

Máquina de Ordeñar

Guía de estudio



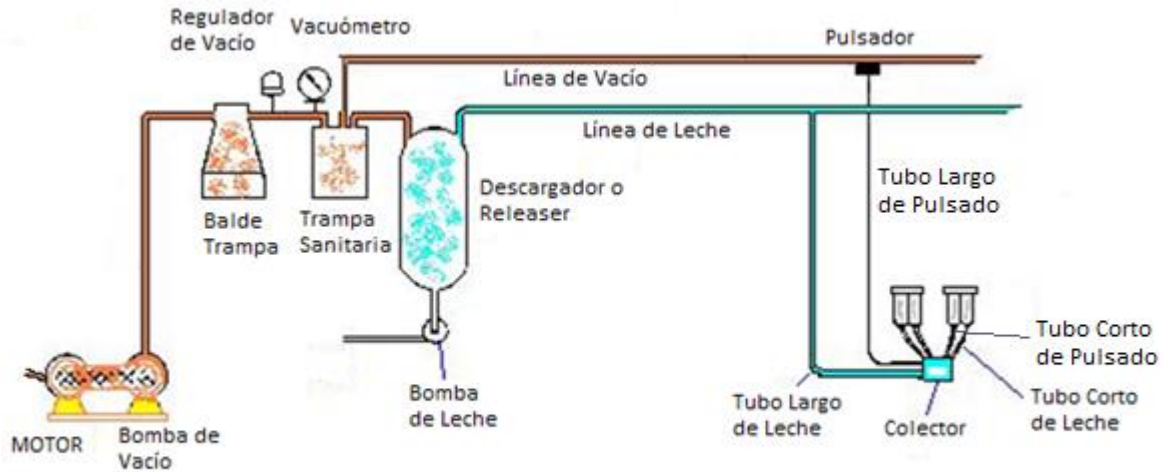
PRODUCCIÓN DE LECHE

Año 2016

Máquina de Ordeñar

Guía de estudio

Esquema de una Máquina de Ordeñar de Línea de Leche



Ordeño Mecánico

El requisito básico es extraer la totalidad de la leche sintetizada, en un mínimo de tiempo, no deteriorando el estado sanitario de la ubre y sin contaminar la leche obtenida

VACÍO

- Es la presión inferior a la atmosférica
- Las unidades de medida que normalmente se usan son los kilogramos pascal (Kpa)
- $1 \text{ atm} = 100 \text{ Kpa} = 760 \text{ mm Hg} = 1,013 \text{ bar} = 30 \text{ }^{\circ} \text{ Hg}$

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE ORDEÑO

Sistema de Vacío

Sistema de Pulsado

Sistema de Leche

MAQUINA DE ORDEÑAR

SISTEMA DE VACÍO



1. BOMBA DE VACÍO

Función: extraer aire continuamente del equipo de ordeño (sistema) y expulsarlo al exterior. Presenta dos características principales:

- **Capacidad de la Bomba:** son los litros de aire por minuto que pueden extraer a un nivel de vacío de 50 Kpa.
- **Reserva de Vacío:** es la diferencia entre el caudal de aire que saca al exterior la bomba de vacío (Q) y el caudal de aire que dejan entrar al equipo los diferentes componentes de la ordeñadora en su normal funcionamiento. Compensa las pérdidas de vacío producidas durante la operación del equipo (colocación y retiro de pezoneras).



Figura 1: Bomba de Vacío (APROCAL)

2. BALDE TRAMPA

Función: interceptar líquidos (limpieza, leche) y evitar que lleguen a la bomba.

También actúa como reserva de vacío o pulmón (capacidad 18 a 20 litros como mínimo)

3. REGULADOR DE VACÍO

Es una válvula automática diseñada para regular y mantener constante el nivel de vacío en el sistema, permitiendo el ingreso de aire cuando el nivel de vacío tiende a aumentar, hasta que el vacío nominal (50 Kpa) se restablezca.

- Ubicación: en la línea de vacío, ANTES de la trampa sanitaria
- Tipos de reguladores: de contrapeso, a resorte, servo-asistidos
- Características del Regulador
 - Capacidad: volumen de aire que permite ingresar al sistema sin aumentar en más de 2 Kpa el nivel de regulación.
 - Sensibilidad: es la velocidad de respuesta a las variaciones del nivel de vacío, permitiendo o no el ingreso de aire.
 - Consumo o Filtración: es la filtración de aire que se produce cuando el regulador está cerrado. Es el caudal de aire que atraviesa el regulador a 2 Kpa por debajo del vacío nominal y según normas, no debe ser mayor a 35 litros/minuto.



Figura 2: Regulador de Vacío (APROCAL)

4. VACUOMÉTRO

Función: indica el nivel de vacío con el que trabaja la máquina. Debe estar ubicado antes de la primera unidad de ordeño y en un lugar bien visible para los trabajadores.



Figura 3: Vacuómetros (APROCAL)

5. TRAMPA SANITARIA

Función: separar la parte del sistema que está en contacto con la leche de aquella por la cual circula aire (circuito de vacío), con el objeto de evitar la contaminación asociada al movimiento del líquido de una a otra parte.

Sirve como detector del derrame o rebalse de leche del descargador o realeaser e impide que llegue al balde trampa. Para esto dispone de un flotante.

La capacidad efectiva de la trampa sanitaria es de 3 litros como mínimo.



Figura 4: Trampa Sanitaria (Indargom)

6. LINEA DE VACÍO O TUBERÍA DE VACÍO

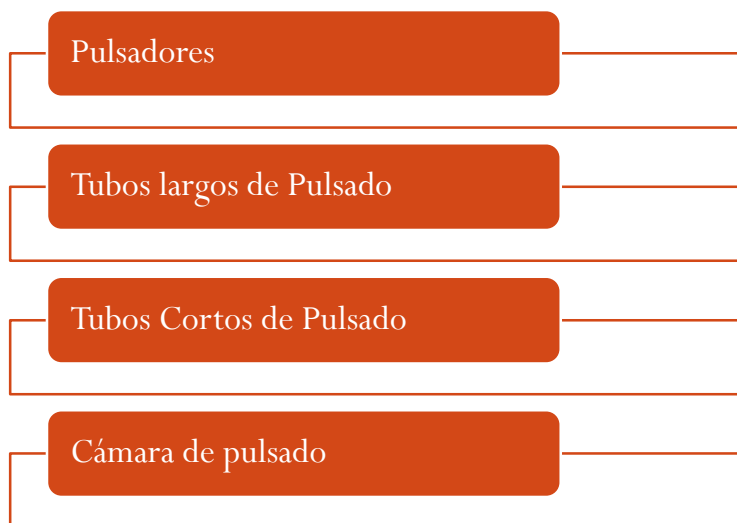
Es un conjunto de conductos que vinculan a los Pulsadores y al Releaser con la Bomba de vacío.

Función: conducir aire hacia la Bomba de Vacío.

Requisitos:

MATERIAL	RESISTENCIA AL VACÍO	DIÁMETRO
<ul style="list-style-type: none">• Fácil de lavar• Acero inoxidable• Plástico reforzado	<ul style="list-style-type: none">• El espesor de las paredes y las uniones deben soportar un vacío de 85 Kpa	<ul style="list-style-type: none">• Debe ser tal según caudal de aire y distancia a conducir

SISTEMA DE PULSADO



1. PULSADORES

Son las unidades funcionales del sistema

Función: producir cambios cíclicos de presión en las paredes de las pezoneras, es decir, aliviar al pezón de la vaca durante el ordeño.

Clasificación:

PULSADORES				
PULSADO CENTRAL			PULSADO INDIVIDUAL	
Pulsadores Simultáneos (4 X 0)	Pulsador Principal	Pulsadores Secundarios	Pulsadores Simultáneos (4 x 0)	Pulsadores Alternados (2 x 2)
	Genera los cambios cíclicos de presión	Reciben la información de los secundarios y producen la alternancia de vacío-presión atmosférica en la cámara de pulsado		

Tipos de Pulsadores:

- Mecánicos
- Neumáticos
- Hidroneumáticos
- Electrónicos

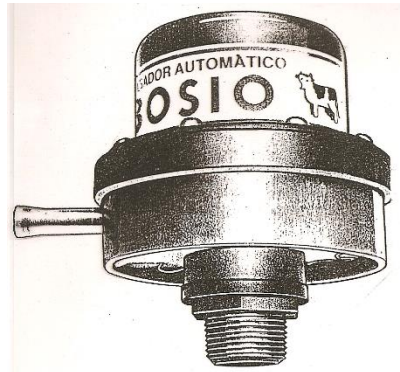


Figura 5: Pulsador Neumático (BOSIO)

LINEA DE PULSADO

Es característica de los equipos con pulsadores principales y secundarios

Función: comunicar el generador de pulsado con los pulsadores secundarios.

2. TUBOS LARGOS DE PULSADO

Son tubos o mangueras de goma que vinculan el pulsador con la araña o centralizador.

3. TUBOS CORTOS DE VACÍO/PULSADO

Comunican el colector con la cámara anular o de pulsado

4. CAMARA DE PULSADO

Es el espacio o cámara entre el casquillo y la pezonera

CICLO DE PULSADO

Es la secuencia de los movimientos de la pezonera, determinando las fases de ordeño-masaje con sus respectivas interfaces

FRECUENCIA O RITMO DE PULSADO

Es el número de pulsaciones o ciclos que se producen en un minuto. La frecuencia normal en ganado vacuno están comprendidas entre 50 y 60 ciclos/minuto.

RELACIÓN DE PULSADO

Es la relación existente entre el tiempo ocupado por la fase de ordeño y el tiempo de la fase de masaje (60 : 40 - 70 : 30)

PULSACIÓN

- Consiste en la apertura y cierre cíclico de las pezoneras y consta de dos fases (ordeño y masaje) y sus respectivas interfaces
- La fase de ordeño es cuando se produce vacío en la cámara anular o de pulsado y hace que el esfínter del pezón se abra y salga la leche
- La fase de masaje es para facilitar la circulación sanguínea y es con presión atmosférica de 100 Kpa ó 1 atm ó 760 mm de Hg.

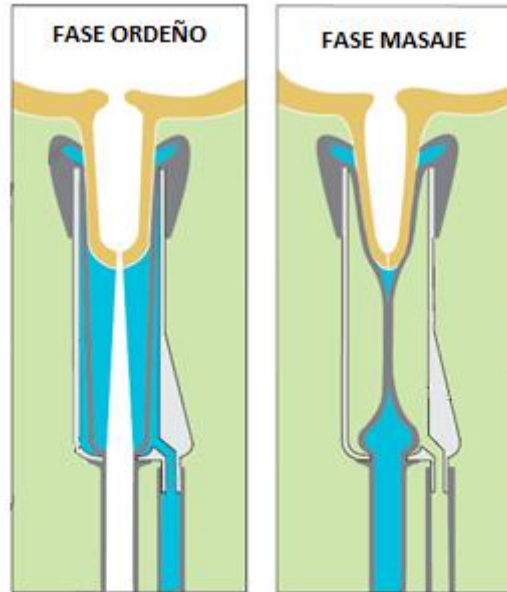


Figura 6: Fase de Ordeño y Fase de Masaje

PULSOGRAMA

Diagrama de las variaciones de presión registradas en la cámara de pulsado, donde quedan expresadas las distintas fases, niveles de presión y los tiempos ocupados por cada fase.

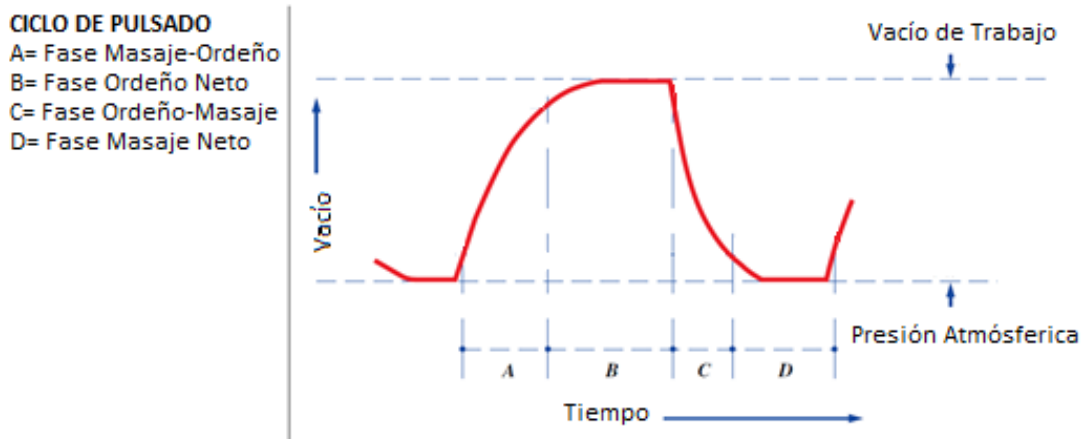


Figura 7: Pulsograma

SISTEMA DE LECHE



1. LINEA DE LECHE

Función: conducir aire y leche simultáneamente, uniendo los distintos puntos de ordeño con el descargarador o releaser.

NIVEL DE VACÍO con el que trabajan:

- Línea Alta: 49 a 50 Kpa
- Línea Media: 46 a 48 Kpa
- Línea Baja: 41 a 44 Kpa

Características

Pendiente 1 % al descargarador o releaser	Rectitud Favorecer el flujo laminar	Diámetro Altura
Entrada a la línea de leche tangencial, por arriba y en ángulo	Uniones Sanitarias	Material Acero inoxidable 1mm espesor

2. TUBO LARGO DE LECHE

Función: conducir aire y leche desde el colector o centralizador hasta la línea de leche.

El tubo largo de leche debe ser de goma, flexible e ingresar a la línea de leche en forma tangencial por arriba y en ángulo.

3. TUBO CORTO DE LECHE

Es un tubo de goma que conecta la pezonera con el colector o centralizador.

4. CASQUILLO

Conjuntamente con la pezonera forman la **cámara de pulsado**.

El material con que está construido puede ser de acero inoxidable o acrílico duro.

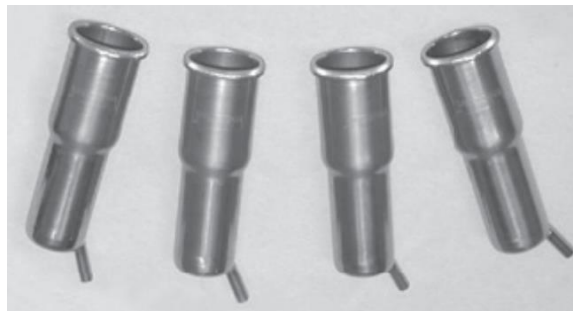


Figura 8: Casquillos de acero inoxidable (APROCAL)

5. PEZONERA

Es el elemento de mayor importancia en el equipo de ordeño ya que se encuentra en contacto directo con la glándula mamaria.

La efectividad del ordeño depende en gran medida de su diseño, material de construcción y duración.

Las pezoneras se deben cambiar cada 2.000 a 2.500 ordeños.



Figura 9: Pezoneras (Harmony)

6. COLECTOR

Función: es el receptáculo que recibe la leche de las 4 pezoneras y la canaliza al tubo largo de leche. No debe pesar más de 3 kg con las pezoneras y la capacidad mínima es de 80 – 90 cm³

Tiene un orificio (chicler) que permite una entrada de aire controlada (7 litros/min) para facilitar el ascenso de la columna de leche en el tubo largo de leche.



Figura 10: Diferentes tipos de Colectores (APROCAL)

7. DESCARGADOR O RELEASER

Función: Depósito que recibe la leche bajo vacío de la línea de leche y por medio de una bomba realiza la descarga hacia la placa de refrescado.

El descargador tiene una capacidad mínima de 18 litros y las entradas de leche están diseñadas para evitar la formación excesiva de espuma.



Figura 11: Descargador de Vidrio y de Acero Inoxidable (APROCAL)

LAVADO DE LA MAQUINA DE ORDEÑAR Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

LAVADO DE LA MAQUINA DE ORDEÑAR

La limpieza de la máquina de ordeño debe realizarse inmediatamente después de cada ordeño y la del tanque de frío luego de cada retiro, siguiendo los siguientes pasos:

- Enjuague inicial
- Lavado con solución alcalina y/o ácida
- Enjuague final
- Desinfección (si es necesario)

Para lograr una correcta higiene de los equipos se deben tener en cuenta los siguientes factores: temperatura de agua adecuada, productos químicos aprobados y en las dosis recomendadas, turbulencia mecánica y tiempos adecuados. (Tabla 1)

LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

Inmediatamente después de terminado el ordeño:

- Lavar las paredes de la sala de ordeño y fosa dejándolos visualmente limpios.
- Lavar pisos de la sala de ordeño sin dejar restos de agua encharcada.
- Lavar caños, postes, tubos de leche, puertas y bretes.
- Limpiar corral de encierro sin dejar restos groseros de estiércol.

Para todas éstas acciones se deben utilizar cepillos, y agua a presión.

Esporádicamente cada 7-10 días realizar:

- Limpieza techos y sus canaletas, retirando telarañas y basura.

Tabla 1: Recomendaciones para las etapas de lavado de la máquina de ordeño

PASO	TEMPERATURA DE AGUA (°C)*	DURACIÓN	RECOMENDACIÓN
3.f.1. ENJUAGUE INICIAL	35 a 40	Circuito abierto Enjuagar hasta que el agua salga por la manguera con el mismo aspecto con el que entró	Si no hay suficiente provisión de agua caliente, hacer el enjuague con agua a temperatura ambiente
3.f.2. LAVADO CON DETERGENTE ALCALINO	75	La duración del ciclo va a depender del tiempo en que la temperatura de la solución de lavado baje de 75°C a 49°C, en ese momento se da por finalizado el mismo. Circuito cerrado.	pH de la solución de lavado: 10,5 -12,5
3.f.3. LAVADO CON SOLUCIÓN ÁCIDA	35 a 40	5 min. Circuito cerrado	Si el lavado ácido se realiza posterior al lavado alcalino, realizar un enjuague previo pH de la solución de lavado: 2-3
3.f.4. DESINFECCIÓN (si es necesario)	Agua caliente (temperatura máxima 50°C)	Circuito cerrado, como paso final del lavado de la máquina.	Asegurarse que el equipo de ordeño tenga el sistema de drenaje de agua residual adecuado. En aquellos casos que se desinfecta previo al ordeño, se sugiere hacerlo 20 a 30 min. previo al mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Negri, Livia; Aimar, María Verónica. 2014. Guía de Buenas Prácticas en el Tambo: Herramientas y sistemas para la gestión de la calidad total. 2014. ISBN: 978-987-679-302-5. Ediciones INTA
- Pendini C.R. Notas Sobre Producción de Leche. SIMA. Córdoba. Argentina. 638 pp.
- Misiunas, Susana. Máquina de Ordeñar
- Svennersten-Sjaunja, Kerstin. DeLaval 2001. Efficient Milking.
- Chaves, Javier. 2011. Máquina de Ordeñar, APROCAL. Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA.