



Sistema de manejo de efluentes en los tambos en Nueva Zelanda

ING. AGR. ALFREDO IRIGOYEN

La lechería neozelandesa presenta como característica fundamental la elevada intensidad de sus sistemas de producción. Tal situación ha determinado la necesidad de controlar los desequilibrios ambientales que puedan ocasionarse.

Los elevados niveles de fertilización fosfatada, el uso creciente de nitrogenados como la urea con el objetivo de superar techos productivos, la elevada carga animal por unidad de superficie, la aplicación creciente de productos fitosanitarios, así como los vertimientos de efluentes de los tambos son factores que inciden en la contaminación de los cursos de agua y en las napas subterráneas.

Nueva Zelanda encara un sistema de cuidado de su ambiente natural y de los recursos naturales no renovables a través de un marco jurídico base denominado ACTA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES del año 1991. Este marco estatutario define los criterios para controlar la calidad del agua y las restricciones que son impuestas a los vertimientos en los cursos naturales.

Esta acta actúa como norma marco para todo el



país pero cada región, a través de sus Concejos Regionales, elabora su propia reglamentación de protección ambiental de acuerdo con las características productivas de la zona, teniendo siempre como referencia el Acta Fundamental.

Los Concejos Regionales elaboran standards de calidad para el agua, y estos determinan restricciones a los usuarios que descargan efluentes. Es de destacar que se realizan monitoreos frecuentes de las descargas y de los niveles de contaminación de los cursos

naturales. Todo proyecto de descarga de efluentes debe ser aprobado por los Concejos Regionales.

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Los diferentes sistemas de tratamiento de efluentes que se utilizan en Nueva Zelandia están vinculados a las condiciones climáticas, características de los suelos, topografía de la zona; pero fundamentalmente el régimen de lluvias de la región es el que define el sistema a utilizar.

Básicamente son utilizados el sistema de "doble pileta" en la Isla Norte, donde el régimen pluviométrico es más elevado, y el sistema de "irrigación directa" en la Isla Sur, donde los promedios de lluvia son inferiores.

Analizaremos en forma prioritaria los sistemas de aplicación directa de efluentes.

La mayor ventaja de la aplicación directa en la tierra es el beneficio que se obtiene de los nutrientes contenidos en el efluente. El principal beneficio es la reducción del impacto en el ambiente en razón de una menor descarga de efluentes en el agua.

La aplicación directa en el suelo se percibe como un sistema de **mayor sustentabilidad ambiental**. Sin embargo, es una opción que requiere de un manejo intensivo para ser exitosa.

El efluente del tambo es un líquido rico en elementos fertilizantes como Nitrógeno, Fósforo,

Potasio, Azufre y elementos traza. Agrega materia orgánica al suelo y permite incrementar la actividad de las lombrices y de la micro fauna del suelo.

Puede ser aplicado directamente desde su producción en la sala de ordeño o después de ser almacenado en piletas o canales tabicados.

El valor fertilizante del efluente varía ampliamente entre establecimientos, y aún dentro de un mismo establecimiento, en función de la estación del año.

Por ejemplo, de acuerdo con datos generados por la investigación, la lechería de Waikato produce efluentes con el siguiente análisis promedio:

N - 0,04%

P - 0,008%

K - 0,03%

Existen dos formas básicas de aplicación directa en el suelo: la irrigación directa sobre las pasturas o la aplicación con un tanque distribuidor (barométrica).

Los sistemas de irrigación son más caros que los de doble pileta. Sin embargo, este mayor costo puede ser recuperado debido a los beneficios que se obtienen por el

valor fertilizante del efluente aplicado.

Los sistemas de irrigación fija son los más populares debido, en parte, a las dificultades de trabajar con tanques barométricos sobre suelo húmedo. Sin embargo, la aplicación con tanque tiene la ventaja de que el efluente puede ser distribuido en todo el establecimiento, preferentemente siguiendo la rotación de pastoreo del rodeo lechero.

Esta aplicación puede ser una opción adecuada cuando ya existe un depósito de efluentes en el predio. Este depósito minimiza la

necesidad de aplicar efluentes en suelos saturados, lo que puede ocasionar daños en la estructura y aumentar el potencial erosivo de los suelos.

SISTEMAS DE IRRIGACIÓN FIJO

En contraste la instalación de un sistema de irrigación obliga al productor a aplicar el efluente sobre un área definida del predio, con la resultante pérdida de flexibilidad.

Los componentes básicos de un sistema de irrigación son:

- Una trampa para piedras u otros objetos

La mayor ventaja de la aplicación directa en la tierra es el beneficio que se obtiene de los nutrientes contenidos en el efluente.

El principal beneficio es la reducción del impacto en el ambiente en razón de una menor descarga de efluentes en el agua

- Una cámara-depósito para succión

- Bomba
- Cañerías
- Sprayer (irrigador)

La trampa para piedras es un elemento crítico del sistema. Un diseño adecuado y operativo de la trampa minimiza los riesgos de bloqueo en el sistema y reduce el tiempo de trabajo de la bomba.

La cámara de succión debería permitir por lo menos el depósito del volumen producido en un día de ordeño, ya que permitiría evitar problemas en caso de rotura de la bomba. Sin embargo, en la práctica muy pocos tambos tienen estas facilidades. Un sistema de flotador con arranque automático elimina la atención del productor. La cámara de depósito necesita limpieza periódica para evitar bloqueos en las cañerías.

La bomba debe ser seleccionada teniendo en cuenta: su capacidad de succión, a qué distancia debe ser impulsado el efluente, o si debe elevarse el fluido.

La cañería puede ser enterrada o mantenida en superficie. La cañería enterrada requiere la instalación de hidrantes protegidos en cada potrero para conectar el irrigador.

Irrigadores: los más comunes son irrigadores acoplables o los "cañones viajeros". Los primeros requieren cambios diarios, ya que de lo contrario, generan encharcamiento en áreas circundantes.

La ventaja del cañón viajero es que el efluente es distribuido en

una superficie mayor, el encharcamiento es mínimo y se reducen los requerimientos de manejo. Generalmente el sistema debería operarse a baja presión para mantener el chorro y evitar la atomización de las gotas.

Para evitar regar con efluentes sobre terreno húmedo es aconsejable tener una capacidad de almacenaje "buffer" de alrededor de 20 a 30 días de efluentes. Esta opción de almacenaje es particularmente apropiada cuando el productor ya dispone de un sistema de doble pileta en su establecimiento. Esto permite tener una mayor flexibilidad en términos de aplicación, maximizando el retorno de nutrientes y permitiendo una mejor integración con el ciclo de pastoreo rotativo.

Las ventajas de los sistemas de irrigación de efluentes directo al suelo se pueden resumir de la siguiente manera:

- Valor fertilizante del efluente
- Más sustentable
- Puede ser automatizado
- Adecuado a rodeos grandes

SUPERFICIE QUE SE REQUIERE PARA APLICACIÓN DE EFLUENTES

El área de deposición requerida se calcula en función de la carga hidráulica y de la concentración de nutrientes del efluente.

La concentración de nitrógeno en el efluente es crucial en la toma de decisiones con respecto a que

superficie se va a irrigar. Cuando el nitrógeno es aplicado al suelo en exceso, esto supera la capacidad de extracción de las plantas, los nitratos descienden a través del perfil del suelo y causan la contaminación de las aguas subterráneas y de los pozos semisurgentes circundantes.

Los trabajos de investigación de La Estación Experimental de Ruakura determinan para la mayor parte de las regiones lecheras que la máxima tasa de aplicación anual de Nitrógeno debería ser de 150 a 200 kg/há./año. Para la situación de un rodeo de 200 vacas en ordeño estacional se requeriría una superficie de alrededor de 7,5 há. o el 12% a 15% del área de pastoreo del establecimiento.

La importancia de permitir un área suficiente en la granja, para la aplicación de efluentes, influye en los siguientes aspectos:

- Asegura la sustentabilidad de la operación.
- Minimiza la lixiviación de nitratos.
- Evita el deterioro de las condiciones físicas del suelo.
- Previene el encharcamiento de efluentes.
- Detiene la invasión de malezas en el área de efluentes.
- Mejora la utilización del crecimiento adicional de pasturas.
- Asegura una utilización más eficiente de los nutrientes reciclados en el efluente.

Cuando elegimos un sitio para irrigar debemos considerar el tipo

de suelo, cultivo, volumen producido, facilidad de bombeo y la posibilidad de tener períodos de descanso entre aplicaciones, para evitar el desarrollo de condiciones anaeróbicas. El tipo de suelo y la pendiente limitarán la tasa máxi-

ma de irrigación.

La aplicación ideal sería sobre pastura corta y siguiendo el ciclo de pastoreo rotativo.

Esto tiene la ventaja de minimizar el rechazo de los animales y

reducir la posibilidad de enfermedades por la acción de microorganismos presentes en el efluente. Generalmente, solo en caso de aplicación excesiva pueden ocurrir problemas de rechazo del forraje por parte de los animales.

ANEXO

LA SITUACIÓN NACIONAL DE NUEVA ZELANDIA

Las cantidades de efluente producido en las salas de ordeño han sido calculadas teniendo en cuenta las estadísticas de 1991, que registran 2:641.712 vacas y

vaquillonas lecheras. De estas, 2:377.494 se encuentran en producción en la Isla Norte y 264.218 en la Isla Sur. Estos totales fueron calculados teniendo en cuen-

ta el efluente producido por establecimientos que remiten a plantas industrializadoras y por establecimientos que producen leche fresca para consumo.

PRODUCCIÓN ANUAL DE EFLUENTES DE LA LECHERÍA

PARÁMETRO	CANTIDAD (kg./vaca/día)	TOTAL ANUAL (tons.)
BOD5 Demanda Bioquímica de Oxígeno	0,8	532.946
Nitrógeno Total	0,01	6.661
Fósforo Total	0,00176	1.172
Potasio Total	0,008	5.329
Sólidos Totales	0,36	239.825

El volumen de efluentes producidos diariamente en las salas de ordeño durante la estación de ordeño es de 121 millones de litros. Esto es suficiente para cubrir una superficie de 8 hectáreas a una altura de 1,5 metros. El volumen producido anualmente es de aproximadamente 33,3 billones de litros. Este volumen es suficiente para cubrir una superficie de 2.220 hectáreas a una altura de 1,5 metros.