ordeño para la obtención higiénica de leche en el hato lechero de la finca Fe.

El siguiente manual tiene por objetivo establecer los diferentes pasos para la obtención higiénica de leche en el hato lechero de la finca la Fe, según lo establecido en la resolución 616 del 2006 del instituto Colombiano (ICA) para la aplicación buenas practicas ganadera para la producción de leche.

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE ORDEÑO

Para obtener leche de buena calidad se debe llevar a acabo ciertos procesos que involucran el bienestar animal, sanidad del ordeñador, limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipos, con el fin de lograr una mayor eficiencia y rentabilidad de la producción

Objetivo del manual.

Capacitar al personal sobre el fácil uso de las buenas prácticas del ordeño y manejo de la leche. Además de la importancia de las buenas prácticas de ordeño contribuyen a la buena calidad higiénica de la leche dando como resultado productos de buena calidad y beneficios al productor. Por otro lado, se mejora el bienestar del animal.

Unidad 1: Pre- ordeño

Objetivo del pre-ordeño: Prepara al animal para la rutina de ordeño incluyendo cuidados higiénicos tanto en instalaciones como de las ubres de los animales con el fin de garantizar la salud del animal y prevenir enfermedades.

Arreado de las vacas: este debe ser de manera tranquila, donde reciban buen trato y estímulos positivos sin que los animales sean sometidos a situaciones que les generen estrés, ya que se podría liberar la segregación de la hormona de adrenalina y esta a su vez inhibe la producción de oxitocina, hormona encargada de la eyección de la leche. (Agribit, s.f)

Al entrar el animal en la zona de ordeño debe de igual manera tratarse de manera tranquila, sin pegarle gritarle, se debe dejar que el animal entre por si solas, y generarles un espacio confort. (FAO, 2011) “Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento y agua y, sobre todo, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño” (Barrientos Ato, 2017, pág. 26)



Figura 1. Arreado de animales. Fuente. Pasante

Amarrado de las patas: se realiza la inmovilización del animal con un lazo que esté limpio, sujetando las patas y la cola, esto permite una mayor seguridad para el ordeñador y previene algunos accidentes como las patadas, que tiren los baldes de la leche (FAO, 2011) (Barrientos Ato, 2017)



Figura 2. Amarrado de patas y cola. Fuente. Pasante

Higiene del ordeñador: El ordeñador debe contar con buena salud, no tener laceraciones en las manos, uñas bien cortadas, se debe lavar los brazos y manos con agua limpia y jabón para eliminar la suciedad ya que puede ser un medio de transmisión de mastitis. Por otro lado, debe tener ropa limpia y adecuada (FAO, 2011).



Figura 3. Lavado de manos. Fuente. Pasante

Lavado de pezones: Se lavan los pezones para quitar los residuos que puedan tener como: excremento, tierra o barro, siendo más usual en periodos de lluvia. Esto con el fin de mejorar la calidad microbiológica de la leche. (Duran P & Duarte C, 2009)

Despunte: Recolectar los 2 o 3 primeros chorros de leche sobre un recipiente de fondo oscuro, para poder observar con claridad si existen anomalías como: el cambio de color o de consistencia de la leche y poder identificar o no mastitis en la vaca. También sirve de estímulo para la bajada de leche (FAO, 2011). Según (Duran P & Duarte C, 2009) “el despunte debe efectuarse antes de la desinfección de la punta de los mismos. Las bacterias más peligrosas se encuentran en la punta del pezón, por lo tanto, la desinfección es importante para reducir el número de patógenos”.



Figura 4. Eliminación de los primeros chorros de leche en fondo oscuro. Fuente. Pasante

Pre-sellado de pezones: se realiza la inmersión de los pezones en una solución desinfectante, deja reposar por 20 o 30 segundos al aplicar el producto no necesario lavar con

agua, luego se hace la limpieza utilizando una toalla de papel individual por cada pezón, con el fin de reducir la contaminación bacteriana que existe en la piel de los mismos (Duran P & Duarte C, 2009)



Figura 5. Inmersión de pezones en solución. Fuente. Pasante



Figura 6. Limpieza de cada pezón con pezón. Fuente. Pasante

Unidad 2: Ordeño:

Objetivo del ordeño: Extraer la leche de manera segura, rápida y adecuada.

Ordeño: Se procede a colocar las pezoneras y posteriormente comienza el ordeño. Una vez colocada adecuadamente la máquina, por medio de la presión genera el arrastre de la leche, simulando un ordeño manual. A medida que se observa que el flujo de la leche es mínimo se suspende la presión y se retiran las 4 pezoneras al tiempo, para evitar afecciones en los pezones causados por el equipo de ordeño (Duran P & Duarte C, 2009).

Ordeño manual: Se debe sujetar los pezones con las manos y realizar movimientos suaves, seguros y continuos, asegurándose de no lastimar al animal. Según (Barrientos Ato, 2017, pág. 28) El tiempo recomendado para ordeñar a la vaca es de 5 a 7 minutos. Si se hace por más tiempo, se produce una retención natural de la leche y se corre el riesgo de que aparezca una mastitis.



Figura 7. Máquina de ordeño. Fuente. Pasante



Figura 8. Ordeño tipo mecánico. Fuente. Pasante

Unidad 3: Post-Ordeño.

Objetivo del post-ordeño. Concluir con el proceso de ordeño incluyendo actividades como secado de pezones sellado, pesado y registro de leche, para disminuir la población bacteriana y llevar un mejor registro de la producción del hato lechero.

Secado de pezones. Consiste en la extracción manual de la leche que no fue extraída en su totalidad por la máquina, con el fin de evitar problemas de mastitis más adelante. Esto es solo si el animal lo requiere, hay que evitar el sobre ordeño ya también podría tener consecuencias en la salud del animal. (Durán & Duarte, 2009)



Figura 9. Secado de pezones de manera manual. Fuente. Pasante

Sellado de pezones. Se introducen los pezones en una sustancia desinfectante a base de dos partes de agua y una de yodo. En el caso de utilizar sistema de ordeño apoyado con la cría no se realiza el secado y sellado de pezones ya que este realizaría esas funciones con su saliva de forma inmediata (Barrientos Ato, 2017).



Figura 10. Sellado de pezones con deficitante. Fuente. Pasante



Figura 11. Sellado de pezones con apoyo de la cría. Fuente. Pasante

Pesado y registro de la leche: Luego de terminado el ordeño se hace el registro de leche individual y en total, después se conduce a las tinas de almacenamiento para posteriormente recogerla la empresa encargada de la recolección de leche (FAO, 2011)



Figura 11. Foto del pesado de la leche en balanza electrónica. Fuente. Pasante

Número Hembra	Nombre	Edad	Nro Pto	Días Lactancia	Total Muestras	Ult. Muestra Del Mes Kg.	Media Leche Kg. Mes	Total Mes	Total Alimento	Costo Alimento
002-5		5a 2m 16d	1	78	15	2.90	2.16	40.86		
008	08	5a 7m 29d	1	79	26	3.60	3.46	107.31		
0119		4a 2m 23d	1	176	26	4.20	3.41	105.76		
0163		3a 2m 15d	1	599	17	0.70	2.41	68.46		
05		5a 4m 25d	1	604	21	2.50	2.24	106.88		
06		4a 7m 29d	1	42	26	6.50	6.02	186.60		
07		5a 7m 29d	1	88	26	3.70	3.48	107.90		
1101	CARE QUESO	4a 2m 15d	1	254	18	1.10	2.22	58.82		
121	SAHKIRA	5a 7m 29d	1	294	26	4.20	3.44	106.71		
1322		6a 6m 28d	2	51	26	3.10	3.81	118.04		
1401		5a 7m 29d	1	451	25	1.90	2.42	75.02		
1449		3a 2m 23d	1	262	26	3.20	3.69	114.34		
2401	PEINATE	4a 2m 23d	1	181	26	2.20	2.40	74.40		
3801		5a 7m 29d	1	199	25	4.40	4.10	127.22		
5001		4a 7m 29d	1	240	26	3.40	3.17	98.25		
712-13		5a 8m 21d	1	191	4	3.30	2.68	132.43		
8602		4a 8m 13d	1	257	26	3.20	2.90	89.78		
ALMIDON		5a 7m 29d	1	221	26	4.10	3.60	111.72		

Total hembras **18**

Figura 12. Imagen del software ganadero del registro de la leche. Fuente Imagen. Software ganadero

Almacenamiento de la leche: se debe mantener la leche en recipientes adecuados y debidamente sellados, colocando bajo sombra, también se puede colocar adentro de una pila con agua para mantener la leche fresca hasta el momento del traslado a la planta procesadora. (Barrientos Ato, 2017)

Unidad 4: Lavado y desinfección de maquinaria y equipos de ordeño

El objetivo del lavado de maquinaria y utensilios es eliminar todo residuo que pueda quedar en los mismos y lograr disminuir la población bacteriana para lograr una mejor calidad de la leche

Lavado de utensilios de ordeño. Se lava los equipos y utensilios de ordeño con agua caliente para evitar que se adhiera la grasa de la leche y se les adiciona una solución desinfectante compuesta por jabón de tipo industrial yodo y agua, para remover otro tipo de

residuos esto con el fin de que permanezcan limpios y en con buena higiene. Los recipientes que se usaron durante el ordeño se deben lavar por dentro revisando los bordes y el fondo de que no queden (Barrientos Ato, 2017)



Figura 13. Depósito y lavado de utensilios de ordeño. Fuente. Pasante

Protocolo para limpieza y desinfección maquinaria de ordeño. Se debe realizar un adecuado plan de desinfección y limpieza para el equipo y utensilios de ordeño. Utilizando químicos y jabones especiales que permiten que estos permanezcan lo más limpios posibles para así ser utilizados nuevamente en ordeño del siguiente y evitando la contaminación de la leche

Protocolo de lavado de la máquina de ordeño

Tabla 1.

Protocolo lavado de máquina de ordeño

ETAPA	TEMPERATURA DE AGUA	PROCEDIMIENTO
PRELAVADO	Temperatura ambiente	Con agua fría quite el exceso de leche de las tuberías y sistema de ordeño para quitar el exceso de leche y residuos del mismo.
LAVADO (DETERGETE GRASO)	Mínimo 50° C Máximo 75° C	Adicionar 3.5 a 4.5cc por litro de agua caliente de DETERGENTE GRASO y poner a circular el por el sistema de ordeño, esto evitara que se adhiera la grasa y proteínas de la leche en el sistema.
ENJUAGUE CON AGUA	Temperatura ambiente	Enjuagar para eliminar residuos
ENJUAGUE CON DETERGENTE ACIDO	35 a 45°C	Diluir en agua 2 a 3 cc por litro de agua de DETERGENTE ACIDO y recircular por el sistema de ordeño, ayudara a neutralizar los residuos de cloro y alcalinos también para eliminar bacterias. Prolonga la vida útil de las partes de caucho, previene la formación de depósitos minerales en la leche y elimina las bacterias.
ENJUAGUE CON AGUA	Temperatura ambiente	Enjuague para eliminar residuos
ENJUAGUE FINAL	Temperatura ambiente	Terminado la circulación, lavar con jabón neutro utilizando 5 a 20 cc por litro de agua y restregar con los cepillos adecuados cada parte externa del equipo de ordeño, tinas, coladores, etc
ENJUAGUE CON AGUA	Temperatura ambiente	Enjuagar para eliminar residuos
SANIDAD	Temperatura ambiente	Disolver 2cc de desinfectante clorado por litro de agua y lavar para ayudar a reducir el conteo microbiano
SECADO		Dejar secar para ser utilizado en el próximo ordeño

Fuente: Adaptado de (Duran P & Duarte C, 2009)

Limpieza de zona de ordeño. Se limpia y retiran los residuos como papeles, estiércol, tierra, leche, alimentos o basura que pudo quedar en el suelo y se procede la lavar la superficie, todos los días después del ordeño.



Figura 14. Lavado de la zona de ordeño. Fuente. Pasante

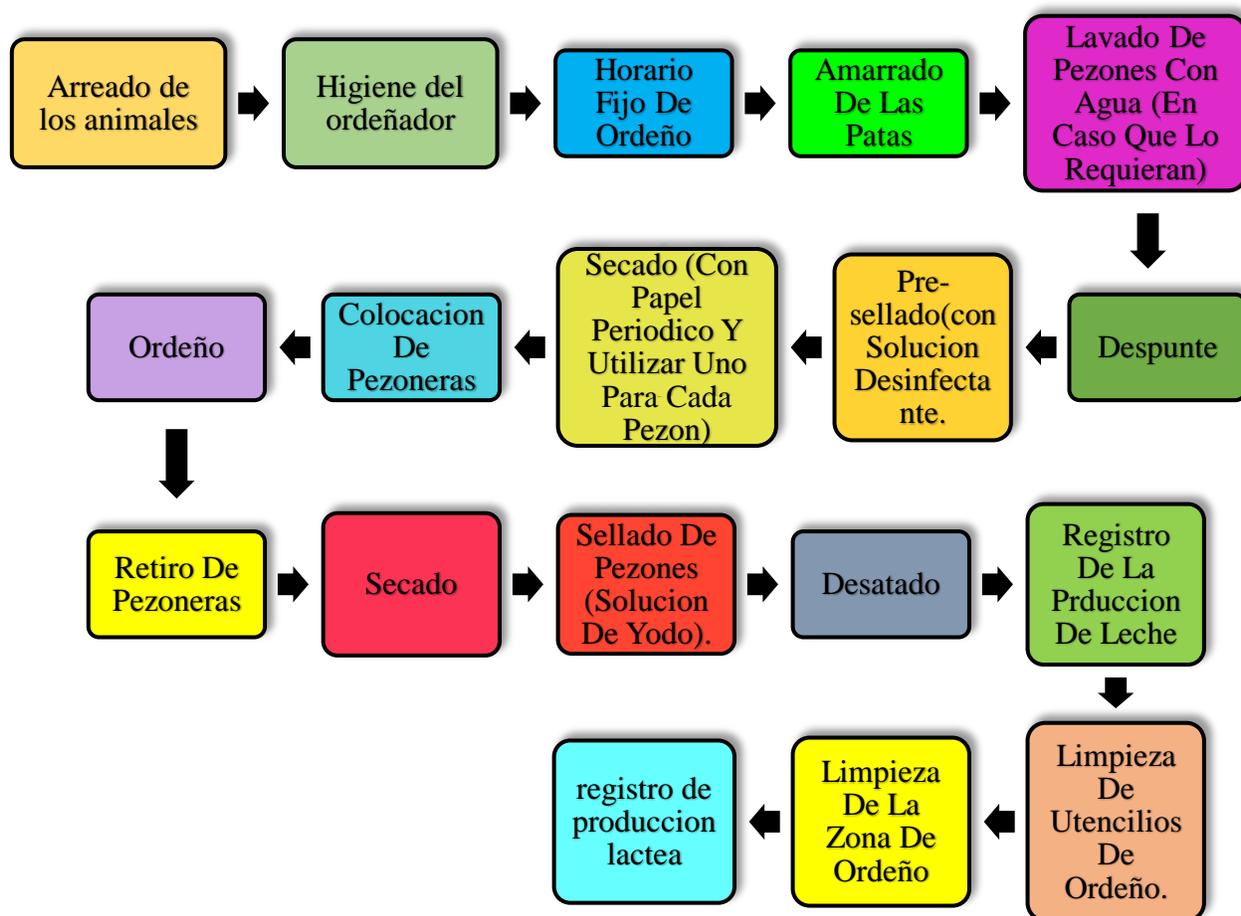


Figura 15. Flujograma protocolo de ordeño. Fuente. Pasante

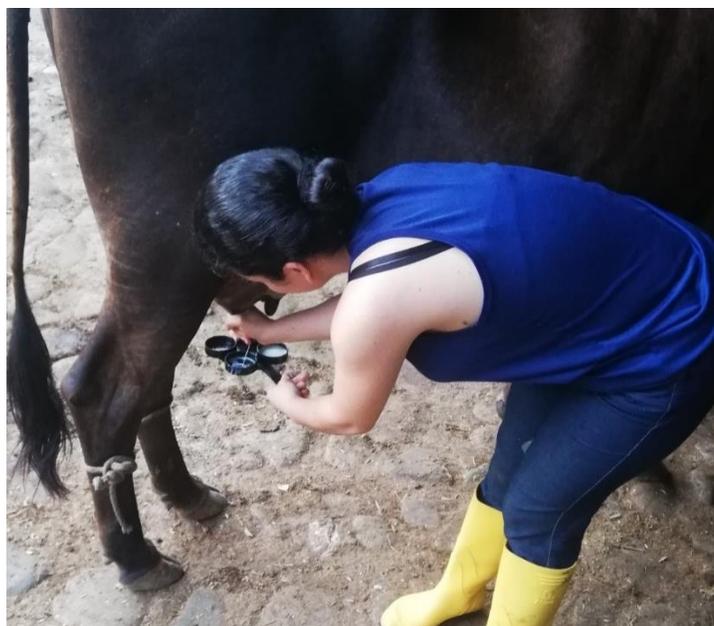


Figura 16. Prueba de mastitis. Fuente. Pasante