

Control de las instalaciones de ordeño mecánico (1ª parte)

SUMARIO

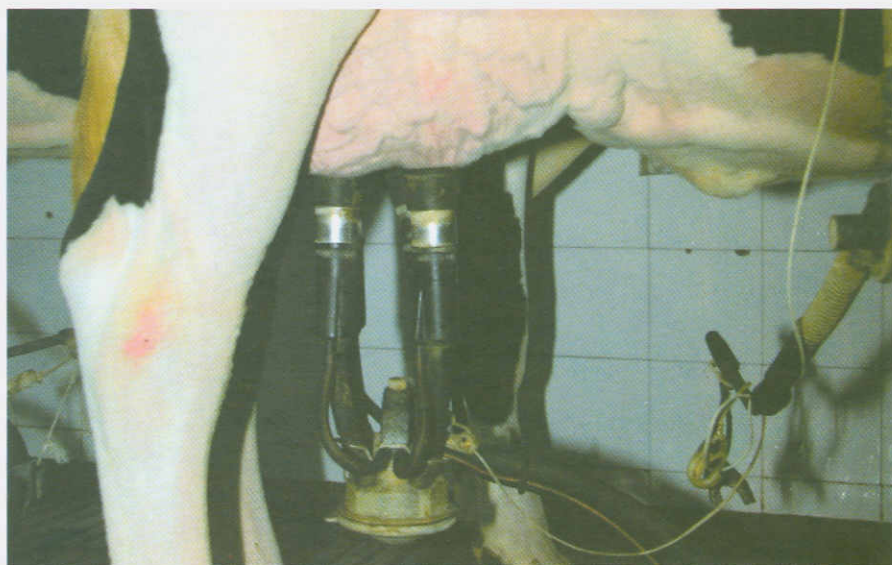
En este número iniciamos una serie de entregas con las que pretendemos explicar de una manera clara el procedimiento a seguir para realizar el control de una instalación de ordeño mecánico, así como las principales normas de mantenimiento y de montaje de la instalación. Paralelamente, intentaremos justificar las razones de cada uno de las etapas del control, relacionando el funcionamiento indebido de los elementos que se controlan con los daños en el animal o en la calidad de la leche que pudieran originar.

INTRODUCCIÓN

El ordeño mecánico es una operación que se encuentra introducida en España en un 100% de las explotaciones comerciales de vacuno que disponen de este sistema de extracción de leche. La calidad de sus instalaciones de ordeño, así como de sus componentes, es similar a la de países de nuestro entorno (Reino Unido, Francia, Alemania); en buena parte, ello se debe a la aplicación de las normas internacionales ISO (transpuestas posteriormente a las normas españolas UNE) que se vienen utilizando desde hace casi 30 años para evaluar la calidad de las máquinas de ordeño, tanto del diseño de sus componentes, de su montaje, así como del estado de mantenimiento de las mismas.

Las prácticas de control para el óptimo funcionamiento y el perfecto estado de la instalación de las máquinas ordeñadoras, debidamente aplicadas, permiten que el ordeño mecánico sea llevado adelante correctamente. Por tal motivo, es indispensable que el primer control se realice antes de poner la instalación en funcionamiento definitivo y luego, periódicamente (una vez al año como mínimo) y en la forma adecuada utilizando material e instrumental de control debidamente contrastado.

Defectos en la fabricación de alguna de sus piezas o bien en el montaje de la instalación así como el desgaste natural



de la maquinaria o la inadecuada conservación y utilización de la misma, pueden aparejar un incorrecto funcionamiento y, por ende, un mal ordeño.

Desafortunadamente, el control rutinario de las instalaciones de ordeño para comprobar su estado de mantenimiento no está todavía, a nuestro parecer, lo suficientemente introducido en muchas zonas de España. Ello puede llevar a que máquinas con un funcionamiento incorrecto sean causa de múltiples problemas, entre los que cabe destacar la mastitis, que es causa de pérdidas en la producción de leche, menor calidad de ésta y/o mayores costos veterinarios, pudiendo llevar incluso a la pérdida permanente de la capacidad productiva del cuarterón afectado y al desecho de la vaca cuando es una portadora crónica.

JUSTIFICACIÓN DEL CONTROL Y DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ORDEÑO

El equipo de ordeño puede convertirse en uno de las principales causas de problemas de salud de la ubre en las granjas lecheras. El funcionamiento de-

fectuoso de la instalación (nivel de vacío, fluctuaciones de éste, tiempos de ordeño y de masaje, etc.) incide negativamente en las patologías mamarias del animal, siendo una de las principales causas de mastitis.

Siendo, como es, una máquina que se utiliza, al menos, dos veces al día y que es la única herramienta que el ganadero precisa para extraer la leche de sus vacas, consideramos que a su mantenimiento y revisión periódicos no se le presta el interés que merece. El hecho de que estas revisiones no sean siquiera obligatorias nos parece una curiosa paradoja, por dos razones fundamentales:

1. El Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones, recoge, en su artículo 3, que los propietarios y criadores de animales en las explotaciones ganaderas tendrán, entre otras obligaciones, la de **adoptar las medidas adecuadas para asegurar el bienestar de los animales con vistas a garantizar que éstos no padezcan dolores, sufrimientos ni daños inútiles** (una máquina funcionando deficientemente puede causar dolor y serios daños en el animal)
2. En un contexto de producción como el europeo, donde la Seguridad Alimentaria debe estar garantizada y la

Antonio Callejo Ramos, Ingeniero Agrónomo.
Dpto. Producción Animal. E.U. de Ing. Técnica Agrícola.
Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid.
e-mail: acallejo@agricolas.upm.es

responsabilidad de la misma se ha trasladado a todos los operadores de la cadena alimentaria (incluido el ganadero), para obtener **alimentos seguros** deben proceder **de animales sanos**.

Por si éstas no fueran razones suficientes, podemos aportar algunas más concretas con relación a la máquina de ordeño y su influencia en la aparición de mamitis:

- Facilita la transmisión de patógenos entre vacas y/o cuarterones infectados durante el tiempo de ordeño.
- Facilita la proliferación de bacterias en la punta del pezón.
- Favorece la penetración de bacterias en el canal del pezón.
- Facilita la proliferación de las bacterias dentro de la glándula mamaria.
- Puede dañar al pezón y a su estructura disminuyendo la resistencia a las infecciones.

Por si esto fuera poco, la máquina de ordeño juega también un decisivo papel en la calidad de la leche, la cual puede verse afectada en los siguientes puntos:

- Contenido en **células somáticas** (mamitis), ya reseñada, que alteran las características físico-químicas de la leche.
- **Lipolisis**, con un aumento de la cantidad de ácidos grasos libres y, por tanto del pH, lo que se traduce en sabores y olores indeseables en la leche, pudiendo ser origen de múltiples problemas en los procesos industriales.
- Contenido en **gérmenes**, fundamentalmente por una falta de higiene de la instalación, pero también debido a un mantenimiento inadecuado de la misma (sustitución de pezoneras, tubos de caucho, componentes elásticos, etc.).

Por ello, debería exigirse, en nuestra opinión, una "ITV" (al menos, anual) a todas las instalaciones de ordeño mecánico, cuyo resultado le indicase al ganadero todo aquello que funciona mal en su instalación, y las recomendaciones para subsanarlo.

Obviamente, no es el ganadero quien tiene que realizar dicho control; esta es una tarea que deberá ser realizada por el personal de la marca de la instalación o por personas cualificadas para ello, con el apoyo de todos los instrumentos de medición necesarios para evaluar el funcionamiento del equipo.

Nuestra intención al escribir éste y posteriores trabajos es que, tanto los ganaderos como los técnicos asesores o responsables de granjas lecheras y de la Administración Pública, tengan el conocimiento correcto de cómo se realiza un Control de Instalaciones de Ordeño, qué corroborar durante los servicios de mantenimiento por parte de los distribuidores de la marca y, por lo tanto, puedan exigir un servicio de mantenimiento profesional y co-

recto al responsable de ello.

No obstante, tanto el cálculo de la instalación (ver Frisona Española, nº 157, pp 112 a 119) como el control de la misma deben hacerse bajo el protocolo de las últimas Normas ISO, publicadas en febrero de 2007 y en proceso de traducción a las Normas UNE. Si destacamos esto es porque somos conscientes de que muchas instalaciones se siguen revisando bajo las directrices de la norma UNE de 1986, mucho más simple y sencilla, tanto en sus conceptos como en su aplicación, pero absolutamente insuficiente para las instalaciones y animales actuales.

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Para hacer referencia a los ensayos mecánicos que se describirán se ha redactado esta información sobre la base de la norma ISO 6690/2007, que especifica los ensayos mecánicos que deben realizarse en las máquinas de ordeño con el fin de verificar si la instalación cumple con las especificaciones de la norma ISO 5707/2007, que hace referencia a la construcción y funcionamiento de las instalaciones de ordeño. Asimismo, establece los requisitos de precisión de los instrumentos de medida.

NORMAS VIGENTES

Las normas UNE (Una Norma Española) relativas a ordeño que sirven en la actualidad de punto de referencia para cualquier medida o dato tomado en una instalación, son:

- UNE 68048:1998. - Instalaciones de ordeño. Vocabulario.
- UNE 68050:1998. - Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento.
- UNE 68061:1998. - Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos.
- UNE 68078:2004. - Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento

La primera de ellas unifica la nomen-

clatura para evitar dificultades de entendimiento, dado que el tiempo ha originado que determinados elementos hayan recibido distintos nombres según la región española o según las distintas casas comerciales. Con esta unificación de la nomenclatura, las piezas o partes de las ordeñadoras reciben un nombre inequívoco y se evita la confusión que las distintas denominaciones de los elementos de la instalación podrían originar.

La segunda norma aludida describe y fija los requisitos mínimos exigidos a las máquinas de ordeño, así como los relativos a los materiales, construcción e instalación de las mismas. Esta norma es la que sirve de referencia básica para las mediciones obtenidas, evitando las interpretaciones subjetivas de las mismas y pudiendo asegurar, con toda claridad, si una instalación, o una de sus partes, cumple o no cumple un determinado mínimo admitido como punto de referencia.

En tercer lugar, la norma relativa a ensayos mecánicos describe la forma de realizar las comprobaciones necesarias para asegurar si una ordeñadora cumple con los requisitos mínimos de instalación y funcionamiento recogidos en la norma citada anteriormente.

Las normas a las que se ha aludido recogen especificaciones cualitativas para vacas, ovejas y cabras mientras que las especificaciones cuantitativas son exclusivamente para el ordeño de vacas.

La cuarta de las normas, publicada hace pocos años, recoge, por fin, las especificaciones cuantitativas para los pequeños rumiantes.

Los controladores habrán de tomar los datos oportunos en la forma previamente aceptada y recogida en la norma relativa a ensayos y contrastarán sus resultados con los mínimos exigidos en las normas relativas a construcción y funcionamiento. Si la medida o dato obtenido en la instalación en control no supera el mínimo exigido, además de anotarlo así para conocimiento del usuario, podrá realizar una interpretación de este fallo con objeto de recomendar la acción más oportuna para subsanar el mismo.

MATERIAL E INSTRUMENTAL NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS MECÁNICOS EN MÁQUINAS DE ORDEÑO MECÁNICO

Para realizar los ensayos mecánicos en instalaciones de ordeño mecánico es necesario contar con un equipo de instrumentos específicos, herramientas normales y pequeños útiles.

Estos instrumentos de medida deben asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados en la Norma ISO 5707 con respecto a los materiales, a su construcción y a su instalación, con la precisión exigida. Por tal motivo, también es necesario contrastar regularmente el equipo en un laboratorio especializado



Control de las instalaciones de ordeño mecánico

para que las mediciones sean fiables.

A continuación, se describen los instrumentos que conforman el equipo para la realización de los ensayos mecánicos en instalaciones ordeñadoras.

Vacuómetro para medida del nivel de vacío

Es un instrumento que indica el nivel de vacío existente en el punto de la instalación de ordeño en el que se aplica. Existen los vacuómetros analógicos y digitales (Foto 1a y 1b)

El vacuómetro¹ digital utilizado debe tener una precisión de, al menos, ± 0.6 kPa y una repetitividad de, al menos, ± 0.3 kPa.

El vacuómetro analógico que se utilice deberá estar graduado con intervalos que no superen 2 kPa y su error de medida no debe exceder del 1% del valor máximo de la escala.

Como material complementario habrá que disponer de un juego de goma o adaptadores para su ajuste al punto de la instalación que se aplique.

Medidor de la presión en el escape de la bomba

Es un instrumento que permite medir la presión en el escape de la bomba de vacío. Debe tener una precisión de, al menos, ± 1 kPa. Para realizar esta medición puede utilizarse el mismo instrumento descrito para medir el nivel de vacío (Vacuómetro digital).

Barómetro para medida de la presión atmosférica

El barómetro es un instrumento que permite obtener la presión atmosférica reinante del lugar donde la medida de ésta sea realizada. Debe tener una precisión de, al menos, ± 1 kPa.

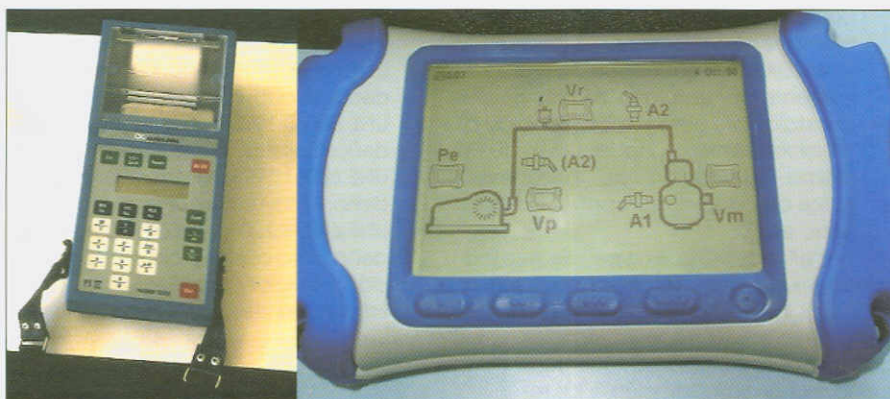
Caudalímetro para medida de caudales de aire

Es el instrumento adecuado para medir el caudal de aire libre (aire a las condiciones ambientales) que pasa, a un nivel dado de vacío, por el punto de la instalación donde se aplica² (Foto 2).

Este instrumento debe ser capaz de medir con un error máximo de un 5% del valor medido y una repetitividad del 1% del valor medido ó de 1 l/min, si este valor es mayor, en un rango de vacío comprendido entre 30 y 60 kPa y para niveles de presión atmosférica comprendidos entre 80 y 105 kPa.

En caso de que sean necesarias se deben proporcionar curvas de corrección para conseguir esta precisión.

Debe tener una capacidad de medida mayor que el caudal de la bomba



Arriba,
Foto 1a: Vacuómetro analógico y
Foto 1b: Vacuómetro digital

A la izquierda,
Foto 2: Caudalímetro

Abajo,
Foto 3: Medidores de las características
de la pulsación

utilizada en la instalación.

Como los caudalímetros miden en realidad el caudal de aire al nivel de vacío de trabajo, es necesario corregir la mayor parte de las lecturas para ese nivel de vacío y para la presión atmosférica ambiente en el momento del control, de acuerdo con las instrucciones especificadas por el fabricante.

Medidor electrónico de las características de la pulsación y del vacío

Son instrumentos electrónicos que, conectados a la cámara de pulsación, dan

directamente en una pantalla los valores de las fases a, b, c y d, la relación y la frecuencia de pulsación (Foto 3).

Asimismo proporcionan, en el caso de pulsación alternada, la diferencia de relación de pulsación entre los dos lados del pulsador (cojeo) y también pueden dar los valores mínimo, medio y máximo del nivel de vacío de la instalación en un intervalo de tiempo.

El error máximo admitido para este tipo de aparatos deberá ser de $\pm 3\%$.

El instrumento utilizado para medir las características de la pulsación debe tener una precisión de ± 1 pulsación/min al medir la frecuencia de pulsación y una precisión de $\pm 1\%$ ³ al medir las fases de pulsación y la relación de pulsación. Estas medidas las da directamente el registrador o, en otros casos, dibuja la gráfica del registro de vacío de la cámara de pulsación en la que se puede realizar el cálculo

¹ Un vacuómetro con una precisión de clase 1,0 cumple normalmente esos requisitos si está calibrado a un nivel de vacío cercano al de los niveles de vacío medidos. La clase de precisión es el error máximo permitido, expresado como un porcentaje del rango de medida del vacuómetro.

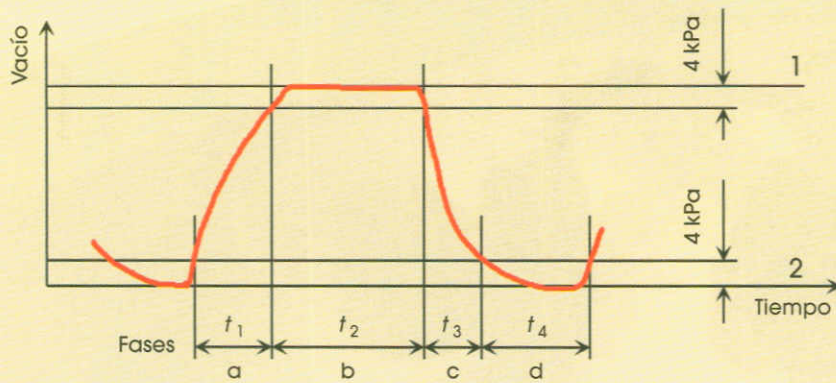
² 1) Para medir el caudal de aire proveniente de la atmósfera el medidor adecuado es el de orificios de paso fijo.

2) Para medir el caudal de la toma de aire y las fugas en los juegos de ordeño el medidor de caudal con orificios de paso variable es el más adecuado. Este puede insertarse en el tubo largo de leche

³ Porcentaje expresado sobre la duración total de un ciclo de pulsación

Control de las instalaciones de ordeño mecánico

Figura 1. Registro de vacío en la cámara de pulsación



de los parámetros antes apuntados (Figura 1).

Estos instrumentos se conectan a la cámara de pulsación de las pezoneras mediante una pieza en "T", ó a cualquier punto de la instalación donde queramos conocer el nivel de vacío. Las piezas necesarias para unir el medidor con la cámara de pulsación son específicas para cada tipo de aparato, por lo que normalmente se adjuntan como accesorio.

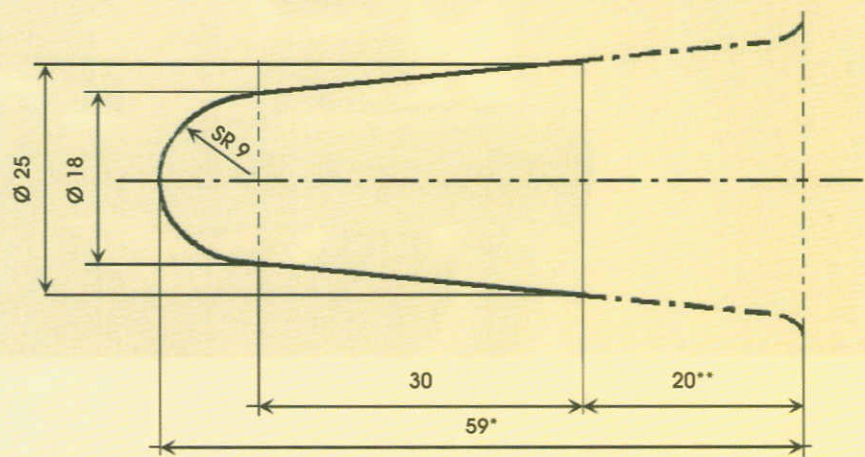
Los registradores electrónicos, a pesar de ser más caros, aventajan a los antiguos registradores analógicos en que son más fáciles de manejar, requieren menor tiempo, aportan muchos datos complementarios del funcionamiento del pulsador, etc.

Tacómetro para medir frecuencia de rotación de la bomba

Para medir la frecuencia de rotación del motor y de la bomba de vacío se necesita un tacómetro o cuentarrevoluciones. Actualmente se utiliza el tacómetro digital (Foto 4).

Estos aparatos deben medir la frecuencia de rotación (r/min.) con un error máximo de un $\pm 2\%$ del valor medido.

Figura 2. Tapón de pezonera



Medidas en mm. Tolerancias ± 1 mm para todas las medidas

* Longitud de la parte que entra en el manguito

** El diseño de esta parte debe permitir una completa penetración en el manguito

Tapones de pezoneras

Se deben utilizar tapones (Foto 5) normalizados de pezoneras, con las dimensiones de la figura 2.

Los tapones deben resistir la limpieza y la desinfección. Los materiales deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma UNE 68050 para materiales en contacto con la leche, donde se aclara que estos materiales deben fabricarse para resistir la máxima temperatura que se alcance en la instalación y además no deben afectar a la coloración de la leche.

Como las normas de control no admiten otra forma de tapar las pezoneras que la antes expuesta, se recomienda disponer de suficiente número de tapones normalizados, de acuerdo con las características de las instalaciones a controlar.

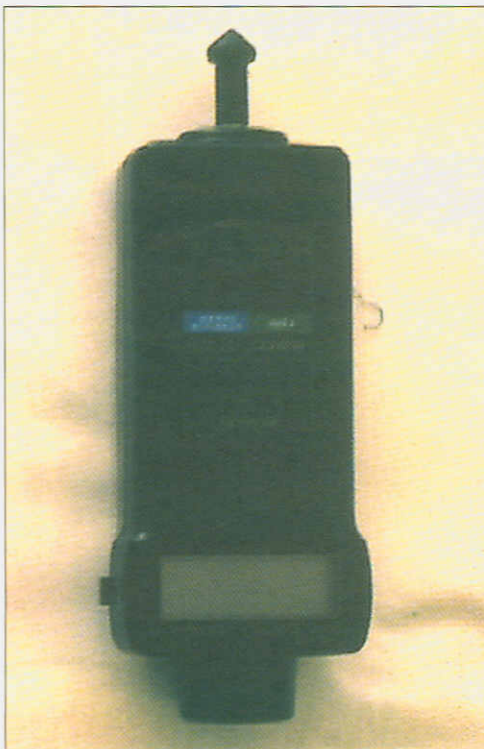
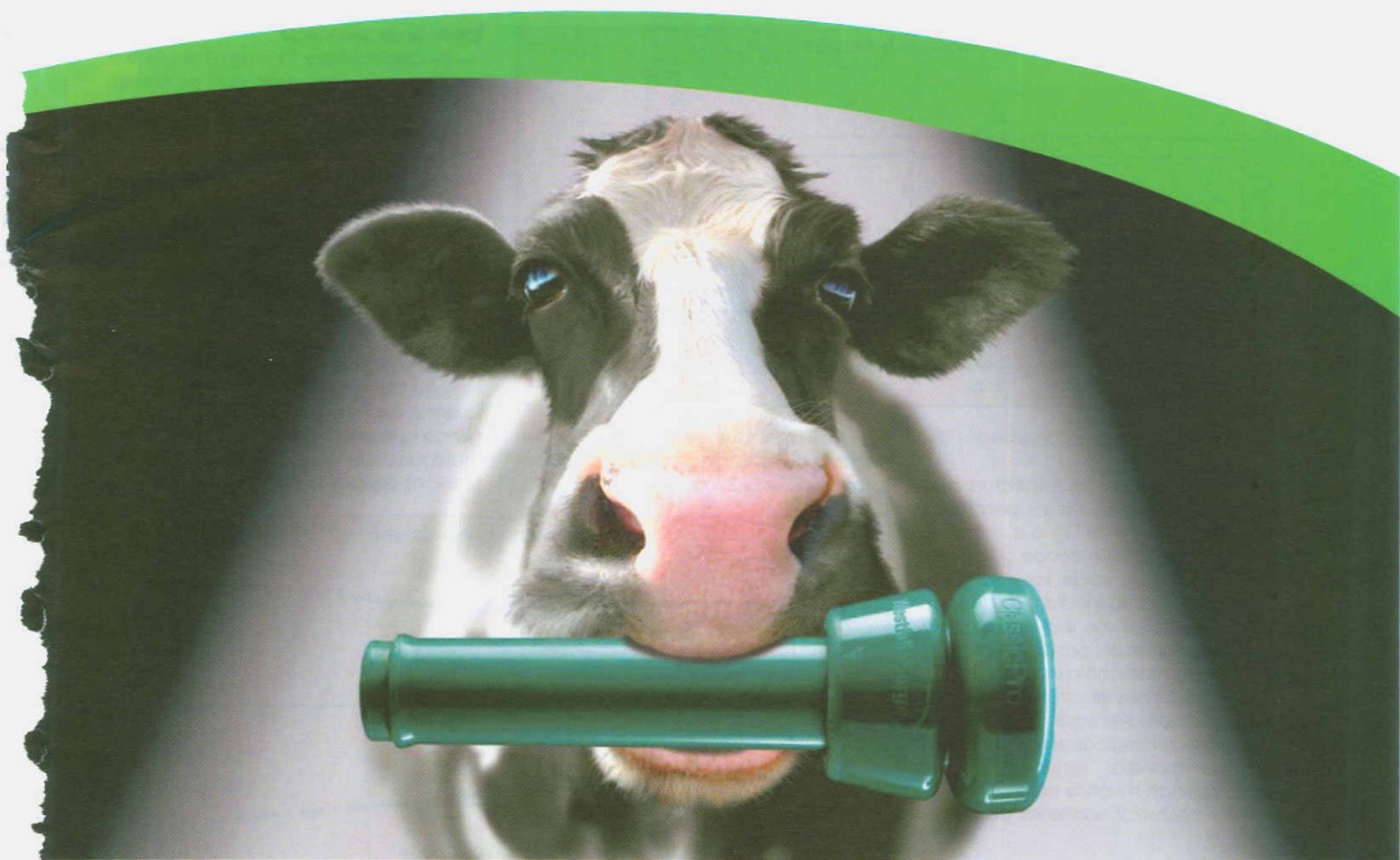


Foto 4: Tacómetro



Foto 5: Tapones de pezonera



El nuevo original es verde y se llama ClassicPro.



ClassicPro, la nueva pezonera de silicona de WestfaliaSurge.

ClassicPro es una pezonera de silicona pura. Gracias a su mezcla de material y su geometría optimizada, la ClassicPro asienta mejor que pezoneras de silicona convencionales. Cuida mejor las ubres y es más higiénica que todo lo que ha utilizado hasta ahora. Y además dura mucho más. La consecuencia: Animales sanos y mejor calidad de la leche. El resultado: Ordeño confortable y rentable.

Pezoneras de silicona ClassicPro. El nuevo original es verde y viene de WestfaliaSurge. Para obtener más información, visite www.classicpro.info

WestfaliaSurge Ibérica, S.L.

Avda. Sant Julià, 147 - 08400 GRANOLLERS (Barcelona)
Tel. +34 93 861 71 20 - Fax +34 93 849 49 88
E-mail: agricola@es.westfalia.com - www.westfalia.es

Foto 6:
Instrumental y
herramientas
necesarias
para el Con-
trol de ordeño



Accesorios

- Tapones de diferentes diámetros
- 50 metros de tubo de goma flexible, de 5/8 mm de diámetro
- Reducciones de diámetro de diferentes medidas
- Conexiones de tres vías con diámetros de encaje para el tubo flexible
- Recipiente de 20 litros de capacidad y de cierre hermético
- Herramientas varias

El instrumental necesario puede apreciarse en la foto nº 6.

Resumen de equipamiento y funciones a realizar

Las mediciones a realizar, el equipamiento necesario y las características del instrumental de medición aparecen en los siguientes cuadros.

Conservación de los instrumentos de medida

Para que las mediciones realizadas con los diferentes instrumentos sean correctas se debe manejar los instrumentos con cuidado, evitando golpes o caídas, así como transportar los elementos en las maletas que provee el fabricante para su

correcto traslado, limpiar periódicamente el polvo o suciedad que pueda haberse acumulado y llevar los elementos para que sean contrastados una vez al año. Asegurarse que la tensión eléctrica corresponda con la del aparato y seguir las normas de funcionamiento aconsejadas por el fabricante.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, J.A. 2002. Relación de equipos de ordeño con mastitis. XXVI Congreso Nacional de Buiatría. Acapulco, Guerrero, México.
- Bertrand, G. 2000. Anotaciones prácticas para la aplicación de las normas UNE 1998 de control de instalaciones de ordeño en problemas de recuento celular por mastitis infecciosa. IV Jornadas Técnicas del Vacuno Lechero. Grupo Leche Pascual.
- Callejo, A. 2007. Control de instalaciones de ordeño mecánico en pequeños rumiantes. Curso de Control y Mantenimiento de Instalaciones de Ordeño Mecánico en Pequeños Rumiantes. EUT Agrícolas-UPM.
- International Organization for Standardization. 2007. Normas ISO.
- Peris, C. Comunicación personal.
- Ponce de León, J.L. 1998. El equipo de ordeño y su relación con la calidad de la leche. Revista Bovis, 80:73-91
- Taverna, M. 2003. EstatiControl. Metodología para el control estático de ordeñadoras. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Rafaela-Santa Fe (Argentina)



Mediciones a realizar	Equipamiento necesario
Nivel de vacío	Vacuómetro de referencia
Caudales de aire	Caudalímetro con orificios múltiples y calibrados
Pulsación	Pulsógrafo
Velocidad de rotación	Tacómetro o cuentarevoluciones
Pendiente de tuberías	Nivel electrónico (preferentemente) o nivel de burbuja de aire

Características del instrumental de medición		
Parámetro medio	Precisión	Repetibilidad
Nivel de vacío	± 0,6 kPa	± 0,2 kPa
Caudal de aire	5% del valor medido	1% del valor medido o 1 l/min si éste fuera el valor más alto
Pulsación	Frecuencia de pulsación: ± 1 Relación de pulsación: ± 1%	-
Velocidad de rotación	2% del valor medido	-
Comprobar con la Norma		

LIBRO sobre ALIMENTACION de vacuno lechero

Sistema Americano
NRC ACTUALIZADO



Se incluye la formulación de raciones

La formulación de raciones es imprescindible para que las vacas demuestren su alto potencial genético para producir leche. Además, al ser raciones equilibradas, no aparecen las enfermedades metabólicas que impiden la alta producción y aceleran la tasa de desechos.

SE INCLUYEN EJEMPLOS DE RACIONES YA FORMULADAS PARA

Terneros:

Primer mes de vida:

Estarter (pienso iniciador como único alimento sólido) 4 primeras semanas más lactoreemplazante.

2º mes de vida:

Después del destete sólo "pienso estarter" más agua a libre consumo permanentemente.

3º y 4º mes de vida:

Se sigue con el pienso estarter o se cambia a un "pienso de crecimiento". Agua a libre consumo.

Pienso de crecimiento.

Lactoreemplazante:

Usado hasta el destete.

Novillas:

(Raciones ya formuladas en el texto) con diseño de corrales.

Grupo 1º: Durante 5 a 6 meses de edad.

Grupo 2º: Desde 7 a 10 meses de edad.

Grupo 3º: Desde 11 a 14 meses de edad.

Grupo 4º: Desde 15 a 22-24 meses.

Grupo novillas en preparto (21 días antes del parto)

Vacas:

(Raciones ya formuladas en el texto)

Vacas secas.

Vacas secas en preparto con o sin sales aniónicas.

Vacas en lactación: (Raciones ya formuladas en el texto, ejemplos)

- RECIÉN PARIDA.
- FINAL DE LACTACIÓN.
- MITAD DE LACTACIÓN.
- ALTA PRODUCCIÓN.
- MUY ALTA PRODUCCIÓN.
- RACIONES TRADICIONALES.
- RACIONES EN ÉPOCA CALUROSA.

¿Cómo se calcula el promedio rotativo anual del rebaño?

• RACIÓN ÚNICA (único grupo de vacas en ordeño). ¿Cuándo es racionalmente posible?

Manejo del carro mezclador.

Manejo del preparto y de las recién paridas.

Enfermedades metabólicas, prevención y tratamiento

ANEXOS (1). Tablas de COMPOSICIÓN en nutrientes de los ALIMENTOS

(1) Para hacer los cálculos que exige la formulación se usa la hoja de cálculo EXCEL. Las formulaciones anunciadas se han realizado con ella. Se explica detalladamente su manejo para que Vd. formule sus raciones.

PEDIDOS: B. MARTÍN VAQUERO
C/ Cea Bermúdez, 37-6º B
28003 Madrid - Tlf: 91 544 39 62

Confort de los cubículos desde el punto de vista de las vacas

Siempre que hablamos de cubículos, hablamos de medidas, de tipos de camas, en definitiva de lo que creemos que es beneficioso para el ganadero, tanto económicamente en el gasto del cubículo como en mano de obra. Sin embargo, pocas veces preguntamos a las vacas qué tipo de cubículo prefieren o cómo lo prefieren, más "releno" o más vacío, qué tipo de cama les gusta más aún sin dejar de pensar en cuál es más saludable para ellas o cuál es el más apropiado para el ganadero (por ejemplo, no poder usar arena por las arrobaderas). Incluso muchos ganaderos opinan que sus vacas siempre buscan los espacios más húmedos y sucios. Con este artículo pretendemos demostrar que ésto no siempre es así.

¿QUÉ PREFIEREN LAS VACAS?

Las vacas de leche pasan entre 8 y 16 horas tumbadas al día (una media de 12 horas diarias), comen durante unas 4-5 h/día, beben y pasean por los pasillos durante 2-3 h/día; su ordeño dura entre 2 y 3,5 h dependiendo de la frecuencia de ordeño y se mantienen de pie en los cubículos alrededor de 1 a más de 3 h/día, todo ello dependiendo en parte de la comodidad que encuentren en los cubículos. Por lo tanto, el tipo de superficie que éstos tengan afectará su comportamiento y su salud (patas y ubre principalmente). En principio, cuanto más dura sea la cama menos les gusta y por lo tanto menos tiempo están tumbadas y más de pie. Pero incluso en camas duras, al añadir gran cantidad de cama (paja, serrín) por encima, se minimizan estas diferencias (Tucker).

La dureza de las camas también afecta a la aparición de lesiones en patas o su desarrollo. Tienen menos lesiones en camas bien llenas en comparación con colchonetas y puede mejorarse la salud de los cascos aumentando la cantidad de cama sobre ellas.

María Martín Richard.
ASPROLAC.
maria@asprolac.com

También es importante para la salud de la ubre: las camas orgánicas como el serrín tienen mayor recuento bacteriológico que la arena. Así que entre la relación de ciertos tipos de cama y el aumento de las infecciones intramamarias por un lado y el coste de manteni-

miento de los cubículos que deben ser rellenos de forma regular por otro, se llegó a los cubículos con sistemas de colchonetas, que para algunos ganaderos parece que no requieren gran mantenimiento.

Los datos que se presentan a conti-



Parece que las vacas prefieren las camas con cierta profundidad y suavidad, de serrín (arriba) o arena (abajo)



Foto 6:
Instrumental y
herramientas
necesarias
para el Con-
trol de ordeño



Accesorios

- Tapones de diferentes diámetros
 - 50 metros de tubo de goma flexible, de 5/8 mm de diámetro
 - Reducciones de diámetro de diferentes medidas
 - Conexiones de tres vías con diámetros de encaje para el tubo flexible
 - Recipiente de 20 litros de capacidad y de cierre hermético
 - Herramientas varias
- El instrumental necesario puede apreciarse en la foto nº 6.

Resumen de equipamiento y funciones a realizar

Las mediciones a realizar, el equipamiento necesario y las características del instrumental de medición aparecen en los siguientes cuadros.

Conservación de los instrumentos de medida

Para que las mediciones realizadas con los diferentes instrumentos sean correctas se debe manejar los instrumentos con cuidado, evitando golpes o caídas, así como transportar los elementos en las maletas que provee el fabricante para su

correcto traslado, limpiar periódicamente el polvo o suciedad que pueda haberse acumulado y llevar los elementos para que sean contrastados una vez al año. Asegurarse que la tensión eléctrica corresponda con la del aparato y seguir las normas de funcionamiento aconsejadas por el fabricante.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, J.A. 2002. Relación de equipos de ordeño con mastitis. XXVI Congreso Nacional de Bulatría. Acapulco, Guerrero, México.
- Bertrand, G. 2000. Anotaciones prácticas para la aplicación de las normas UNE 1998 de control de instalaciones de ordeño en problemas de recuento celular por mastitis infecciosa. IV Jornadas Técnicas del Vacuno Lechero. Grupo Leche Pascual.
- Callejo, A. 2007. Control de Instalaciones de ordeño mecánico en pequeños rumiantes. Curso de Control y Mantenimiento de Instalaciones de Ordeño Mecánico en Pequeños Rumiantes. EUT Agrícolas-UPM.
- International Organization for Standardization. 2007. Normas ISO.
- Peris, C. Comunicación personal.
- Ponce de León, J.L. 1998. El equipo de ordeño y su relación con la calidad de la leche. Revista Bovis, 80:73-91
- Taverna, M. 2003. EstatiControl. Metodología para el control estático de ordeñadoras. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Rafaela-Santa Fe (Argentina)

Mediciones a realizar	Equipamiento necesario
Nivel de vacío	Vacuómetro de referencia
Caudales de aire	Caudalímetro con orificios múltiples y calibrados
Pulsación	Pulsógrafo
Velocidad de rotación	Tacómetro o cuentarevoluciones
Pendiente de tuberías	Nivel electrónico (preferentemente) o nivel de burbuja de aire

Características del instrumental de medición		
Parámetro medio	Precisión	Repetibilidad
Nivel de vacío	± 0,6 kPa	± 0,2 kPa
Caudal de aire	5% del valor medido	1% del valor medido o 1 l/min si éste fuera el valor más alto
Pulsación	Frecuencia de pulsación: ± 1 Relación de pulsación: ± 1%	-
Velocidad de rotación	2% del valor medido	-
Comprobar con la Norma		

LIBRO sobre ALIMENTACION de vacuno lechero

Sistema Americano
NRC ACTUALIZADO



Se incluye la formulación de raciones

La formulación de raciones es imprescindible para que las vacas demuestren su alto potencial genético para producir leche. Además, al ser raciones equilibradas, no aparecen las enfermedades metabólicas que impiden la alta producción y aceleran la tasa de desechos.

SE INCLUYEN EJEMPLOS DE RACIONES
YA FORMULADAS PARA

Termeros:

Primer mes de vida:

Estarter (pienso iniciador como único alimento sólido) 4 primeras semanas más lactoreemplazante.

2º mes de vida:

Después del destete sólo "pienso estarter" más agua a libre consumo permanentemente.

3º y 4º mes de vida:

Se sigue con el pienso estarter o se cambia a un "pienso de crecimiento". Agua a libre consumo.

Pienso de crecimiento.

Lactoreemplazante:

Usado hasta el destete.

Novillas:

(Raciones ya formuladas en el texto) con diseño de corrales.

Grupo 1º: Durante 5 a 6 meses de edad.

Grupo 2º: Desde 7 a 10 meses de edad.

Grupo 3º: Desde 11 a 14 meses de edad.

Grupo 4º: Desde 15 a 22-24 meses.

Grupo novillas en parto (21 días antes del parto)

Vacas:

(Raciones ya formuladas en el texto)

Vacas secas.

Vacas secas en parto con o sin sales aniónicas.

Vacas en lactación: (Raciones ya formuladas en el texto, ejemplos)

- RECIÉN PARIDA.
- FINAL DE LACTACIÓN.
- MITAD DE LACTACIÓN.
- ALTA PRODUCCIÓN.
- MUY ALTA PRODUCCIÓN.
- RACIONES TRADICIONALES.
- RACIONES EN ÉPOCA CALUROSA.

¿Cómo se calcula el promedio rotativo anual del rebaño?

• RACIÓN ÚNICA (único grupo de vacas en ordeño). ¿Cuándo es racionalmente posible?

Manejo del carro mezclador.

Manejo del parto y de las recién paridas.

Enfermedades metabólicas, prevención y tratamiento

ANEXOS (1). Tablas de COMPOSICIÓN en nutrientes de los ALIMENTOS

(1) Para hacer los cálculos que exige la formulación se usa la hoja de cálculo EXCEL. Las formulaciones anunciadas se han realizado con ella. Se explica detalladamente su manejo para que Vd. formule sus raciones.

PEDIDOS: B. MARTÍN VAQUERO
C/ Cea Bermúdez, 37-6º B
28003 Madrid - Tlf: 91 544 39 62