



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS,
PECUARIAS Y FORESTALES



**Validación e implementación de Buenas Prácticas Ganaderas en
lechería como estrategia frente al cambio climático en valles de
Cochabamba y zonas alto andinas de Oruro y Potosí**

PROYECTO PIA-ACCII-PCT23



GUÍA DE RECOMENDACIONES

MANEJO DE PURINES DE LECHERÍA

Cochabamba, 2022

ANTECEDENTES GENERALES

Durante la última década, la actividad Agropecuaria del país ha mostrado una participación creciente en el desarrollo económico de Bolivia, alcanzando en el año 2015 el 2,5% del PIB nacional. Este sector es más importante en los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba, las zonas altoandina de Oruro y La Paz, y con constantes crecimientos en las regiones de Tarija, el Beni.

Si bien la participación del sector lácteo en el PIB nacional fue de aproximadamente 0,4%, durante el año 2018, es un sector que se ha caracterizado por mostrar un fuerte proceso de modernización en el caso de Santa Cruz, que incluye la aplicación de nuevas tecnologías y la intensificación de sus sistemas productivos. Este crecimiento de la actividad, traducido en mayores volúmenes de producción, en calidad de leche y elaboración de subproductos, conlleva a nivel predial la generación de purines, los que, en algunos casos, contienen elementos contaminantes que han sido objeto de regulación tanto a nivel nacional como internacional.

Por consiguiente, el presente documento tiene por objetivo entregar a sus usuarios recomendaciones técnicas para el manejo correcto de los purines generados en los planteles de bovinos lecheros, para minimizar el riesgo de contaminación a cuerpos de aguas superficiales. Se pone especial énfasis en los procedimientos destinados a disminuir el consumo de agua en las faenas diarias de los establecimientos y también en las técnicas para la reutilización de los purines generados dentro de la explotación, sin perjuicio de la existencia de otras técnicas de reutilización.

Purines de lechería.

Estos purines corresponden a una mezcla producida por las excretas líquidas y sólidas de bovinos lecheros, agua utilizada en el proceso de limpieza y restos de alimentos.

Los purines en las explotaciones lecheras se generan principalmente en:

- Limpieza de los corrales y/o patios de alimentación: los planteles que utilizan sistemas de lavado con agua para el retiro de estiércol y orina.
- Limpieza y funcionamiento de la sala de ordeña: estos purines provienen del lavado del equipo de ordeña e instalaciones.

Se estima que una vaca de un peso de 400 a 600 kg, genera alrededor de 40 - 60 kg/día de estiércol.

El volumen de purines generados en una explotación lechera, es muy variable, dependiendo principalmente de las medidas de manejo aplicadas y de la pluviosidad de la zona. Pese a la gran proporción de agua, los purines se caracterizan por contener nutrientes (nitrógeno), fósforo y potasio y altos contenidos de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), factores que podrían generar impactos en los ecosistemas si son vertidos a cuerpos de agua superficiales o aguas subterráneas sin un tratamiento previo.

Como referencia con respecto a normativas emitidas en otros países al tema de emisiones pondremos como ejemplo la normativa chilena, que a la letra dice: La norma de emisión que regula las descargas a cuerpos de aguas superficiales corresponde al D.S. N° 90/2000, que establece la “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y a aguas continentales superficiales” y cuyo plazo de cumplimiento para las fuentes existentes vence el 3 de septiembre del 2006. Por otra parte, la norma que regula las descargas de residuos líquidos a aguas subterráneas corresponde al D.S. N° 46/02, que entró en vigencia el 17 de febrero de 2006.”

Ambos cuerpos normativos son fiscalizados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), cuya regulación específica establece la facultad de sancionar con multa de hasta 1000 Unidades Tributarias Anuales (UTA), que corresponden a cerca de \$377 millones, pudiendo inclusive instruir la clausura del establecimiento, frente al incumplimiento normativo.

En nuestro País, existen normativas que también regulan este proceso la que establece a continuación lo siguiente: La presente Ley N° 755, del 28 de octubre de 2015 Ley De Gestión Integral De Residuos decreta en su artículo No. 1. Que tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

El Artículo 47. (AMPLIACIÓN DE INFRACCIONES). Los niveles de Gobierno considerarán las infracciones dispuestas en los Artículos precedentes, de forma enunciativa y no limitativa, pudiendo ampliar las mismas, en el marco de sus competencias.

El Artículo 48. (SANCIONES). I. Las infracciones leves, graves o gravísimas se sancionarán de forma directa, de acuerdo a la jurisdicción territorial, conforme a reglamentación que emita la entidad territorial autónoma, siendo supletoria la aplicación de la escala de sanciones establecida en el siguiente Artículo. II. Cuando la infracción se cometa en la jurisdicción territorial de un municipio, la autoridad competente para aplicar el régimen sancionatorio será el gobierno autónomo municipal correspondiente. III. Cuando la infracción se cometa en más de un municipio, la autoridad competente para aplicar el régimen sancionatorio serán los gobiernos autónomos municipales afectados. IV. Los operadores autorizados para la gestión de residuos se sujetarán al régimen sancionatorio establecido en los instrumentos legales que autoricen su actividad y al régimen ambiental vigente.

En consideración a los volúmenes y a la composición de los purines generados en las lecherías, muchos productores optan por reutilizarlos en el mismo predio o fuera de él, como fuentes de materia orgánica y de nutrientes, para mejorar las propiedades físicas y biológicas de los suelos y la fertilización de cultivos y praderas. Las explotaciones, que no vierten purines a los cuerpos de agua, no están sujetas al mencionado Decreto. El sistema de reutilización de purines debe ser realizado con medidas de manejo

adecuadas que permitan prevenir la contaminación de aguas superficiales que es el objetivo de esta Guía o manual.

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones prácticas que tienen por objeto contribuir al manejo más eficaz de los purines y/o estiercoles de lecherías que deberían ser reutilizados en el predio, es decir, para aquellas explotaciones lecheras que no deberían descargar los purines a cuerpos de agua superficiales o subterráneas.

Dado que los purines están constituidos en un alto porcentaje por agua de lavado y/o de aguas lluvias, los principales objetivos de estas recomendaciones técnicas son minimizar el consumo de agua de lavado, y por tanto, el volumen de purines generados, y evitar escurrimientos superficiales de los purines.

Estas medidas contribuyen además, a evitar la generación de olores y la proliferación de vectores.

1. Ordenamiento predial.

En el diseño de las instalaciones de una explotación lechera (salas de ordeña, patios de alimentación y distribución, etc.), es fundamental considerar el potencial de producción de purines del establecimiento. Al respecto, se recomienda:

- Ubicar los patios de alimentación, de distribución y salas de ordeña en zonas altas dentro de la explotación, de forma de facilitar la movilización de purines hacia la zona de almacenamiento o canales de distribución internos del predio para fertilización por transporte directo.
- Emplazar las instalaciones de acopio de purines (piscinas o lagunas, pozos purineros), a una distancia de alrededor de 20 metros respecto a quebradas, cursos o cuerpos de agua superficiales naturales y artificiales, y construir

obras de contención que impidan, en caso de rebalses, escorrentía de purines hacia dichos cuerpos de agua.

- Considerar en el diseño de los pisos una pendiente de alrededor del 3 al 4%, y en fosos y otros sistemas de conducción de purines, una pendiente del 5%, para facilitar el escurrimiento de los purines.
- Construcción de sistemas de intercepción, conducción y evacuación de aguas lluvias, que impidan su escurrimiento hacia los corrales, salas de ordeña, instalaciones de acumulación de purines (piscinas o lagunas, pozos purineros), y sitios de acopio del estiércol. Instalar canaletas en la totalidad de los techos de las instalaciones, o de fosos u otros sistemas de desvío de precipitaciones.

2. Manejo de purines en la sala de ordeña y corrales.

- Realizar un primer barrido en seco, manual o mecánico, de corrales y salas y/o áreas de ordeño, posteriormente usar un sistema de lavado con agua a alta presión y bajo caudal. Con esta medida se busca minimizar el ingreso de aguas limpias al sistema.
- Cuando se trate de corrales con piso de concreto, se recomienda realizar dos limpiezas por día.
- En el caso de corrales con piso de tierra, se recomienda retirar el estiércol periódicamente. Si existiese riesgo de escurrimientos hacia cursos de agua superficial, el retiro debe ser previo a la época de lluvias.
- Reutilizar el agua proveniente del lavado del sistema de enfriamiento de leche.
- Se debe mantener un control estricto en el uso de detergentes y desinfectantes en el lavado de la sala de ordeña, usando las dosis recomendadas por los fabricantes.
- Desviar las aguas lluvia a través de canaletas, práctica que cobra gran relevancia en las explotaciones del sur del país.

- Mantener en óptimas condiciones las cañerías e instalaciones del sistema de lavado a fin de evitar pérdidas de agua.
- Evitar mantener mangueras con agua corriendo.
- Para reducir la generación de excretas de los animales en la sala de ordeña y/o patio de alimentación, se recomienda evitar situaciones que generen stress al rebaño.

3. Aplicación de purines al suelo.

Es necesario contar con sistema de homogenización del purín, previo a su distribución en el suelo. Para estos efectos se utilizan, entre otros sistemas, los pozos purineros, que son estructuras en las que se almacena en forma transitoria el purín, a través de un sistema de agitación. Estos pozos se usan, además, para separar la fase sólida y líquida. Al respecto, se recomienda considerar en su construcción y manejo, lo siguiente:

- El terreno donde se ubiquen pozos purineros debería presentar una pendiente que impida el escurrimiento superficial fuera de éste
- Evaluar la conveniencia de contar con más de un pozo en base a la cantidad de purines que genere la explotación, con el objeto de facilitar su manejo posterior.
- Considerar la construcción de pozos circulares ya que facilitan la homogenización de su contenido. La construcción de taludes (paredes inclinadas) dependerá del tipo de suelo, así, suelos más livianos deberán tener una inclinación de 1 :1 ó 1 :2, es decir, por cada un metro de profundidad uno o dos metros horizontales. En suelos más firmes, esta proporción podrá ser de 1 :0,5.
- Implementar un sistema de impermeabilización del pozo purinero para evitar infiltraciones, considerando el tipo de suelo y características del sector en que éstos se ubiquen.

- Desviar precipitaciones, a través de canales o zanjas, para evitar su ingreso al pozo purinero.
- Utilizar rejillas en los fosos o canales que conducen los purines al pozo, de forma de evitar el ingreso de materiales no deseados como trozos de madera, alambres, piedras, arena, etc.
- Disponer de infraestructura necesaria, como lagunas o piscinas impermeabilizadas, para la acumulación de purines en la época en que no es posible aplicarlos al suelo.
- Realizar la aplicación cuando las condiciones del suelo y climáticas lo permitan, no aplicar en épocas de lluvia intensa o cuando existan riesgos de saturación del suelo.
- Utilizar un sistema y tasa de aplicación de purines que permita su distribución en el suelo en forma homogénea.
- Evitar la aplicación de purines al atardecer o durante la noche ya que si existiese alguna falla en el sistema de aplicación sería difícil detectarla.
- No aplicar purines en suelos con una pendiente mayor al 15%.
- En las aplicaciones de purines dejar una franja de protección no menor de 3 m de quebradas y de cuerpos y cursos de aguas naturales y artificiales.
- No aplicar purines en suelos con inundación frecuente y en suelos donde se puedan producir apozamientos (lagunas).
- No aplicar purines en cultivos de frutas y hortalizas que se desarrollan a ras de suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo.

4. Recomendaciones relativas a otras fuentes de contaminación. Lodos:

Los planteles que cuentan con lagunas y sistemas de tratamiento de purines generan lodos caracterizados por contener materia orgánica, nutrientes, microorganismos y una gran proporción de agua.

Algunas medidas de manejo son:

- Realizar un análisis químico del contenido de nitrógeno de los lodos y del suelo en que será aplicado, y de acuerdo a las necesidades del cultivo, calcular la dosis de aplicación.
- Nunca eliminarlos a través de cursos o cuerpos de agua superficiales. De ser posible, reutilizar el lodo como abono o manejarlo para compostaje, secado, lombricultura, entre otros.
- Si se requiere su almacenamiento, el secado de los lodos debe realizarse en lugares donde la inclinación de la superficie no permita su escurrimiento a cuerpos de agua superficiales. Excretas sólidas:
- Evitar su acopio en terrenos con una pendiente superior a los 15%, para evitar escurrimientos a cuerpos de agua superficiales. Asimismo, considerar distancias de alrededor de 20 metros de quebradas, cuerpos y cursos de agua superficiales naturales y artificiales, a excepción de canales de distribución internos del predio.
- De no ser posible respetar estas distancias mínimas, implementar medidas preventivas para evitar escurrimientos a cursos de agua.
- Implementar en los lugares de acopio del estiércol, un sistema de captación, conducción y/o desvío del agua de escorrentía