

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**BIOSEGURIDAD EN SALAS DE ORDEÑO TIPO CARRUSEL**

**POR**

**YARELI BOBADILLA MELÉNDEZ**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**SEPTIEMBRE 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**BIOSEGURIDAD EN SALAS DE ORDEÑO TIPO CARRUSEL**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**YARELI BOBADILLA MELÉNDEZ**

**ASESOR**

**MSP. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA**

**COLABORADOR**

**HILDA RUTH SAGREDO ULLOA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**SEPTIEMBRE 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

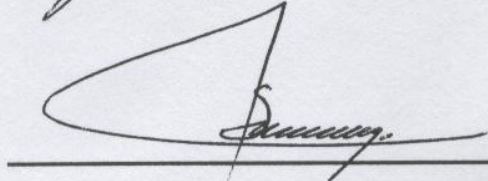
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**BIOSEGURIDAD EN SALAS DE ORDEÑO TIPO  
CARRUSEL**

  
\_\_\_\_\_  
**MSP. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA  
PRESIDENTE DEL JURADO**



  
\_\_\_\_\_  
**MVZ. RODRIGO I SIMON ALONSO**  
Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal  
**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE  
CIENCIA ANIMAL**

**TORREÓN, COAH., MÉXICO.**

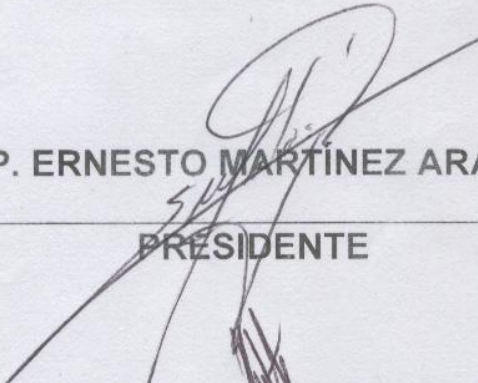
**SEPTIEMBRE 2010**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIA PROFECIONAL  
DE LA C. YARELI BOBADILLA MELÉNDEZ  
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR**



**MSP. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA**

---

**PRÉSIDENTE**

**MVZ. HILDA RUTH SAGREDO ULLOA**

---

**VOCAL**

**MC. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ**

---

**VOCAL**



**MC. SERGIO GNACIO BARRAZA ARAIZA**

---

**VOCAL SUPLENTE**

# INDICE

I DEDICATORIAS .....	i
II AGRADECIMIENTOS.....	iii
OBJETIVO.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
2.1. Historia.....	3
2.2 Constitución de Ampuero.....	5
III. DESCRIPCION DE LA SALA DE ORDEÑA TIPO CARRUSEL.	9
3. Áreas de la sala de ordeño .....	10
3.1 Recepción de las vacas .....	10
3.1.1 Puerta central. ....	10
3.1.2 Arreador automático.....	10
3.1.3 Korral Kool .....	10
3.2 Entrada a la plataforma.....	11
3.2.1 Identificador (MPC general) .....	11
3.3 Carrusel con 80 unidades de ordeña.....	11
3.4 Antena para identificación.....	12
3.5 Identificador (MPC por unidad de ordeño).....	12
3.6 Unidad de ordeño.....	12
3.6.1 Pesadores.....	13
3.6.2 Pulsadores.....	13
3.6.3 Sistema de lavado de la unidad de ordeño.....	13

3.7 Brazo de alineación.....	13
3.8 Unidad motora.....	14
3.9 Cuarto de maquinas.....	14
3.10 Sistema de lavado de carrusel.....	15
3.11 Sistema de transporte de leche.....	15
3.12 Lavandería.....	15
<b>IV. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD EN LA SALA DE ORDEÑO TIPO CARRUSEL.....</b>	<b>16</b>
4.1 Personal.....	16
4.2. Rutina de ordeño.....	17
4.3 Rutina de limpieza externa.....	22
4.3.1 Limpieza del área de maquinas.....	23
4.3.2 Limpieza del área de químicos.....	23
4.3.3 Limpieza del área de silos.....	24
4.4 Lavado automático del equipo.....	24
4.5 Lavado de silos.....	25
4.6 Sistema de desagüe.....	27
5. Procedimientos para la entrega de la leche.....	27
<b>RESUMEN.....</b>	<b>31</b>
<b>PALABRAS CLAVES .....</b>	<b>31</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>32</b>

## *DEDICATORIAS*

### *A MI MAMA*

*Le dedico con todo mi amor este trabajo a mi mama por darme la oportunidad de estudiar, haberme dado consejos y confiar en mí, apoyándome en todas las decisiones que tomara.*

### *A MI PAPA*

*Le dedico con mucho amor a mi padre que ya no esta con migo, pero siempre me inculco que debería de estudiar para poderme valer por mí misma y no depender de alguien.*

### *A MI HIJA ANA KAREN*

*Que ella es una gran luz en este camino de mi formación y que me impulso a terminar mi carrera y cumplir con mis metas.*

*A MI HIJO ALONSO*

*Que es mi segunda luz y que me ha motivado a terminar este trabajo ya que él es también mi inspiración a lo que hago y a terminar mis metas.*

*A MI ESPOSO*

*Por ábrelo conocido y apoyarme en todos los planes y proyectos que tenemos juntos.*

*A MI HERMANA MIRNA*

*Te dedico este trabajo con mucho amor ya que siempre me apoyaste en todas las cosas que hiciera fueran buenas o malas y me supiste dar siempre buenos consejos y gracias a eso estoy terminando este trabajo.*



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Le agradezco por darme los padres que me dio y darme la oportunidad de existir.

### **A MI ALMA TERRA MATER**

Le agradezco por darme la oportunidad de pertenecer a ella, darme todos los conocimientos que ahora tengo y que comparto con los demás.

### **A MIS COMPAÑEROS**

Les agradezco el haber compartido con ustedes durante cinco años estas aulas que nos dejaron muchos momentos buenos y malos.

### **A MI LUGAR DE TRABAJO**

Le agradezco a mi lugar de trabajo por darme la oportunidad de poner mi experiencia laboral que tengo con ustedes.

## **OBJETIVO.**

El objetivo de este trabajo es elaborar un manual, que permita ser utilizado como herramientas para la implementación de un programa de bioseguridad en crianza de becerras en explotaciones de ganado productor de leche.

Este manual está elaborado con base en mi experiencia profesional obtenida en el la empresa pecuaria en la que laboro.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La bioseguridad es un conjunto de prácticas de manejo que tienen como objetivo reducir el riesgo de introducción y transmisión de microorganismos patógenos en las unidades de producción pecuarias. Incluye también las medidas de protección a los trabajadores y personal que participa en el proceso productivo, incluyendo los daños físicos que los pueden afectar.

Es necesario mencionar que las prácticas de bioseguridad tienen como finalidad primaria la obtención de productos y subproductos de origen animal que sean aptos para el consumo humano y que garanticen tanto su calidad nutricional como su inocuidad.

Se añaden a estas prácticas, sin ser el objetivo final, los procedimientos que coadyuven a la conservación y mantenimiento óptimo de equipos e instalaciones.

Estas prácticas deben observar las medidas necesarias para evitar la contaminación del ambiente y el desecho seguro de los residuos derivados del proceso productivo.

El esquema general de un programa integral de bioseguridad debe estar basado en la normatividad oficial que aplique en cada caso y en manuales de procedimientos que den claridad a cada actividad realizada

Las medidas de los programas de bioseguridad no son fijas y de hecho la clave en un buen programa de prevención es que sea dinámico, continuamente cambiante, para poderse adaptar a las variaciones en desafíos ambientales. Un buen programa hoy puede no ser suficiente mañana.

Las medidas deben ser prácticas, fáciles de aplicar y vigilar, con metas cuantificables a corto, mediano y largo plazo, que se realicen rutinariamente.

Es importante romper esquemas tradicionalistas, utilizar métodos y técnicas actualizadas y demostradas científicamente, evaluar el impacto en la producción, el costo beneficio, y otros factores de importancia.

En las explotaciones de bovinos productores de leche la principal causa de la baja producción es el alto índice de enfermedades, esto es debido a la falta de un buen programa de medicina preventiva, y la base para controlar y erradicar las enfermedades es la bioseguridad.

Para la correcta operación de un programa de bioseguridad es necesario contemplar algunos criterios como lo son: La economía, el riesgo relativo y además utilizar sentido común.

## **II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

AMPUERO es una empresa del giro agropecuario, dedicada principalmente a la producción de leche fluida.

La empresa AMPUERO cuenta con tecnología de punta en sistemas de ordeño y sistemas de riego; lo que la lleva a ser uno de los ranchos más modernos del mundo; logrando así ofrecer un producto con los más altos estándares de calidad.

### **2.1. Historia**

1984 - Nace Ampuero con la compra del rancho "La Arenosa" ubicado en el municipio de Torreón, Coah., con 400 vacas y una superficie de 400 hectáreas y la compra de "Las Vegas" en el municipio de Francisco I. Madero, Coah., con 137 hectáreas. Este mismo año se compran 1,600 vaquillas al parto.

1985 - Se decide comprar sistemas de pivotes centrales para optimizar el uso del agua, siendo pioneros en el uso y manejo de pivotes centrales en la Comarca Lagunera. También en este año se construyen 2 salas de ordeño.

1986 - Se compra el rancho "La Herradura" en Cuatro Ciénegas, Coah., con una superficie de 600 hectáreas con el objeto de ser el centro de producción de reemplazos lecheros.

1993 - Se adquieren los ranchos "El Chupón" y "5 Hermanos" con un pequeño hato de animales de ordeño (200 animales). Llegando a un total de 1050 hectárea cultivables, de las cuales más del 50% se riegan con los sistemas más modernos de irrigación, buscando con esto la eficiencia en el uso del agua; logrando con ello la autosuficiencia en las necesidades de forraje que demanda el establo.

1999 - Se inicia el programa de elaboración de compostas termofílicas para reducir la contaminación ambiental con amonio y nitratos y lograr así un manejo más eficiente de los estiércoles que genera la empresa. Así mismo se adquiere la nueva generación en tecnología en riegos por aspersión conocida como Avance Frontal, con la finalidad de ahorrar agua en nuestros cultivos.

Este mismo año, ante las tendencias de globalización de los mercados, los directivos deciden invertir en la tecnificación y mejoramiento de sus sistemas de ordeño; naciendo así el proyecto de Sala Don Paco, buscando mayor producción

de leche por vaca, eficiencia, rentabilidad y enfrentar así la competencia internacional.

2000 - En el mes de enero se inaugura la "Sala Don Paco"; sala rotativa de ordeño de 80 plazas con capacidad instalada de ordeña de 3000 vacas en 3 ordeñas totalmente automatizadas por día. Actualmente se ordeñan 2000 vacas.

Ampuero, preocupado por la profesionalización de cada uno de sus departamentos se inscribe en el programa de mejora continua con el Tecnológico de Monterrey Campus Laguna, buscando con esto inculcar en su personal la filosofía de calidad total y reforzándolo con un plan de incentivos en el que, al lograr los objetivos de productividad marcados, el empleado puede aspirar a ganar hasta un 50% adicional a su sueldo. Gracias a este plan la rotación de personal ha disminuido. En la actualidad, Ampuero genera 280 fuentes de empleo directos.

2001-2004 - Ampuero ha enfocado sus esfuerzos en la consolidación de todos los proyectos mencionados anteriormente, que se resumirían en:

1. Agrícola: Mayor eficiencia de agua y rendimiento por hectárea de nuestros cultivos sin la aplicación de productos químicos utilizando compostas y mejoramientos de suelos orgánicos, así como el control biológico de plagas.
2. Ganadería: El uso eficiente de los sistemas de información disponibles para mejorar los indicadores de reproducción, producción, salud, alimentación, calidad de leche, producción de recrias, etc.
3. Corporativo: Capacitación, aplicación de tecnología en sistemas de información, análisis financieros, información oportuna y confiable para la toma de decisiones.
4. Ampuero en general: COMPROMISO CON LA CALIDAD, COMO RECTOR DE NUESTRO TRABAJO.

## 2.2 Constitución de Ampuero

Ampuero se encuentra organizado:



1. Cooperativo
2. Área Ganadera
  - Cuatro Ciénegas.
  - Torreón (Ampuero).
3. Área Agrícola
  - Rancho “El Chupón”.
  - Rancho “Las Vegas”
  - Cuatro Ciénegas
  - Torreón “Marbin”
4. Área Caballos
5. Área Wild Life

### Ampuero Área Ganadera



El área ganadera tiene bajo su tutela todos los animales de Ampuero (en producción, seco, reto y crianza), a su vez esta área se encuentra subdivida en Alimentación, Salud, Reproducción, Crianza y Soporte Administrativo.



En el área ganadera posee una sala de ordeño tipo rotativa marca DeLaval de 80 plazas con identificación y pesadores automáticos. Esta sala se encuentra totalmente automatizada y cuenta con puertas de corte automático para seleccionar animales, además de estar 100% integrada a los sistemas computacionales para evitar duplicidad de trabajo y funciones. Entre otras características

cuenta con frío instantáneo para el enfriamiento de la leche, monitoreo eléctrico de

todas las vacas, variadores de frecuencia para optimizar vacio, sistemas de puertas y arreadores hidráulicos, entre otras.



Los corrales cuentan con el sistema KorralKool que es un sistema computarizado para la creación y mantenimiento de un microclima que le da a los animales máximo confort, durante su permanencia en los corrales y al momento de entrar a la sala de ordeña, además se cuenta con un sistema de las antenas receptoras de que identifican a cada una de las vacas y permite saber la ubicación de cada una y su nivel de actividad en lapsos de 1 hora.

Los pasillos que conducen a los corrales y los que conducen a los comederos cuentan con un sistema de golpe de agua (FLUSH) para realizar el lavado automático de los mismos.





**Ampuero Cuatro Ciénegas**, por sus condiciones climatológicas es el lugar idóneo para la crianza y desarrollo de las beceras, en esta unidad de producción los reemplazos lecheros crecen bajo un ambiente de pastoreo rotativo en praderas artificiales desde la temprana edad de 6 meses hasta los 2 meses antes del parto. Cuatro Ciénegas con la instalación de sistemas de irrigación avanzado a logrado excedentes de producción agrícola que han venido a cooperar de manera cada vez más significativa en nuestra autosuficiencia en materia de forrajes.

**Ampuero Agrícola** ha sido pionero en sistemas de irrigación automatizado en la Comarca Lagunera con el fin de ahorrar agua y lograr la autosuficiencia en la producción de forrajes.

Así mismo se lleva controles biológicos de plagas y con la elaboración de compostas termofílicas para reducir la contaminación ambiental con amonio y nitratos y lograr así un manejo más eficiente de los estiércoles que genera la empresa y reducción de costos en la fertilización.

Con estas medidas se ha reducido la aplicación de químicos agresivos para el medio ambiente.

Entre otras medidas el área Agrícola también fue pionera en la Comarca Lagunera en el uso nivelación láser, y en la siembra de variedades y forrajes alternativos así como el uso de praderas artificiales para los animales de crianza. Desde hace algunos años Ampuero tiene convenios con La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro para la reproducción de semilla de triticales del cual fue pionero en la incorporación a las dietas de los animales como forraje.

### **Esta Gerencia cuenta con 4 unidades de producción**

1. Marbrin Ubicada en Torreón, Coah. (donde se encuentra además el establo)
2. El Chupón y 5 Hermanos. (Mieleras, Coah.) Unidades netamente agrícolas
3. Las Vegas (Fco. I. Madero, Coah) que cuenta con un área nogalera y otra agrícola
4. Cuatro Ciénagas (Cuatro Ciénegas, Coah.) unidad donde se realiza la crianza de las Becerras desde los 6 meses hasta 2 meses antes del parto, además de contar con una pequeña área nogalera y 3 pivotes centrales, 1 "Side roll" para siembra de praderas artificiales y cultivos como alfalfa, triticale, maíz, mijos, etc.

Ampuero es totalmente autosuficiente en forrajes para alimentar el 100% del ganado.



área de crianza.

**Área caballos.** Ampuero en el 2003 decide incursionar en el mercado de caballos finos en las líneas de trabajo, buscando suministrar animales con las mejores líneas de sangre para el deporte nacional de la Charrería, así como remudas para el



y protegidos.

**Área Wild Life.** Ampuero, preocupado por la ecología ha destinado, rehabilitado y protegido un área propia de aproximadamente 150 hectáreas. como reserva ecológica para la vida silvestre, única en la región por sus características en la que los animales se encuentran libres

## II. DESCRIPCION DE LA SALA DE ORDEÑA TIPO CARRUSEL



Es una sala de ordeño rotativa de 80 plazas con identificación y pesadores automáticos. Esta sala se encuentra totalmente automatizada y cuenta con puertas de corte automático para seleccionar animales, ya sean enfermos que van a pasar a ser tratados al área de hospital o vacas que son de otro corral o que no terminaron de ordeñarse en su corral y tienen que dar una segunda vuelta.

Además de estar 100% integrada a los sistemas computacionales para evitar duplicidad de trabajo y funciones, con esta integración se puede saber automáticamente todo el historial de una vaca, desde su historial de enfermedades, los días que estuvo en tratamiento, que tipo de fármacos se le aplicó, días en leche, las pesadas de su producción, y otros datos de interés médico y productivo.

Entre otras características cuenta con frío instantáneo para el enfriamiento de la leche, monitoreo eléctrico de todas las vacas, variadores de frecuencia para optimizar vacío, sistemas de puertas y arreadores hidráulicos, entre otras.

### **3. Áreas de la sala de ordeño**

#### **3.1 Recepción de las vacas**

En esta área se reciben las vacas antes de entrar a ordeñarse, cuenta con arreador automático y una puerta central esto para separa las vacas de los diferentes corrales y evitar que se mezclen.

También se cuenta con un sistema de corral frío (Korral Kool).



##### **3.1.1 Puerta central.**

Esta puerta esta diseñada para hacer la separación de corrales y evitar que las vacas se mezclen ya que están separadas por días en leche, por producción, además de llevar diferentes tipos de dieta y tratamientos y médicos.

##### **3.1.2 Arreador automático.**

Esta diseñado para arrear las vacas automáticamente, cuenta con una alarma que las vacas escuchan y las estimula a caminar hacia la entrada del carrusel para ser ordeñadas.

##### **3.1.3 Korral Kool**

Es un sistema de enfriamiento con base en un abanico y un sistema de brisa de agua, este equipo se prende en tiempo de calor para que las vacas al momento de esperar su turno para entrar a ser ordeñada no sufra de estrés calórico y baje su producción de leche.



### 3.2 Entrada a la plataforma

Los animales al dirigirse hacia la plataforma tienen que pasar por un pasillo de conducción individual donde se encuentra la antena para la ubicación de las vacas. La identificación de las mismas se realiza por medio de un collar que es leído por el sensor de la antena, la cual transmite la información al identificador (MPC).

#### 3.2.1 Identificador (MPC general)

Este identificador ubicado en la entrada hacia la plataforma de ordeño, ayuda a identificar a los animales uno a uno, indicándonos el número de vaca, a que corral pertenece y así poder saber el historial productivo y médico de la misma. Este sistema proporciona información general.



### 3.3 Carrusel con 80 unidades de ordeña

Es una sala rotativa que cuenta con 80 unidades de ordeño, identificación y pesadores automáticos, esta sala se encuentra totalmente automatizada, además

estar 100% integrada a los sistemas computacionales para evitar duplicidad de trabajo y funciones.

El tiempo de recorrido para realizar la ordeña completa de una vaca es de 10 minutos.

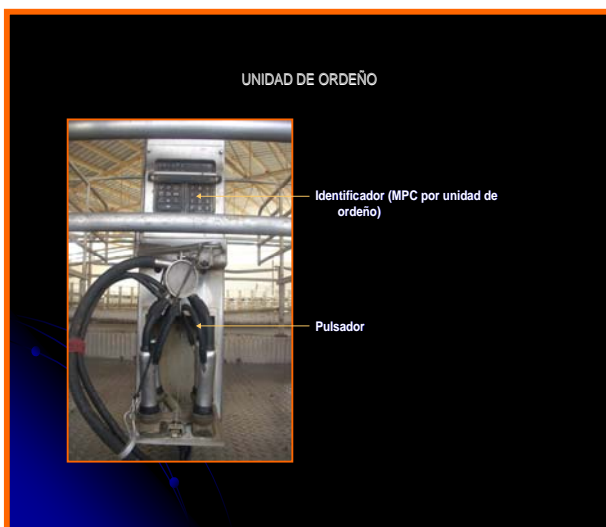
En el carrusel se encuentran diferentes implementos los cuales son:

### 3.4. Antena para identificación

Esta antena es un segundo filtro de la primera antena general. Esta nos ayuda a identificar de manera individual a cada vaca, reconfirmando los datos obtenidos del primer MPC, proporciona información tal como el número del animal, su producción y datos médicos y tratamientos.

### 3.5 Identificador (MPC por unidad de ordeño)

Este MPC esta conectado a una base de datos (computadora) que se encuentra dentro de las oficinas. Esta información se procesa mediante un programa de cómputo para ayudar a analizar el historial de las vacas individualmente en cuanto a sus producciones, y enfermedades. Otra de sus funciones es que con él se puede identificar si alguna vaca está en ese momento enferma de mastitis y se puede tratar al animal inmediatamente marcando la clave para que este sea separado hacia el hospital automáticamente.



### 3.6 Unidad de ordeño

La unidad de ordeño cuenta con un MPC el cual identifica a las vacas y las producciones, una antena individual, una maquina de ordeño (cuanta con casquillos, mamilas, pulsadores, colector, manguera de leche, pesador). En este sistema se cuenta con 80 unidades.

### **3.6.1 Pesadores**

Son sistemas de medición que se encuentran localizados en parte interna del carrusel y son individuales (uno por cada unidad de ordeño). Mediante un sensor mide el flujo de leche que va produciendo la vaca que se va ordeñando en ese momento y la información se registra en el MPC y después es enviada al historial clínico de cada animal.

### **3.6.3 Pulsador**

El pulsador es una válvula que admite la entrada de aire de forma alternada en la cámara de pulsación de las pezoneras. Los pulsadores tienen acción alternada, dos de las pezoneras se encuentran ordeñando mientras que las otras dos se encuentran masajeando, esto hace que la leche fluya en forma más regular.

### **3.6.1 Sistema de lavado de la unidad de ordeño**

Las maquinas son desinfectadas después del ordeño de cada vaca con una solución de yodoforo al 20%. Este lavado se hace automático con un sistema de *back flush* (agua a presión y arrastre de aire) ya que una de las principales formas de transmisión de agentes patógenos productores de mastitis es de vaca a vaca por los residuos de leche.

La máquina que no le esté funcionando en la función de *back flush* es identificada por el ordeñador con una cinta plástica de color, para que cuando esa unidad termine de ordeñar la vaca, el mismo ordeñador la desinfecte con la pistola de agua que tiene cloro y la reporte al área de mantenimiento para que la reparen.

### **3.7 Brazo de alineación**

Este brazo esta diseñado para ajustar la unidad de ordeño o alinearla de tal manera que los cuatro pezones de la vaca queden alineados para que sean ordeñados correctamente y evitar malos ordeños, (los pezones delanteros poseen mayor peso, si no se alinean de manera correcta estos se ordeñan de a más rápido, dejando los traseros con leche) lo que pueden provocar mastitis.

### 3.8 Unidad motora

Esta unidad se encuentra en el centro del carrusel, esta compuesta por un motor central y una glándula, también tiene dos motores laterales y cada uno cuenta con un recolector de leche que después la envían a los silos. Esta hace que gire el carrusel, almacena la leche se dirige al silo proveniente de las unidades de ordeña y la envía hacia el tanque de recolección.



Esta tiene un sistema para evitar el fallo o una obstrucción de las llaves de paso de la tubería que se dirige a los tanques de enfriamiento, que consiste en que al momento de fallar, se rebasa el nivel normal de contenido de leche la glándula, accionando un sistema de alarma, que se corte el vacío y se desprendan todas las unidades de ordeña.

Toda la leche que se contiene en el carrusel, se vacía de manera automática por medio de válvulas contenidas en mangueras de los colectores laterales.

### 3.9 Cuarto de máquinas

En esta área se encuentra los compresores de aire, mesas de enfriamiento, las cuales deben de estar funcionando siempre al cien porcinito ya que de ellos depende que las placas de enfriamiento funcionen correctamente y por lo tanto la leche entre fría a los silos. El piso se lava con agua, detergente alcalino en polvo y cepillos.





Para la maquinaria y equipo de esta área se utilizan franelas húmedas y la limpieza deberá hacerse al menos 2 veces a la semana.

### **3.10 Sistema de lavado de carrusel**

Esta área se limpia 3 veces al día (después de cada ordeña), con detergente, agua a alta presión, cepillos y en los MPC se utilizan franelas húmedas. En las áreas de rodamiento de la plataforma 1 vez al mes se utiliza desengrasante que se usa como lubricante de la misma para las áreas con aceite. El centro del carrusel se limpia con agua a alta presión y detergente utilizando cepillos 3 veces a la semana y/o antes de empezar la toma de muestras mensuales de leche.

### **3.11 Sistema de transporte de leche**

Una vez que la leche esta siendo colectada, debe se transporta a la tubería que conduce al los silos, el sistema de transporte esta diseñado de manera que la leche fluya rápidamente sin sobrecargar las líneas o retroceder a la unidad de ordeño.

El colector cuenta con un pequeño orificio de admisión de aire que ayuda a estabilizar el vacío en la pezonera durante el ordeño y a transportar la leche, esto quiere decir que la leche y el aire fluyen juntos en la línea de leche (que se encuentra en la parte baja y por dentro del carrusel ) hasta que sean separados en las glándulas receptoras.

### **3.12 Lavandería**

La lavandería se utiliza en las mañanas para el lavado de toallas en lavadoras industriales de 40 kg. y 18 kg. Para esta labor se utiliza detergente líquido neutro con germicidas, cloro como desinfectante y agua caliente. Una vez hecho el ciclo de lavado se pasa a una secadora industrial de gas LP e inmediatamente después del



ciclo de secado las toallas se acomodan en un carro despachador perfectamente limpio que contiene la dotación para una ordeña. Al cubrir la dotación para la ordeña las toallas se cubren con una manta para evitar la contaminación de las mismas. En cuanto al área de lavandería esta es lavada con agua, jabón y cloro diariamente al terminar las labores del área.

#### **IV. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD EN LA SALA DE ORDEÑO TIPO CARRUSEL.**

Un programa de bioseguridad de una sala de ordeño es muy importante ya que de esto depende la calidad de la leche que se va a entregar, la salud de los animales y la salud de los mismos trabajadores. Este programa cuenta con los siguientes puntos:

- 4.1 Personal.
- 4.2 Rutina de ordeño.
- 4.3 Rutina de limpieza externa.
- 4.4 Lavado automático del equipo.
- 4.5 Lavado de silos.
- 4.6 Sistema de desagüe.

##### **4.1. Personal.**

Todo el personal de la sala de ordeño se debe presentar a trabajar con overol y botas limpias, aseados en su persona, las uñas recortadas y las mujeres con el cabello recogido, cubre bocas, guantes de látex, mandil, gafas, gorra para el pelo y un gafete de identificación.

Evitaremos que cualquier persona sin autorización circule por esta área con ropa y/o calzado no apropiado así como también con accesorios y comida.



Se prohíbe fumar en esta área.

#### **4.2. Rutina de ordeño**

1.- El confort de las vacas un punto muy importante para la producción de leche y la calidad de la misma. Los corrales deben tener camas limpias, secas, cómodas y desinfectadas por lo menos cada 15 días con una solución de Farm fluid (ácido dodecil bence sulfónico 21 %, ácido tar y ácido cresílico 40 %, ácido acético 29%). Los pasillos de conducción de las vacas deben conservarse limpios y sin piedras, eliminando el estiércol con un sistema de back flush (agua a presión) tres veces al día.

2.- Las vacas se conducen a ordeñar en el siguiente orden:

- Vacas recién paridas o vacas frescas.
- Vacas altas productoras.
- Vacas con mas días en leche.
- Vacas gestantes y próximas a secado.
- Vacas reactoras a brucella y Tb.
- Vacas enfermas en tratamiento (la leche producida por estas vacas se desvía hacia otro tanque ya que es leche que contiene antibióticos).

Esta rutina se realiza de esta manera para prevenir la transmisión de enfermedades infectocontagiosas, ya que los animales jóvenes y frescos son más susceptibles a las enfermedades. Las vacas frescas se deben ordeñar primero, ya que no deben permanecer en espera por periodos largos de tiempo pues necesitan regresar a los comederos para promover la recuperación de su condición corporal. También se programa para su ordeña al final a los animales enfermos.

3.- Confort. Los animales deben ser conducidos de manera tranquila a la sala de ordeño, sin golpes, sin gritos y siempre debe de ser tratados de la misma manera.

4.- Las vacas ingresan primero al área lavado de ubres (en esta empresa, este manejo se retiro desde el año 2003, y mediante una evaluación se comprobó que al hacerlo se logró una disminución de un 20% a un 8% de casos de mastitis, ya que se elimino la humedad de pezones). La empresa cuenta con un sistema de enfriamiento "Korral Kool" en temporada de calor el cual es a base de aspersion

de agua para que la vaca se mantenga fresca y evitar el estrés calórico y poder tener una mejor producción de leche.

**5.-** Posteriormente pasan al pasillo de conducción para ingresar a una unidad de ordeño en el carrusel siguiendo con la rutina de ordeño.

**6.- Presello.-** Es recomendable sumergir el pezón por completo para matar las bacterias que se encuentran en la piel del pezón y en la punta del mismo este presello debe de actuar en el pezón de 40 a 50 segundos antes de ser limpiado esto para que pueda matar todo tipo de gérmenes y bacterias. Este es a base de yodo al .5 % con un Ph mínimo de 5.



**7.- Despunte.-** Se recomienda desechar los primeros 3 chorros de leche que se encuentran en la cisterna del pezón para eliminar la mayor cantidad de bacterias y células somáticas y evitar que entren al tanque de enfriamiento y eleve la cuenta estándar y la cuenta de células somáticas. También es útil para identificar vacas enfermas de mastitis y con sangre y reportarlas para que sean trasladadas al área de hospital y se les aplique un tratamiento adecuado, la leche de estas vacas es desviada hacia una jarra portátil para que no entre al tanque y nos altere la calidad de la misma.



**8.- Limpieza del pezón.-** Se realiza con una toalla de papel o de tela completamente limpia y se utiliza una o más toallas por vaca.



El secado debe ser lo mas perfecto posible limpiando primero los pezones delanteros y después los traseros. Esta rutina se realiza para no contaminar los pezones traseros con estiércol que se pueda contener en los brazos del operador. La correcta limpieza de los pezones evita que se eleve nuestra cuenta estándar en tanque y evita nuevas infecciones de mastitis.

En la actualidad en esta empresa ya no se realiza la práctica de presello, siendo sustituida por el sistema de Puli-System. Este sistema lava los pezones por medio de un sistema giratorio de cepillos y un flujo integrado de presión de agua que contiene una solución al 2% de cloruro de benzalconio, cloruro de dimetilamonio y alcohol isopropílico, realizando la dilución en una proporción 60-40.



**9.- Colocación de la maquina de ordeño.-** Se debe realizar colocando las pezoneras primero en los cuartos delanteros y después en los cuartos traseros. En esta misma área revisa que las mangueras de pulsación estén correctamente conectadas a la pezonera, ya que de lo contrario solo se generará vacío al pezón y no se extraerá la leche por falta de pulsos de vacío.



La alineación de la máquina debe ser de manera que los cuatro pezones queden perfectamente alineados para realizar de manera correcta y en tiempo simultaneo todos los pezones. Si estos detalles no se corrigen, la vaca tendrá un mal ordeño y se propiciará el desarrollo de mastitis.

**10.- Supervisión.-** El supervisor se encargara de que la vaca se este ordeñando correctamente, revisa si la maquina se ha desprendido de la ubre para volverla a colocar y cerciorándose que esté limpia, si esto no es así, la tiene que lavar y después colocarla de manera correcta. También supervisar que el equipo esté funcionando correctamente, se revisa que la unidad de enfriamiento este a 2°C, que la leche este entrando al tanque fría y que no suba su temperatura por arriba de 4°C, ya que después de esta temperatura se le considera como una leche caliente y las bacterias comienzan a desarrollarse más rápido y aumenta la cuenta estándar de la leche (10,000 unidades formadoras de colonias UFC).



También realiza el lavado de estiércol que se encuentra en la plataforma del carrusel para evitar el contacto de las máquinas de ordeño con los excrementos en caso de que una de ellas se desprenda.

**11.- Sellado.-** El sellado es un procedimiento que se lleva a cabo cuando la vaca ha terminado de ordeñarse, este es necesario, ya que sirve para formar un tapón impermeable que aísla al pezón de la contaminación del medio y lo desinfecta de cualquier agente que lo haya contaminado durante el proceso de ordeño. También ayuda a la lubricación del pezón. El sellado de los pezones se hace con una solución a base



de yodo al 1% con un Ph mínimo de 4, esto cuando los corrales y camas se encuentran secos libres de humedad, cuando hay lluvias o mucha humedad, el sellado se realiza con un producto al 1% de yodo y con 10% de glicerina la cual ayuda a la fijación del yodo al pezón y a prolongar su adherencia para protegerlo de las condiciones adversas en corrales y camas.

La persona encargada del sellado de las vacas tiene la responsabilidad de que aquel animal que no ha terminado correctamente su ordeño, le coloca una cadena en la puerta de acceso a unidad de ordeño, para que la vaca no se pueda retirar al término del recorrido del carrusel, y se termine el ordeño del animal correctamente,

también supervisa que las maquinas sean desinfectadas después del ordeño de cada vaca con una solución de yodoforo al 20% este lavado se hace automático con un sistema de back flush (agua a presión y arrastre de aire).



**12.- Conducción de la vaca a los corrales.** La vaca cuando ya se sello sale de la unidad de ordeño y es conducida a su corral. Debe ir tranquila y sin ser presionada para llegue tranquila a los corrales a comer y a descansar para la próxima ordeña.

**13.- Conducción de la leche por la tubería y placas de enfriamiento.** La leche es conducida hacia los tanques por medio de tubos que se encuentran en la parte posterior de la plataforma del carrusel, las cuales transportan la leche hacia dos pequeños colectores, los cuales van a enviar la leche hacia los tanques pasando por filtros para eliminar todo tipo de contenido como son: estiércol, basuras, grumos de leche, etc.



De allí pasa por las placas de enfriamiento, que son las encargadas de bajar la temperatura de la leche de 35°C a 2°C y entrar a los silos de almacenamiento donde se mantiene a esta temperatura para evitar el crecimiento de bacterias y que al ser incubada salga baja en coliformes.

### 4.3 Rutina de limpieza externa.

La limpieza en esta área es muy importante ya que estamos produciendo leche de alta calidad para el consumo humano.

- Se limpian con el flush los pasillos de conducción de las vacas así como las banquetas, para que las vacas que entran a la siguiente ordeña tengan una menor cantidad de estiércol en las patas y no contaminen las maquinas con el estiércol.



- La limpieza externa de las unidades de ordeño se debe de realizar con una fibra, agua con cloro y jabón lavando todas las piezas externas y que estén llenas de estiércol teniendo cuidado de no mojar piezas electrónicas.



- La plataforma del carrusel debe limpiarse con productos clorados para desinfectar de todo tipo de bacterias ya que al final del proceso de la ordeña, se pasan al ordeño las vacas enfermas.
- Pisos de la sala se limpian con agua y detergente, así como las tuberías de agua.
- Las rejillas se lavan con una pistola a presión de agua para eliminar todo el estiércol y residuos de la leche, químicos y costras diversas.
- Limpieza del área de filtros. Se deben tallar pisos y tuberías donde se colocan los filtros con agua y jabón.
- La limpieza de vasos selladores, tinas, bombas de sellado y presellado se realiza con suficiente agua y jabón.



#### 4.3.1 Limpieza del área de maquinas

El piso se lava con agua, detergente y cepillos, para la maquinaria y equipo de esta área se utilizan franelas húmedas y la limpieza deberá hacerse al menos 2 veces a la semana.

#### 4.3.2 Limpieza del área de químicos

El área de químicos se limpia todos los días utilizando detergente, fibras y cepillos, también se deben ordenar y revisar los contenedores de los productos de limpieza y desinfección, (que estén en buen estado y tengan las leyendas de sus etiquetas correctas para evitar accidentes).



#### 4.3.3 Limpieza del área de silos

Esta área también se limpia todos los días con agua, jabón en polvo, cepillos, cloro lavando pisos y paredes de esta área. La parte externa del silo se lavan todos los residuos de leche que quedan después de ser desocupado cada silo y cada que termina una ordeña.

#### 4.4 Lavado automático del equipo de ordeño



La limpieza interna del equipo depende de la dureza del agua a utilizar para decidir qué cantidad de producto debemos de usar. En esta empresa tenemos una dureza de agua de 700 ppm.

La cantidad de agua que se utiliza en cada paso de la limpieza es de es de 700 litros aproximadamente (que es la capacidad de la tarja).

Los pasos para el lavado automático del equipo de ordeño son los siguientes:

1. Enjuague #1.- Se realiza con la finalidad de desechar toda la leche que haya quedado en la tubería. Se utiliza agua tibia a una temperatura de 50 a 55°C. Este enjuague dura aproximadamente 10 minutos. El agua que se desecha debe estar al menos a 45°C. En esta empresa en particular se realizan dos enjuagues con el mismo procedimiento. Esto tiene la ventaja de eliminar la mayor cantidad de residuos, pero la desventaja de un mayor desperdicio de agua.
2. Detergente.- (alcalino clorado). Este es un lavado a base de hidróxido de sodio 40.0gr que tiene como función eliminar la grasa, la proteína y cualquier residuo orgánico que quede en la tubería después del enjuague. La cantidad de detergente a utilizar es de 8 litros con 400 mililitros. Se utiliza agua caliente a una temperatura de 70°C. Este lavado dura aproximadamente 10 minutos. El agua que se desecha debe estar al menos a 50°C.

*PRECAUCIONES DEL PRODUCTO:* evite cualquier contacto con la piel, ojos y membranas mucosas ya que causa severas quemaduras, para

utilizar este producto de preferencia utilice mandil de hule, guantes, lentes y lavar completamente el equipo de protección después de manejar este producto.

- Advertencia no mezclar con ácido, inmediatamente ya que se formara un gas de cloro que puede ser mortal.
3. Enjuague # 2. Este enjuáguese realiza con agua fría o a temperatura ambiente, tiene como finalidad eliminar el detergente alcalino para evitar que tenga contacto con el detergente ácido.
  4. Detergente ácido (ácido sulfúrico y ácido fosfórico). Este se realiza con la finalidad de eliminar los residuos inorgánicos, principalmente la piedra de leche que es una capa formada de calcio y magnesio. La cantidad de producto a utilizar 800 mililitros.

*PRECAUCIONES DEL PRODUCTO:* evite cualquier contacto con la piel, ojos y membranas mucosas ya que causa severas quemaduras, para utilizar este producto de preferencia utilice mandil de hule, guantes, lentes y lavar completamente el equipo de protección después de manejar este producto.

5. Enjuague # 3. Se utiliza agua con hipoclorito de sodio a 80grs e hidróxido de sodio a 3grs, con agua fría o a temperatura ambiente. La cantidad de producto a utilizar 319 mililitros. Este se realiza con la finalidad de que el equipo quede completamente limpio, casi libre de bacterias hasta su próxima utilización.

#### **4.5 Lavado de silos**

Esta área es muy importante al igual que la limpieza del equipo de ordeño ya que aquí vamos a recibir ya la leche fría y limpia y evitar la proliferación de bacterias.

La cantidad de agua que se utiliza en cada paso de la limpieza es de es de 3,000 litros aproximadamente (que es la capacidad de la tarja).

Los pasos para el lavado de los silos son los siguientes:

1) Enjuague #1.- Se realiza con la finalidad de desechar toda la leche que haya quedado en el tanque. Se utiliza agua tibia a una temperatura de 50 a 55°C, la cual se debe desechar a 50°C. Este enjuague dura aproximadamente 5 minutos.

2) Se da un lavado con agua caliente a 70°C con detergente alcalino clorado, a base de hidróxido de sodio 40.0gr. (5 litros), la duración de este lavado es de aproximadamente 5 minutos para que el agua sea desecheda a 50°C y que se desprenda toda la grasa que forma la leche.

*PRECAUCIONES DEL PRODUCTO:* evite cualquier contacto con la piel, ojos y membranas mucosas ya que causa severas quemaduras, para utilizar este producto de preferencia utilice mandil de hule, guantes, lentes y lavar completamente el equipo de protección después de manejar este producto.

- Advertencia no mezclar con ácido, inmediatamente ya que se formara un gas de cloro que puede ser mortal.

3) Enseguida se realiza un enjuague con agua a temperatura ambiente por 5 minutos para eliminar todos los residuos del detergente.

4) Lavado de ácido (ácido sulfúrico y ácido fosfórico) este se realiza con agua a temperatura ambiente con un a duración de 5 minutos y un cantidad de 2 litros, la finalidad de este producto es evitar la formación de piedra de leche.



*PRECAUCIONES DEL PRODUCTO:* evite cualquier contacto con la piel, ojos y membranas mucosas ya que causa severas quemaduras, para utilizar este producto de preferencia utilice mandil de hule, guantes, lentes y lavar completamente el equipo de protección después de manejar este producto

5) Se realiza un enjuague con cloro (hipoclorito de sodio a 80grs e hidróxido de sodio a 3grs), a cantidad de 5 litros con una duración de 5 minutos este se para desinfectar y evitar que proliferen las bacterias.

- 6) Por último se tapa el tanque y solo se deja una válvula para que drene el agua que le haya quedado. De esta manera el tanque queda listo para la recepción de la leche del siguiente día.



#### **4.6 Sistema de desagüe**

Los canales de desagüe se limpian una vez a la semana, se utiliza el equipo de agua a alta presión (1200 lb) para la limpieza de rejillas, canales de desagüe y la plataforma, dependiendo del estado de los equipos se puede o no agregar al agua algún desincrustante para desmanchar el equipo por efecto de la dureza del agua.

#### **5. Procedimientos para la entrega de la leche**

Uno de los puntos críticos clave es la recolección de la leche, ya que es el último paso antes de que sea transportada a la planta procesadora. Podemos tener las mejores medidas de limpieza en el manejo, desde que es ordeñada la vaca hasta que llega a los tanques, pero si a la hora de la recolección no cuidamos este procedimiento, podemos echar a perder todo el trabajo.

Pasos que se deben tener en cuenta a la hora de la recolección de la leche:

##### **a) RECOLECTOR**

Se presenta con la persona encargada de entregar la leche

- Verifica que la remisión y las etiquetas correspondan al productor que va a muestrear.

- Mide el volumen de la leche.
- Revisa temperatura, estabilidad (verificar que el agitador este prendido para que haya una homogeneidad en la leche) y acidez.

Procedimiento de toma de muestra del tanque.

- Lavarse las manos y desinfectárselas con yodo.
- Lavar y desinfectar con yodo la válvula del donde se toma la muestra.
- Drenar los primeros 4 litros de la válvula que se encuentra en la tapa del silo.
- Realizar la toma de muestra.
- Identificar la muestra con su respectiva etiqueta.
- Depositar la muestra en la hielera.
- Entregar la muestra testigo, estas se quedan en el establo para cualquier aclaración en cuanto a resultados que nos envíen y las notas de remisión para cualquier observación y poner el volumen de leche que lleva cada tanque.

#### **b) RESPONSABLE DE ENTREGAR LA LECHE:**

Es la persona que por parte de la empresa que se responsabiliza de la entrega de la leche a la planta procesadora

- Toma una muestra de la leche a entregar y se realiza una prueba llamada SNAP (detección de antibiótico). Este procedimiento consiste en lo siguiente:

1.-Incube la muestra de leche: Se coloca 1ml de leche en un tubo con la pastilla (reactivo par detectar betalactamicos) y se incuba en el tubo y el SNAP(o plancha) a 45 ° C +/- 5 ° C para:

Betalactamicos	5 min.
Tetraciclinas	2 min.
Aflatoxinas	5 min.

2.- Agregar y activar: se adiciona la muestra en la celda para muestra. Cuando la muestra alcance el círculo de activación y el color comience a desaparecer, presionar con fuerza el activador.

3.- Leer resultado: negativo o positivo.

- Se presenta con la persona encargada de recolectar la leche.
- Verifica que la remisión y las etiquetas correspondan al producto que va muestrear y que traiga su hielera.
- Mide el volumen de la leche.
- Supervisa que el recolector realice todas las pruebas correspondientes.
- Verifica temperatura
- Estabilidad
- Acidez

Para realizar esta prueba se toman 9 ml de la leche a analizar en un bazo precipitado (se recomienda ponerlo en un fondo blanco para ver el vire del color), se le agregan 3 o 4 gotas de fenofaleina y posteriormente se titula con hidróxido de sodio. Al cambio de coloración rosita muy clarito, se lee la lectura (una leche recién ordeñada no debe de pasar 13 de acidez).



Verificar la cantidad de NaOH (13.5)

- Revisa que la pipa venga limpia, que traiga todos los flejes de seguridad (sin violación).

- Se llena un formato específico de la empresa.



- Recibe la muestra testigo y la deposita en el refrigerador (para cualquier aclaración o rectificación de resultados).
- En caso de no contar con alguno de estos requisitos se regresa la pipa y no se carga la leche hasta que manden otra pipa limpia y si cumplió con todos los requisitos se procede a cargar la leche.





## **RESUMEN**

La bioseguridad efectiva no se aplica a todas las áreas por igual. Es importante que cada explotación haga un análisis detallado de sus instalaciones, ya que todos tienen diferente manejo y criterio. La complejidad de cada programa va a depender de los patógenos y el nivel de reducción de riesgo que se desee bajar o evitar.

Se debe contar con las medidas de higiene y desinfección para garantizar un mejor control en cuanto a:

- ❖ La prevención de transmisión de enfermedades no solo para los animales del mismo establo, sino también para el personal que labora en él.
- ❖ Así como el mantenimiento, limpieza y desinfección sean los adecuados.
- ❖ Prevenir intoxicaciones a los trabajadores y los animales, etiquetando y poniendo señalamientos correctamente.
- ❖ Llevar un manejo de animales enfermos con marcas, para evitar que la leche de estos animales entre en nuestros tanques de producción.

**PALABRAS CLAVES:** Control de calidad, limpieza y desinfección, equipo de trabajo, leche y personal

## **CONCLUSION.**

Un programa de bioseguridad en una explotación intensiva de ganado bovino lechero, no debe ser considerado como un gasto innecesario, sino como una inversión. Las medidas de bioseguridad que se aplican de manera correcta y sin dispendio tienden a corto, mediano y largo plazo a corregir gastos innecesarios, a prevenir pérdidas por enfermedades, accidentes y desgaste de equipo e instalaciones, además de pérdida de animales y ahorro en remplazos. Como podemos inferir, un buen programa de bioseguridad influye no solo en los aspectos de tipo sanitario, sino en toda la economía de la explotación, además de contribuir en de manera directa a obtener un producto para el consumo humano, de alto valor nutricional, y libre de riesgos sanitarios.

Es necesario considerar diferentes aspectos que mi opinión deben ser parte de un programa de bioseguridad:

Bioseguridad externa. Estos aspectos se refieren principalmente a los riesgos que representa el entorno para la explotación pecuaria. Estos pueden ser de origen biológico, como las enfermedades endémicas, las enfermedades de presentación estacional y esporádica o las que son exóticas para la región y el país. Es necesario conocer el estado en que se encuentran dichos padecimientos para establecer medidas específicas de bioseguridad que comprendan los padecimientos de mayor riesgo para la explotación en particular.

El segundo aspecto de la bioseguridad externa correspondería a la legislación zoonosanitaria que aplica a la explotación de ganado lechero, la cual incluye normas de aplicación general y leyes, normas y procedimientos específicos para la ganadería y producción lechera.

En cuanto a la bioseguridad interna es necesario elaborar un manual específico para cada procedimiento que incluya riesgo biológico o físico para animales y personal dentro de la explotación lechera.

En el caso particular de la bioseguridad en la sala de ordeña, es importante señalar que el mayor riesgo económico es el riesgo sanitario. La imposibilidad de establecer un programa global y cien por ciento eficaz de bioseguridad no puede

servir de excusa para dejar de aplicar un programa lo mas completo posible y que asegure un producto final libre de riesgos sanitarios.

Es importante considerar los siguientes puntos:

- **Recepción de las vacas.** Este punto debe considerar el evitar el estrés y la suciedad que proviene de la estancia de los animales antes de ingresar a la sala de ordeño. También comprende el orden de ingreso de los animales según su estado productivo y sanitario.
- **La unidad de ordeño,** debe incluir un programa de mantenimiento y monitoreo que permita efectuar correctamente el ordeño y evitar la transmisión de enfermedades a los animales durante este proceso. También un procedimiento de limpieza y desinfección a la unidad para la correcta higiene de la misma.
- **El personal** debe de contar con equipo y ropa adecuados para evitar transmisión y contagio de enfermedades tanto a su persona como a los animales. Es importante un programa de capacitación continua, ya que es el personal que labora en el establo quien realiza la mayor parte de las prácticas de bioseguridad. Los estímulos son la herramienta más efectiva y la supresión de los mismos el arma más convincente. Es importante que los propietarios, socios mayoritarios y administradores entiendan que esto es una inversión no un gasto, y que su aplicación o supresión se reflejarán en todos los sentidos; bioseguridad, productividad, ganancias y satisfacción laboral.
- **Rutina de ordeño.** Debe realizarse siguiendo los protocolos de trabajo para evitar que los animales que están enfermos puedan contagiar a los animales sanos, también para poder cumplir con los parámetros requeridos por la empresa recolectora de leche.
- **Limpieza y desinfección.** Debe existir un procedimiento explícito y visible de limpieza y desinfección tanto de la sala de ordeño como de los equipos y los utensilios utilizados en este proceso. Deberán describirse los insumos

como detergentes y desinfectantes, los cuales deberán estar certificados para su uso, contener etiquetas y medidores para su aplicación. También deben proporcionarse las condiciones adecuadas y de seguridad para el almacenamiento de materiales de limpieza y sustancias químicas de uso riesgoso.

- **Desechos.** Tanto el agua como los desechos sólidos deberán someterse a procedimientos aprobados para reducir los riesgos de contaminación ambiental.
- **Señalamientos, protocolos manuales y leyendas.** Cada espacio, cada equipo, cada procedimiento, debe tener señalamientos, manuales de uso, mantenimiento y vida útil, así como los procedimientos y medidas de precaución y primeros auxilios.