

Residuos en las Instalaciones de Ordeño

● Ing. Prod. Verónica Charlón, INTA Rafaela

Compatibilizar las prácticas de manejo con un desarrollo sustentable, reduciendo la generación de residuos y recuperando un material valioso por las propiedades y nutrientes que contiene, a partir de una propuesta para el manejo de los efluentes del tambo, es una propuesta que el INTA pone en marcha en Rafaela.

- En las instalaciones de ordeño se generan distintos tipos de residuos con características distintas entre ellos. Generalmente, se utiliza la palabra "efluente", que se refiere a un líquido que procede de un proceso, pero no todo lo que se origina en la instalación, encuadra dentro de esta definición.

La palabra "residuo" define la totalidad de los desechos o materiales originados en el establecimiento lechero, incluidos los efluentes. El término "efluentes" define a las aguas servidas con desechos sólidos (materia fecal, restos de alimentos y barro) y líquidos (agua, orina, restos de leche y soluciones de limpieza del equipamiento de ordeño) y son una consecuencia del ordeño. Se agruparon por sus características y por el sector de la instalación de ordeño, donde fueron originados, para una mejor caracterización (Figura 1). Las características químicas, físicas y biológicas de cada tipo de residuo, son aspectos que definen las posibles alternativas de manejo que es necesario aplicar.

Sector Depósito. Aquí está todo el material usado o de reemplazo, que es necesario eliminar de las instalaciones de ordeño.

Este residuo está conformado por materiales de goma (pezoneras, tubos de pulsado, mangueras, guantes, etc.), de plástico (bidones, envases de detergentes, jeringas, pomos de secado, baldes etc.), de vidrio (frascos de medicamentos, etc.), metales (agujas, reemplazo de partes del equipamiento) y bolsas de polietileno. Estos desechos, en su mayoría, son no biodegradables.

Es difícil cuantificarlos dado que la cantidad, durante el año, es muy variable dentro y entre establecimientos.

Dentro de la instalación de ordeño, hay que contar con varios recipientes con bolsa (tipo de consorcio) para disponer todo material de descarte (Foto 1). Los sectores que más convienen son la fosa de ordeño, la sala de leche, brete de inseminación o manga, y toda la zona donde se utilicen y desechen distintos materiales. Estos residuos deben almacenarse en condiciones que no presenten riegos de polución.

Cuando se completa la capacidad de la bolsa, se debe atar y retirar hasta un basural municipal o una planta de clasificación de residuos, de la localidad más cercana. Además, estos no deben arrojarse a las lagunas de almacenamiento de

● Figura 1. Clasificación de los residuos generados en las instalaciones de ordeño.





● Foto 1. Recipiente para residuos sólidos ubicado en la fosa de ordeño.

efluentes, ni enterrarse en el predio del tambo. Tampoco deben ser quemados al aire libre, dado que su combustión libera gases muy nocivos.

Sector leche no comercializada

Este residuo está constituido esencialmente por las siguientes fracciones:

- **Calostro** (leche producida en los primeros días de la lactancia). Su composición imposibilita su comercialización como leche.

- **Leche proveniente de animales tratados:** comprende a la leche producida por vacas tratadas, con medicamentos u otras sustancias químicas, que inhiben su comercialización.

- **Leche de los primeros chorros:** se trata de la leche extraída de cada pezón antes de la colocación de la unidad de ordeño. La importancia de esta fracción es casi nula, debido a que el volumen diario que queda en la instalación, es muy bajo.

El mayor porcentaje de la leche no comercializada lo conforman el calostro y la leche con residuos. El volumen de estas fracciones puede ser variable durante el año, dependiendo de la cantidad de animales enfermos y de la época de parición. En aquellos establecimientos con pariciones estacionadas, el volumen de calostro es tan grande que, incluso, supera a la cantidad que pueden ingerir los terneros, convirtiéndose en un residuo muy importante.

Debe considerarse que, debido a la elevada carga contaminante de la leche, si esta fracción se volcara a un sistema de lagunas, incrementaría en forma importante su poder contaminante. Esta situación implica otro diseño y costos más altos, para las lagunas de tratamiento de efluentes. Por tanto, hay que evitar derivarla a las lagunas de efluentes.

El calostro y leche con residuos químicos, hay que destinarlos a la alimentación de los terneros machos en su etapa de leche (Foto 2). Se podrá hervir la leche para su posterior uso en las terneras. Si no existe esta categoría, puede aprovecharse en otros animales. Otra posibilidad es esparcir estas fracciones en potreros alejados del tambo, preferiblemente roturados o para roturar (Foto 3).



● Foto 2. Terneros machos alimentados con leche con antibióticos.



● Foto 3. Leche descartada esparcida en el campo.

La prueba de los primeros chorros puede efectuarse utilizando recipientes que permitan recuperar la fracción. Este contenido, debe colocarse en recipientes de mayor capacidad.

SECTOR HIGIENE Y PLACA DE REFRESCADO

Dentro de este sector agrupamos dos fracciones con características y tratamiento diferente de su destino.

- Agua de higiene de equipos

El residuo originado durante la higiene está conformado por restos de leche, y los volúmenes de aguas provenientes del enjuague inicial y final del equipo de ordeño y de refrigeración, a los cuales se le adicionan las soluciones de lavado alcalinas y ácidas (detergentes, desinfectantes, etc.). Esta fracción habitualmente se la denomina "aguas blancas".

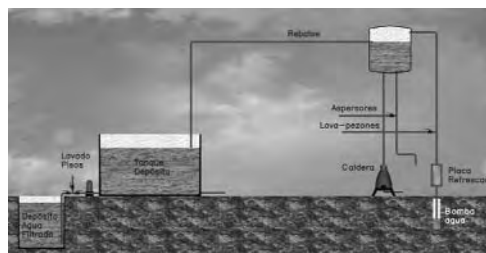
La cantidad de agua utilizada para el lavado, puede variar según las características del equipamiento, el tipo de rutina de lavado y el control que realice el personal, fundamentalmente, en el enjuague inicial y final. Se aconseja no aplicar las aguas blancas al suelo, sin un tratamiento previo.

Los productos que se utilicen en la limpieza y desinfección del equipamiento de ordeño deberán estar aprobados por la autoridad competente, con la dosificación adecuada, según la calidad del agua que haya en el establecimiento. Las aguas blancas pueden mezclarse con el resto de los efluentes del tambo y derivarse, conjuntamente, para su almacenamiento y tratamiento.

- Agua de la placa de refrescado

Esta fracción mantiene las mismas características químicas que el agua de la perforación de la cual se extrae. Sólo la temperatura del agua a la salida de la placa, es levemente superior a la de la perforación.

● Figura 2. Instalación que posibilita un aprovechamiento integral del agua utilizada por la placa de refrescado.



La cantidad de agua utilizada tiene relación directa con el volumen de la leche que se va a refrescar. Se requiere 2,5-3 litros de agua por litro de leche. El volumen total de agua, para un tambo que produce diariamente 2.000 litros de leche, es de aproximadamente 6.000 litros. Debido a la importancia de esta fracción, en el volumen total de efluentes generados, se recomienda efectuar un aprovechamiento integral de esta fracción. Por ejemplo, utilizándola como agua de bebida de los animales o en las instalaciones de ordeño (Figura 2).

Es importante tener presente que la cantidad de agua utilizada para el refrescado de la leche, triplica al volumen normal originado como efluentes en una instalación de ordeño. Motivo más que suficiente para planificar convenientemente su uso, descartando este destino.

En este sector se genera la mayor parte de los efluentes. Si bien está constituido por una fracción sólida y otra mayoritariamente líquida, la caracterización se efectuó por separado (líquida y sólida).

FRACCIÓN LÍQUIDA

Dentro de esta se consideran las siguientes fracciones:

- Agua de la limpieza de pisos de sala de ordeño y corrales.
- Agua de lavado de los pezones
- Agua pluvial recolectada por la superficie cubierta y los pisos de cemento de los corrales.

El agua de la limpieza y lavado de pezones se denomina "aguas verdes". El volumen más importante es el utilizado en la limpieza de los pisos, le siguen el agua de lluvia y, por último, el usado en el lavado de los pezones.

Una menor cantidad de deyecciones en los pisos de material de corrales y sala de ordeño, reduce notablemente el consumo de agua para su limpieza y, por consiguiente, el volumen final de efluentes para almacenar. En este sentido, las recomendaciones se basan en implementar buenas prácticas y criterios constructivos de las instalaciones.

- **Implementar buenas prácticas**

- Arrear el rodeo a su paso normal, sin apresuramiento. Esta práctica posibilita que una gran parte de las deyecciones (líquidas y sólidas) se efectúe en el campo o callejones.
- Retener el rodeo, entre 5 y 10 minutos, en el callejón antes de su ingreso al corral de espera.
- Evitar situaciones estresantes dentro del corral y sala de ordeño (rodeo muy comprimido, presencia de animales o personas extrañas, rutinas de ordeño inadecuadas).
- Mojar los pisos antes del ingreso de las vacas, para limitar la adhesión de la bosta.
- Recolectar la bosta con rabasto y pala, antes del lavado con agua.

- **Criterios constructivos en instalaciones y corrales**

- Dimensión de las instalaciones de ordeño con la suficiente capacidad operativa, para limitar el tiempo de ordeño y la permanencia de los animales a 1,30-1,45 hora/turno.
- Ingresos y salidas que permitan fluidez en la circulación de los animales.
- Incorporación de puertas arreadoras en el corral de espera, para facilitar el ingreso de las vacas a la instalación de ordeño y limitar la superficie ocupada.
- Dimensionamiento del corral, considerando 1,2-1,4 m²/vaca.
- Construcción de pisos no deslizantes

En cuanto al agua de lluvia, es importante que en el momento de diseñar los techos de las instalaciones de ordeño y corrales, se realicen los desagües a una cuneta o camino, para evitar un importante caudal de agua que ingrese al sistema de efluentes.

En cuanto a los líquidos, el depósito permanente más difundido para almacenarlos y tratarlos es una o varias lagunas (Foto 4). El efluente contiene bacterias aerobias (requieren oxígeno), anaerobias (no requieren oxígeno) y facultativas (se desarrollan con y sin oxígeno) provenientes, especialmente, del estiércol, que bajo ciertas condiciones favorables del medio, utilizan la materia orgánica para crecer y multiplicarse. Por tanto, las lagunas son algo más que sitios contenedores de efluentes: son métodos de almacenamiento y tratamiento biológico. Otra opción existente en el mercado son los equipos de riego diseñados para efluentes (Foto 5 - página 28).

Es importante prever la disposición final de los efluentes. Si se dispone de un sistema de lagunas, es necesario definir su localización, la profundidad, el tamaño, la relación ancho-largo, las paredes, el borde, su sellado, el vaciado, las medidas de seguridad y de mantenimiento.

Si se elige un sistema de riego, es indispensable conocer la calidad del efluente utilizado para regar, para prevenir potenciales daños al suelo, además de monitorear, periódicamente, las propiedades físicas y químicas del suelo. Además hay que realizar un mantenimiento adecuado de todos los elementos de la instalación (bomba, cañerías, conexiones, etc.) y controlar periódicamente su funcionamiento.

Es importante considerar que si se utiliza menos agua, se generarán menos efluentes; en consecuencia, el sistema de almacenamiento y tratamiento será de menor tamaño y fácil manejo.



● Foto 4. Laguna de efluentes.



● Foto 5. Molinete de riego de efluentes.



● Foto 6. Decantador de sólidos.



● Foto 7. Almacenamiento de sólidos.

FRACCIÓN SÓLIDA

En las instalaciones de ordeño, en los pisos del corral de espera y sala de ordeño, después de finalizado el ordeño, queda una importante cantidad de barro, arena, restos de alimentos y estiércol.

La cantidad depende, principalmente, de la rutina de ordeño y del tiempo que pasan los animales en los corrales. Estudios previos realizados mostraron que en las instalaciones de ordeño fueron recuperados, en promedio, 0,363 kg/MS por vaca y por día y 0,181 kg/MS por m² y por día, pero con una marcada variación entre tambos. Al tener en cuenta que una vaca adulta produce entre 4 y 5 kg de MS de heces por día y asumiendo que el 90% de la fracción sólida recuperada corresponde a materia fecal (el 10% restante corresponde a

alimento y barro), se puede inferir que en las instalaciones de ordeño se depositan entre el 7 y el 9% del total diario.

Los sólidos se pueden recuperar en el corral de espera, incluyendo en la rutina de limpieza de los pisos, el uso del rabasto y la pala; y, también, a través del uso de un decantador de sólidos (Foto 6), y almacenarlos para su uso estratégico como abono (Foto 7).

Las ventajas de recuperar los sólidos, que más se destacan, son: menor cantidad de efluentes, un efluente menos contaminante por unidad de volumen, menores dimensiones del sistema de almacenamiento y de tratamiento de los efluentes, Además, los sólidos pueden utilizarse como enmienda orgánica en diferentes cultivos.

En los resultados obtenidos utilizando este material, se encontraron respuestas favorables tanto en la producción de materia seca y el porcentaje de proteína de una pastura de alfalfa como en un cultivo de trigo evaluado como verdeo de invierno.

Conclusión

La correcta recolección, disposición y aplicación de los residuos provenientes de tambos, debe ser de tal manera que evite la contaminación de las aguas subterráneas, por escurrimiento o por infiltración en el suelo, o por arrastre hacia aguas superficiales.

Cada tambo tiene un manejo particular de los ani-

males y del ordeño, que va a definir la calidad y cantidad de residuos generados diariamente. Limitar la cantidad de efluentes generados en las instalaciones de ordeño, debe ser el primer paso para minimizar y facilitar su manejo posterior, asegurando que no se deteriore ni se contamine el entorno.

Desde el INTA Rafaela, nos proponemos compatibilizar las prácticas de manejo con un desarrollo sustentable, reduciendo la generación de residuos y recuperando un material valioso por las propiedades y nutrientes que contiene, a partir de una propuesta para el Manejo de los Efluentes de Tambo. ■

Bibliografía

- Charlón, V.; Cuatrín, A.; Vivas, H. Y Taverna, M., 2006. Utilización de residuos orgánicos en la producción acumulada y la calidad de una pastura de alfalfa pura. 29° Congreso Argentino de Producción Animal. Vol. 26. Supl. 1. pp 172-173.
- Charlón, V., Taverna, M., 2005. Sistema de manejo de efluentes de instalaciones de ordeño INTA Rafaela. Anuario 2004. INTA Rafaela. ISSN 1515- 890x. p. 36.
- Taverna, M., Charlón, V., Panigatti, C., Castillo, A., Serrano, P., Giordano, P. 2004. Manual sobre el manejo de los residuos originados en las instalaciones de ordeño. Una contribución al logro de ambientes locales sanos. Ed. INTA ISBN 987-521-121-4, 75 p.
- Charlón, V.; Romero, L; Cuatrín, A. Taverna, M. 2004. Efecto de la utilización de los residuos orgánicos en un verdeo de invierno. 27° Congreso Argentino de Producción Animal. Vol.24 Supl. 1,pp. 324-326.
- Charlón V., Taverna M., Walter E. y Manzi F. Riego por aspersión: un posible destino de los efluentes del tambo. Publicado en febrero de 2004.