

**GUÍA TÉCNICA PARA LA PLANIFICACIÓN TOTAL  
DEL MANEJO DE NUTRIMENTOS  
(PTMN)**

**1 de diciembre de 2000**

**Departamento de Agricultura de los Estados Unidos**

**Servicio de Conservación de Recursos Naturales**

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (conocido por sus siglas en inglés como USDA) prohíbe el discrimen en sus programas, por razones de raza, color, origen, sexo, religión, edad, incapacidad, creencias políticas, preferencia sexual, o condición matrimonial o de familia. (No todas las razones aplican a todos los programas). Las personas que tienen incapacidad y que requieren medios alternos para la comunicación de información de programa (Braille, letras impresas en mayor tamaño, cintas de audio, etc.) deben comunicarse con el Centro TARGET del Departamento de Agricultura de los EE.UU. al teléfono (202) 730-2600 (voz y TDD).

Para radicar querellas por discrimen, escriba al Director del USDA, Oficina de Derechos Civiles, Salón 326 W, Edificio Whitten, 14th Independence Ave., SW, Washington, DC 20250-9410 o llame al (202) 720-5964 (voz y TDD). El USDA es un patrono y proveedor con igualdad de oportunidades.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
1.0 INTRODUCCIÓN .....	3
2.0 DEFINICIÓN .....	3
2.1 Proceso de Planificación de Conservación .....	4
3.0 OBJETIVOS .....	4
4.0 CRITERIOS .....	5
4.1 Criterios Generales .....	5
4.2 Criterios de Elementos .....	6
4.2.1 Manejo y Almacenamiento de Estiércol y de Aguas Usadas....	6
4.2.1.1 Criterios para el Manejo y Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas.....	6
4.2.1.2 Consideraciones para el Manejo y Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas .....	8
4.2.2 Prácticas de Tratamiento de Suelos .....	9
4.2.2.1 Criterios para las Prácticas de Tratamiento de Suelos ...	9
4.2.3 Manejo de Nutrientos .....	11
4.2.3.1 Criterios para el Manejo de Nutrientos .....	11
4.2.3.2 Consideraciones para el Manejo de Nutrientos .....	11
4.2.4 Mantenimiento de Récor ds .....	13
4.2.5 Manejo de Alimentación .....	14
4.2.6 Otras Actividades de Uso .....	15
5.0 CERTIFICACION .....	16

## TABLA DE CONTENIDO

APÉNDICES	Página
A. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE CONSERVACIÓN DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES (SCRN) Y EL DESARROLLO DE PTMN .....	18
B. REFERENCIAS TÉCNICAS, MANUALES Y DIRECTRICES SOBRE POLÍTICA PÚBLICA .....	23
PLAN DE MANEJO DE NUTRIMENTOS DEL SCRN .....	25
C. FORMATO Y CONTENIDO DEL PLAN TOTAL DE MANEJO DE NUTRIMENTOS .....	40
D. ESTÁNDARES PARA LA PRÁCTICA DE CONSERVACIÓN .....	43
MANEJO DE NUTRIMENTOS (CODIGO 590) .....	44
FACILIDAD DE ALMACENAMIENTO DE DESECHOS (CODIGO 313) ..	51
USO DE DESECHOS (CODIGO 633) .....	57
E. GÚÍA TÉCNICA PARA OFICINAS DE CAMPO DEL SCRN .....	60
F. HISTORIAL E INVESTIGACIÓN ACTUAL SOBRE PROBLEMAS DE RECURSOS .....	61
♦ CALIDAD DE AIRE .....	61
♦ PATOGENOS .....	63
♦ MANEJO DE NUTRIMENTOS .....	66
G. OFICINAS ESTATALES.....	71

# Guía Técnica para la Planificación Total de Manejo de Nutrientes

## 1.0 INTRODUCCIÓN

La meta del USDA para la operación de alimentación de animales (conocida como AFO, por sus siglas en inglés, pero en español, OAA) es que dueños u operarios voluntariamente actúen a fin de disminuir los contaminantes potenciales del agua que surgen de facilidades de confinamiento y de aplicación de estiércol y otros productos orgánicos. Para alcanzar esta meta, surge la expectativa nacional de que todas las operaciones de alimentación de animales (OAA) deben desarrollar e implantar Planes Comprensivos de Manejo de Nutrientes (PTMN) que sean técnicamente válidos, viables económicamente y vayan conforme con el lugar donde se aplicarán las prácticas.

En términos generales, un PTMN identifica las acciones de manejo y conservación que se seguirán a fin de alcanzar metas definidas en la conservación de agua y suelos, incluyendo el manejo de nutrientes en una operación agrícola. Definir las metas de conservación de suelos y agua y el tiempo para alcanzarlas son puntos críticos para reducir las amenazas a la calidad de las aguas y a la salud pública de los AFO. El PTMN debe ajustarse a todos los objetivos de manejo de toda la operación de alimentación de animales y de la finca.

### La Guía Técnica para la Planificación Total del Manejo de Nutrientes

es un documento de interés público o privado para aquellas personas que desarrollan o ayudan en el desarrollo de los PTMN. El propósito de este documento es proveer una guía para el desarrollo de los PTMN, sean éstos para los programas voluntarios del USDA o como medios para ayudar a satisfacer los permisos requeridos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos bajo el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES por sus siglas en inglés, siendo en español SNEDC).

Esta guía técnica no está diseñada para ser la única fuente de referencia para el desarrollo de los PTMN. En lugar de, debe usarse como herramienta para el proceso de planificación de conservación (ver Apéndice A), según aparece en las referencias técnicas, los manuales y la política del Servicio de Conservación de Recursos Naturales de los EE.UU. en su manual de procedimientos para la planificación a nivel nacional (Apéndice B).

## 2.0 DEFINICIÓN

Un PTMN es un sistema de conservación que es único para las operaciones de alimentación animal. Un PTMN agrupa prácticas de conservación y actividades de manejo que, cuando se implantan como parte de un sistema de conservación, ayudarán a asegurar que tanto la producción como las metas de protección de los

recursos se pueden alcanzar. Incorpora además prácticas para usar el estiércol y productos orgánicos de derivados como recurso beneficioso. Un PTMN va dirigido a los problemas sobre recursos naturales como erosión de los suelos, estiércol y productos orgánicos derivados y su impacto potencial en la calidad del agua, que puede derivarse de operaciones de alimentación de animales. Un PTMN se desarrolla para ayudar a los dueños u operadores de AFO para que cumplan con todas las regulaciones de calidad de agua sean éstas locales, tribales, estatales o federales. Para segmentos de quebradas o cuerpos de agua limitados de nutrimentos, puede que se requieran actividades de manejo y conservación adicionales conforme a metas y regulaciones de calidad de agua locales, tribales, estatales o federales.

Las prácticas de conservación y actividades de administración planificadas e implantadas como parte de un PTMN deben cumplir los estándares técnicos del Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Para aquellos componentes incluidos en un PTMN donde el Servicio de Conservación de Recursos Naturales no mantiene actualmente estándares técnicos (por ejemplo, administración de alimentos, control de vectores, calidad de aire, etc.) los productores deben cumplir con los criterios establecidos por los Colegios Por Concesión de Tierras (Land Grant College), industrias u otras entidades técnicamente calificadas. En cada estado, el conservacionista estatal del SCRN tiene la autoridad de aprobar los criterios que no son del sistema de conservación de los recursos naturales que se usarán en la planificación e implantación de los componentes del PTMN.

## **2.1 Proceso de Planificación de Conservación**

La planificación de la conservación es un proceso de soluciones de los problemas de los recursos naturales. El proceso integra consideraciones ecológicas (de recursos naturales), económicas y de producción porque reúne los objetivos del dueño/operador con las necesidades de protección de recursos públicos. Este proceso enfatiza la identificación de condiciones futuras deseadas, el mejoramiento de manejo de recursos naturales, la disminución de conflictos y cómo trabajar problemas y oportunidades.

El Manual de Procedimientos de Planificación Nacional (NPPH por sus siglas en inglés) del SCRN provee guías para la aplicación de procedimientos de planificación efectiva de conservación en el desarrollo de planes de conservación. La Guía Técnica para la Planificación Total de Manejo de los Nutrimentos no reemplaza los requerimientos del NPPH del SCRN; a su vez, provee una guía complementaria al aplicar el proceso de planificación del SCRN específico para el desarrollo de los PTMN (Ver el Apéndice A, Proceso de Planificación de Conservación y Desarrollo de PTMN).

## **3.0 OBJETIVOS**

El objetivo de un PTMN es proveer a los dueños/operadores de AFO un plan para manejar estiércol y productos orgánicos derivados al combinar las prácticas de conservación y actividades de manejo en un sistema de conservación que, al

implantarse, pueda proteger o mejorar la calidad del agua. Los elementos de un PTMN deben desarrollarlos especialistas certificados.

## **4.0 CRITERIOS**

Esta sección establece los criterios mínimos que deben señalarse en el desarrollo e implantación de los PTMN.

### **4.1 Criterios Generales**

Los planes de Manejo Comprensivo de Nutrientes deben cumplir con los siguientes criterios:

- Proveer documentación que señale los artículos bosquejados y provistos en el Apéndice C (Formato y Contenido del Plan Total de Manejo de Nutrientes).
- Documentar consideraciones de los siguientes elementos del PTMN (Se reconoce que un PTMN puede que no contenga todos los seis elementos; sin embargo, todos los seis elementos necesitan considerarse por parte del dueño/operador durante el desarrollo del plan, y las decisiones de los dueños/operadores de cada uno deben documentarse):
  1. Manejo y almacenamiento de estiércol y aguas usadas
  2. Prácticas de tratamiento de tierra
  3. Manejo de nutrientes
  4. Mantenimiento de récords
  5. Manejo de alimentación
  6. Otras actividades de uso
- Los PTMN pueden tener acciones que señalen los criterios de erosión de suelos y calidad de agua para el área de confinamiento, y el suelo en el que se aplicarán estiércol y productos orgánicos derivados (p.e., como mínimo el plan debería señalar los elementos 1,2,3, y 4 de la lista indicada arriba). Para los dueños/operadores de AFO que no aplican estiércol o productos orgánicos derivados en el suelo, el PTMN debería sólo señalar el área de confinamiento y las áreas de producción (p.e., señalando los elementos 1, 4, y 6 de la lista arriba mencionada).
- Cumplir con los requerimientos de prácticas estandarizadas de la Guía Técnica de las Oficinas de Campo del Servicio de Conservación de Recursos Naturales para las prácticas del PTMN.

- Cumplir con todas las regulaciones locales, tribales, estatales y federales que apliquen.
- Asegurarse que los permisos estatales y del U.S. Environmental Protection Agency (p.e., de estándares mínimos y condiciones especiales) sean considerados.

## **4.2. Criterios de Elementos**

Cada uno de los PTMN señalará criterios específicos. El grado de énfasis de estos elementos dependerá del desarrollo e implantación del lugar específico de PTMN y se determinará por los criterios generales de la sección 4.1 y los criterios específicos provistos para cada elemento. Los elementos se dirigirán en torno a los criterios específicos siguientes:

### **4.2.1 Manejo y Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas**

Este elemento señala los componentes y las actividades asociadas con las facilidades de producción, el área de confinamiento, el almacenamiento y estructuras de tratamiento y áreas de los estiércol y aguas usadas, y cualquier área usada para facilitar la transferencia de estiércol y aguas usadas. En la mayor parte de las situaciones, señalar este elemento requerirá una combinación de prácticas de conservación y actividades de manejo que permitan cumplir con las necesidades de producción del dueño/operador del AFO y las problemas ambientales asociadas con las facilidades de producción.

#### **4.2.1.1 Criterios para el Manejo y el Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas**

- Proveer la recolección, almacenamiento y/o tratamiento adecuados de estiércol y productos orgánicos derivados que permitan la aplicación durante condiciones climáticas favorables y en momento compatible con el manejo de cosechas. La recolección, almacenamiento, tratamiento y/o prácticas de transferencia deben cumplir con los requerimientos mínimos según se señalan en las prácticas estándares de conservación del SCRN que aparecen a continuación (Ver Apéndice D), y que están en la Sección IV de las Guías Técnicas (GT) del SCRN, como corresponde:
  - *Facilidades de Almacenamiento de Desechos* (Código 313)
  - *Charca de Tratamiento de Desecho* (Código 359)
  - *Transferencia de Estiércol* (Código 634)
  - *Protección de Uso Pesado* (Código 561)



- Cumplir con las regulaciones existentes sean federales, tribales, estatales y locales, asociadas con las siguientes actividades:
  - Disposición de animales muertos
  - Disposición de desechos médicos relacionados con animales
  - Los alimentos dañados u otros contaminantes que puedan ser regulados por otras entidades que no sea "NPDES" o de la operación de alimentación de animales concentrados (CAFO, por sus siglas en inglés) y sus programas que así lo permita el estado.

El SCRN no tiene prácticas estándares de conservación en el nivel nacional que señale estas actividades. Generalmente, las regulaciones federales, tribales, estatales y locales dictan los procedimientos aceptables; sin embargo, el SCRN en algunos estados ha desarrollado estándares para atender la disposición por incineración o congelamiento de animales muertos.

- Documentación de lo siguiente:
  - Tipos de animales y fases de producción que existan en la facilidad.
  - Cantidad de cada tipo de animal, peso promedio y periodo de confinamiento para cada fase de producción.
  - Total estimado de estiércol y volumen de aguas usadas producidos en la facilidad. Donde no se hayan documentados históricamente de los volúmenes de estiércol y aguas usadas, puede hacerse un estimado mediante el uso de las prácticas y la tabla de datos que provee el capítulo 4 del Manual de Campo de Manejo de Desechos Agrícolas del SCRN, titulado "Características de Desechos".
  - Tipo de almacenamiento de estiércol, volumen y tiempo para estar almacenado. Para mayor información relacionada con los sistemas de almacenamiento y tratamiento, cómo funcionan, sus limitaciones y la guía de diseño, ver el SCRN AWMFH, Capítulo 9, "Sistemas de Manejo de Estiércol", y Capítulo 10, "Diseño de Componentes".
  - Equipo, sistemas y procedimientos existentes.
  - Actividades de operación y mantenimiento que señalen la recolección, almacenamiento, tratamiento y transferencia de estiércol y aguas usadas, incluyendo el equipo, las facilidades y estructuras asociadas.

- Si se transfiere a otros considerar el contenido de nutrientes y el volumen de estiércol.

#### **4.2.1.2 Consideraciones para el Manejo y Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas**

Existen consideraciones adicionales relacionadas con el desarrollo del PTMN y la implantación a la cual debe dirigirse. Sin embargo, el SCNR no tiene criterios técnicos específicos para estas consideraciones que son requeridas para los PTMN.

##### Calidad de Aire

Los operadores/dueños de “AFO” necesitan considerar el impacto de prácticas de conservación en relación con la calidad de aire durante el proceso de desarrollo de los PTMN. La calidad del aire en y alrededor de estructuras, áreas de almacenamiento de desperdicios y lugares de tratamiento puede afectarse por polvo en exceso, emisiones de gases como amonía, y olores. La pobre calidad de aire puede impactar la salud de los empleados, animales y personas que vivan en las áreas adyacentes. Las emisiones de amonía en operaciones de animales pueden depositarse en aguas superficiales, aumentando la carga de nutrientes de estas regiones. La localización apropiada de estructuras y facilidades para el almacenamiento de desechos puede ampliar la dispersión y dilución de gases con olor. Las facilidades de almacenamiento de desechos y tratamientos en estructuras encerradas pueden reducir las emisiones de gases provenientes de áreas de AFO con desarrollos residenciales en la región. Datos actualizados, diferencias en investigaciones y los proyectos actuales que se llevan a cabo sobre la calidad de agua en el USDA aparecen en el Apéndice F.

##### Patógenos

Los operadores/dueños de AFO necesitan considerar el impacto de prácticas de conservación seleccionadas relacionadas con el control de patógenos durante el proceso de desarrollo de los PTMN. Los organismos patogénicos ocurren de manera natural en el estiércol. La exposición a algunos patógenos puede causar enfermedades en seres humanos y animales, particularmente en poblaciones con sistema inmunológico deficiente. Muchas de las mismas prácticas de conservación usadas para prevenir el movimiento de nutrientes de operaciones de animales, tales como control de fuga y erosión previenen el movimiento de patógenos. La información actualizada sobre conocimiento, diferencias de investigación, y proyectos de investigación que se están llevando a cabo sobre patógenos en el USDA están en el Apéndice F.

## 4.2.2 Prácticas de Tratamiento de Suelos

Este elemento va dirigido a la evaluación e implantación de prácticas de conservación apropiadas en lugares propuestos para la aplicación de desechos y productos orgánicos derivados de un AFO. En los campos donde se aplican estiércol y productos derivados orgánicos como nutrimentos beneficioso, es esencial que la escorrentía y la erosión del suelo se disminuya para permitir que las plantas puedan adquirir estos nutrimentos. Conocer el uso de la tierra en estos campos es esencial en el desarrollo de un sistema de conservación que señale la escorrentía y la erosión del suelo.

### 4.2.2.1 Criterios para las Prácticas de Tratamiento de Suelos

- Se requiere una visita al lugar para identificar los problemas existentes y potenciales sobre los recursos naturales, y las oportunidades para el manejo de la unidad de conservación (MUC).
- Identificar el potencial para la pérdida de nitrógeno y fósforo del lugar.
- Como mínimo, el sistema de conservación desarrollado para este elemento se enfocará a los criterios de calidad del SCRN de calidad de agua y erosión de suelos, que se encuentra en la Sección III de la GT. (Ver Apéndice A para un ejemplo de cómo un sistema de conservación se desarrolla dentro del marco del proceso de planificación de conservación del SCRN). Las prácticas típicas de conservación de SCRN y los números de código del estándar correspondiente a dichas prácticas, usados como parte de un sistema de conservación que disminuyen la escorrentía y erosión del suelo son:
  - *Rotación de Cosechas para Conservación* (Código 328)
  - *Manejo de Residuos, Labranza de Conservación Mínima* (Código 329A)
  - *Manejo de Residuos, Labranza de Residuos Cobertores* (Código 329B)
  - *Manejo de Residuos, Cultivos Sobre los Surcos* (Código 329C)
  - *Fajas de Amortiguamiento al Contorno* (Código 332)
  - *Cubierta de Abono Verde* (Código 340)
  - *Manejo de Residuos* (Código 344)
  - *Canal o Zanja de Desviación* (Código 362)
  - *Zanja o Canal de Riego* (Código 388)
  - *Cubierta Herbácea Ribereña* (Código 390)
  - *Franjas Filtrantes* (Código 393)

- *Itinerario de Pastoreo* (Código 528A)
- *Siembra en Fajas al Contorno* (Código 585)
- *Cultivo en Franjas* (Código 586)
- *Manejo de Plagas* (Código 595)
- *Terraza* (Código 600)

Notas:

La Sección IV de la GT contiene una lista completa de las prácticas de conservación del SCRN y los criterios asociados con su diseño e implantación.

Los efectos físicos de las prácticas de conservación en caso de prácticas individuales de los recursos naturales (suelo, agua, aire, plantas y animales) se encuentran en la GT, Sección V.

- Cumplir con las regulaciones existentes, federales, tribales, estatales y locales o con las ordenanzas asociadas con la erosión y escorrentía.
- Documente lo siguiente:
  - Fotografías aéreas de áreas de aplicación.
  - Mapas de predio de cultivo señalando elevaciones, zonas de campo amortiguamiento, flujo de agua y otras prácticas de conservación.
  - Descripción de los suelos por predios (p.e., características, limitaciones).
  - Diseños de información asociada con prácticas de conservación planificadas e implantadas
  - Identificación de áreas sensitivas tales como sumideros, arroyuelos, manantiales, lagos, charcas, pozos, hondonadas y fuentes de agua potable.
- Otra información de características importantes del lugar, tales como las colindancias de la propiedad.
- Identificación de actividades y prácticas de operación y mantenimiento.

### 4.2.3 Manejo de Nutrimentos

Este elemento señala los requerimientos de la aplicación al suelo de todos los nutrimentos y productos orgánicos derivados (p.e., estiércol de animal, aguas usadas, abonos comerciales, residuos de cosecha, fijación de nitrógeno, aguas de irrigación, etc.) que deben evaluarse y documentarse para cada CMU.

La aplicación de estiércol al suelo y productos derivados es el método más común debido a los nutrimentos y contenido de materia orgánica en este material. Los procedimientos al aplicar al suelo deben planificarse e implantarse de manera tal que disminuya los impactos adversos potenciales en el ambiente y en la salud pública.

#### 4.2.3.1 Criterios para el Manejo de Nutrimentos

- Cumplir con la política de manejo de nutrimentos del SCR N según aparece en el Manual General del SCR N, Título 190, inciso 402, fechado en mayo de 1999. (Ver Apéndice B).
- Cumplir con los criterios de la práctica *Manejo de Nutrimentos* (Código 590) y, si es apropiado, *Manejo de Aguas de Irrigación* (Código 449). (Ver Apéndice D).
- Desarrollar un presupuesto de nutrimentos para nitrógeno, fósforo y potasio, que incluya todas las fuentes potenciales para nutrimentos.
- Documentar lo siguiente:
  - Planificar los tipos de cosecha, la secuencia y los rendimientos esperados.
  - Resultados de análisis reciente de suelos (nitrógeno, fósforo, potasio, metales pesados y condición sódica).
  - Resultados de análisis de fuentes de estiércol y productos orgánicos derivados.
  - Forma, fuente, cantidad, tiempo y método de aplicación de nutrimentos, por predio de cultivo.
  - Descripción del equipo de aplicación y el método usado para calibrarlo.

#### 4.2.3.2 Consideraciones para el Manejo de Nutrimentos

Hay consideraciones adicionales asociadas con el desarrollo de un PTMN y cómo llevar a cabo su implantación. Sin embargo, el SCR N no tiene criterios técnicos específicos

para estas consideraciones requeridas para el PTMN.

### Calidad de Aire

Los operadores/dueños de AFO deberán considerar el impacto de ciertas prácticas de conservación en la calidad de aire durante el proceso de desarrollo de los PTMN. La calidad de aire en los lugares donde haya aplicación terrestre puede afectarse por el polvo fugitivo, las emisiones gaseosas tales como amonía y olores. La calidad pobre del aire puede tener un impacto en la salud de los empleados, los animales y las personas que vivan en áreas adyacentes. Las emisiones de amonía provenientes de operaciones donde hay animales pueden depositarse en aguas superficiales, aumentando así la carga de nutrimentos de estas regiones. Incorporar estiércol a los suelos y productos orgánicos derivados en lugares de aplicación terrestre puede reducir la emisión de gases. La información actualizada de datos, las diferencias en investigaciones, y las investigaciones recientes relacionadas con la calidad del aire realizadas por el USDA se ofrecen en el Apéndice F.

### Patógenos

Los operadores/dueños de AFO deberán considerar el impacto de ciertas prácticas de conservación relacionadas con el control de patógenos durante el proceso de desarrollo de los PTMN. Los organismos patogénicos surgen de manera natural en el estiércol. La exposición de los seres humanos y animales a algunos patógenos puede causar enfermedades, especialmente en poblaciones con deficiencias en el sistema inmunológico. Muchas de las mismas prácticas de conservación usadas para prevenir el movimiento de nutrimentos proveniente de operaciones con animales, tales como lavado, escorrentía y erosión de suelos, que tienden a prevenir el movimiento de patógenos. Información actualizada, las diferencias en las investigaciones y las investigaciones recientes de proyectos relacionados con patógenos realizadas por el USDA se ofrecen en el Apéndice F.

### Sales y Metales Pesados

La acumulación de sales y metales pesados (p.e., arsénico, selenio, cadmio, molibdeno y zinc) en los suelos puede crear problemas potenciales de salud para los seres humanos y los animales. También puede poner en peligro la productividad de los suelos y el mercadeo de las cosechas. Las regulaciones federales y estatales no hacen señalamientos sobre el contenido de metales pesados asociados con productos agrícolas derivados. Al desarrollar un PTMN, la acumulación de sales y metales pesados debe ser monitoreada y seguirse mediante pruebas de suelos. Guías adicionales relacionadas con la contaminación de sales y metales pesados procedentes de estiércol están disponibles en:

- El Manual para el Manejo de Desechos Agrícolas del SCR, secciones 651.1103 y 651.0604 (b), relacionados con el contenido de desechos agrícolas.

- El Manual para el Manejo de Desechos Agrícolas del SCRN, secciones 651.0603 (g) y 651.0605 (a y b), relacionado con el contenido de metales pesados y desechos agrícolas.
- USEPA, Título 40 Parte 503- Estándares para el Uso o Disposición de Lodo de Alcantarillado, sección 503.13, que contiene los valores de contaminantes para el contenido de biosólidos de metales pesados y las tasas de acumulación de descargas. Esta regla no incluye los niveles de metales en el suelo para residencias.

#### **4.2.4. Mantenimiento de Récor ds**

Es importante mantener récor ds para documentar de manera eficaz la gestión y demostrar las actividades de implantación asociadas con los PTMN. El manejo de documentos y las actividades de implantación asociadas con los PTMN proveen información valiosa para los operadores/ dueños de los AFO que puede usarse para ajustar su plan y cumplir con los objetivos de producción. Es la responsabilidad de los dueños/operadores de AFO mantener los récor ds que documenten la implantación de los PTMN.

La documentación debe incluir:

- Análisis anuales de estiércol en los contenedores.
- Récor ds para cada evento de aplicación, incluyendo (fertilizantes comerciales que se añadan como suplemento):
  - Forma de abono comercial y fuente.
  - Predio de cultivo donde se aplican estiércol o productos orgánicos derivados.
  - Cantidad aplicada por acre.
  - Tiempo y fecha de la aplicación.
  - Condiciones climatológicas durante la aplicación de nutrimentos.
  - Condición general de la humedad del suelo cuando se hizo la aplicación (p.e., saturado, mojado, húmedo, seco).
  - Método de aplicación y equipo utilizado.
- Siembras establecidas y fechas de siembra y cosecha, por predio.
- Récor ds que incluyan datos sobre las estructuras de almacenamiento:

- Fechas cuando se vació, nivel antes de vaciar y nivel luego de vaciar.
  - Eventos de descarga o desbordamiento, y los niveles antes y después de cada evento.
- Transferencia de estiércol fuera del área o a terceras partes:
  - Contenido de nutrientes del estiércol
  - Cantidad de estiércol transferida
  - Fecha de la transferencia
  - Recipiente del estiércol
- Actividades asociadas con el plan de respuesta de emergencia para derrames.
- Récorde asociados con cualquier revisión hecha por el SCRN, consultores o representantes de agencias reguladoras:
  - Fechas de las revisiones
  - Nombre del encargado de la revisión y propósito de la revisión
  - Recomendaciones o requisitos de seguimiento resultado de la revisión
  - Acciones tomadas como resultado de la revisión
- Récorde de mantenimiento realizados y asociados con el plan de operación y mantenimiento.
- Equipo de calibración para la aplicación de nutrientes
- Cambios realizados en el PTMN.

#### **4.2.5. Manejo de la Alimentación**

Las actividades de manejo de alimentación pueden usarse para reducir el contenido de nutrientes del estiércol, lo que puede tener como resultado que se use como requerimiento menos terreno para usar con eficacia el estiércol. Las actividades de manejo de alimentación pueden trabajarse como si fueran un plan de consideración y no como requisito que va dirigido a criterios específicos. Sin embargo, a los dueños y operadores de AFO se les recomienda que incorporen el manejo de alimentos como parte de su estrategia de manejo de nutrientes. Información específica y recomendaciones deben obtenerse mediante los Colegios de "Land Grant", industrias, el Servicio de Investigación Agrícola o sociedades profesionales tales como la Federación de



Sociedades de Ciencias Animales (por sus siglas en inglés FASS) o el Registro Americano de Investigadores Profesionales de Animales (por sus siglas en inglés ARPAS) u otras entidades técnicamente cualificadas.

Un ejemplo del uso eficaz del manejo de alimentos se presenta a continuación:

*"Si una vaca lechera se alimenta con un 0.04 por ciento sobre lo normal en fósforo dietario, desechará seis libras adicionales de fósforo al año. Para un hato de 500 vacas, ésto representa 3,000 libras adicionales de fósforo por año. En un sistema monocultivo, maíz para ensilar es 0.2 por ciento fósforo sobre la base de materia seca. Para un predio que produce 30 toneladas de ensilaje por acre, a 30 por ciento de materia seca, ésto representa 36 libras de fósforo en el cultivo. Si 3,000 libras de fósforo se recuperan en estiércol, toma considerablemente más terreno para la aplicación si el estiércol se aplica sobre la base de fósforo." Dr. Deanne Meyer, Especialista en Manejo de Estiércol, Sistema Cooperativo de Extensión, Universidad de California.*

Las actividades de manejo de alimentación específicas dirigidas a la reducción de nutrimentos en estiércol pueden incluir alimentación por fases, dietas suplementadas con aminoácidos bajas en proteínas crudas, y el uso bajo de granos de fitín fosfórico y enzimas, tales como fitasa y otros aditivos.

El manejo de alimentación puede ser eficaz al enfocar la producción excesiva de nutrimentos y debe fomentarse un manejo adecuado de la alimentación para trabajar con la producción excesiva de nutrimentos. Sin embargo, también se reconoce que el manejo de alimentación puede no ser una alternativa viable o aceptable para todos los AFO. Debería consultarse un profesional en nutrición animal antes de hacer recomendaciones asociadas con el ajuste de ración de alimentos.

#### **4.2.6 Otras Actividades de Uso**

Usar alternativas ambientalmente seguras en la aplicación de estiércol y productos orgánicos derivados pudiera ser parte integral de la totalidad del PTMN. Se necesitan usos alternos para áreas de estiércol animal donde la disponibilidad de nutrimentos excede la tierra disponible o donde la aplicación a la tierra podría causar riesgo ambiental significativo. El uso de estiércol para la producción de energía incluyendo quema, generación de metanos y conversión a otros combustibles está bajo estudios y se están realizando pruebas, incluso comerciales, como fuente viable de energía. Los métodos para reducir el peso, el volumen o forma del estiércol, como compostar o preparar "pellets" pueden reducir el costo de transportación y crear un producto de mayor valor. El estiércol puede mezclarse o co-compostarse con productos derivados industriales o municipales para producir materiales de valor añadido de uso específico. Las opciones de transportación se necesitan para mover el estiércol de áreas donde hay gran producción a otras que tienen deficiencias de nutrimentos (p.e., "brokers" o compañías colectoras).

Se necesitan métodos más eficientes y costo-efectivos para el manejo de estiércol, tratamiento y almacenamiento. Areas que necesitan atención incluyen: (1) sistemas mejorados para la remoción de sólidos de líquido; (2) manejo, almacenamiento y tratamiento de estiércol para reducir la volatilidad de la amonía; (3) sistemas de tratamiento para transformar o capturar nutrientes, trazas de elementos y químicos farmacológicamente activos del estiércol; (4) mejorar las técnicas de composta y otras técnicas de estabilización del estiércol; y, (5) sistemas de tratamiento para remediar o reemplazar lagunas anaeróbicas.

Muchas de las alternativas así como de las actividades convencionales de manejo de estiércol no se han desarrollado en su totalidad, y los estándares industriales no siempre existen para proveer su implantación de manera consistente. Con la excepción de las prácticas estándares de conservación del SCRN Facilidades de Composta (Código 317), el SCRN no tiene prácticas estándares de conservación dirigidas a usar estas otras opciones.

Este elemento del PTMN debe presentarse como una consideración para el dueño/operador del AFO en su proceso de toma de decisiones. No necesita dirigirse a criterios específicos a menos que se opte por una de las alternativas de utilización, por parte del dueño/operador del AFO. Cuando un dueño/operador de AFO implanta este elemento, debe cumplir con todos los estándares industriales aplicables sean los federales, tribales, estatales y locales.

## **5.0 CERTIFICACIÓN**

Proveer planificación en conservación y otras ayudas técnicas a los dueños/operadores de AFO mediante programas voluntarios, o ayudar a satisfacer los requerimientos regulatorios representa una cantidad de trabajo inmensa. El SCRN tradicionalmente ha estado a cargo de la planificación en conservación y en otras ayudas de asistencia técnica para los productores agrícolas. Como parte del esfuerzo para tener mayor capacidad al atender esta cantidad de trabajo, el SCRN establecerá un proceso de certificación a recursos aprobados para la asistencia en conservación. Una persona certificada de manera apropiada mediante una organización certificadora reconocida por el USDA es un "especialista certificado" o un "planificador certificado de conservación".

Las organizaciones certificadoras (fuentes aprobadas) pueden ser del sector público o del privado. Consultores privados, empleados de negocios agrícolas y otras personas que tienen las certificaciones apropiadas mediante una organización certificadora aprobada e independiente o una agencia estatal reguladora pueden ser especialistas aprobados. Los empleados de agencias de conservación de recursos naturales, departamentos u otras entidades organizadas bajo las leyes federales, tribales, estatales y locales que tienen funciones de asistencia técnica y planificación como parte de sus funciones asignadas pueden ser aprobados como especialistas

certificados. Otras fuentes no comerciales, según lo determina el conservacionista estatal del SCRN, puede contar con la aprobación.

Quienes obtengan la designación de planificador certificado de conservación o que sean proveedores de ayuda técnica para desarrollar componentes de un plan de conservación al obtener una designación de especialista certificado pueden reconocerse como proveedores de asistencia o ayuda técnica en conservación. Una persona que esté calificada para desarrollar un PTMN puede designarse como un planificador de conservación certificado. Para desarrollar un elemento específico de un PTMN se requiere la designación de especialista certificado. (Para los requerimientos asociados con el establecimiento de un proceso de certificación, y las calificaciones mínimas nacionales demostradas asociadas con la obtención de la designación de especialista certificado, ver el SCRN "General Manual 180 Part 409").

En el desarrollo de PTMN, como mínimo, los elementos de Manejo y Almacenamiento de Estiércol y Aguas Usadas, las Prácticas de Tratamiento de Tierra, y el Manejo de Nutrientes deben ser desarrollados por especialistas certificados. Por la diversidad y complejidad de destrezas específicas asociadas con cada elemento del PTMN, muchas personas buscan la "certificación" para uno sólo de estos elementos. Por ende, para alcanzar un PTMN puede requerirse la interacción, por separado, de tres especialistas certificados, y que cada uno dirija sólo uno de los tres elementos.

Se prevee que un planificador de conservación certificado, ayude al dueño/operador del AFO y facilite el proceso de desarrollo del PTMN, con "especialistas certificados" que desarrollen más detalles específicos asociados con el elemento que ellos están certificados para producirlo.

## APÉNDICE A

### EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE CONSERVACIÓN DEL SCR N Y EL DESARROLLO DEL PTMN

Este apéndice describe el proceso de planificación de conservación del SCR N y demuestra cómo un plan comprensivo de manejo de nutrimentos (PTMN) se desarrolla usando este proceso de planificación establecido.

La planificación de conservación es un proceso de solución de problemas de recursos naturales. El proceso integra las consideraciones ecológicas (recursos naturales), económicas y sociales para que unan tanto los objetivos de los dueños/operadores como las necesidades de protección de recursos del público. Este enfoque enfatiza la identificación de las condiciones futuras deseadas, el mejoramiento del manejo de los recursos naturales, la disminución de conflictos y cómo lidiar con los problemas y las oportunidades. El "National Planning Procedures Handbook" (Manual de Procedimiento de Planificación Nacional) del SCR N provee guía en la aplicación de procedimientos eficaces de planificación de conservación en el desarrollo de los planes de conservación.

El proceso de planificación de conservación no se ha cambiado por la introducción de los PTMN. Sin embargo, el escrutinio público del proceso de planificación de conservación ha aumentado como resultado de la introducción de los PTMN. Es esencial que las personas que proveen ayuda técnica en el desarrollo de los PTMN estén bien versadas en el proceso de planificación de conservación, deben tener las destrezas para reconocer los problemas de recursos y tener las herramientas necesarias para desarrollar y evaluar las alternativas de tratamiento.

La Guía Técnica para la Planificación Completa del Manejo de Nutrimentos no reemplaza la NPPH del SCR N ni elimina que el planificador ofrezca alternativas de conservación que enfoquen todas las preocupaciones de los recursos: suelo, agua, aire, plantas y animales. El desarrollo de los PTMN recaerá en el proceso de planificación y las prácticas estándares de conservación establecidas.

Los planes de conservación se desarrollarán con clientes individuales o con grupos de personas que funcionen como una unidad. Estos planes son específicos para los lugares, serán comprensivos y orientados a la acción. Un plan de conservación contiene información de recursos naturales y un récord de las decisiones tomadas por el cliente. Describe el programa de operaciones y actividades necesarios para resolver problemas identificados de recursos naturales y toma ventaja de las oportunidades. Un sistema de conservación (SC) señala las necesidades de tratamiento que aparecen en la Guía Técnica de Oficinas de Campo "Field Office Technical Guide" de SCR N, Sección III, Criterios de Calidad, para cada problema de recursos naturales identificado.

Los criterios de calidad, en la sección III del “FOTG”, son pronunciamientos cuantitativos o cualitativos de niveles de tratamiento para prevenir la degradación del recurso y permitir el uso sustentable para consideraciones de recursos identificadas para un área de suelo en particular. Los criterios de calidad se establecen de conformidad con los programas locales, estatales, tribales y federales y las regulaciones que consideren los efectos ecológicos, económicos y sociales. La tabla 1 contiene los criterios típicos de calidad según presentados en el “FOTG”, Sección III, para los recursos de agua y suelo, específicamente en erosión de suelos y calidad de aguas superficiales.

La escala de planificación asociada con el desarrollo de un PTMN es la Unidad de Manejo de Conservación (UMC). Una UMC es un predio, grupo de predios u otras unidades de terreno bajo el mismo uso de tierras y que tengan unas condiciones de recursos similares, así como necesidades de tratamiento y manejo planificado. Una UMC lo define el planificador para simplificar las actividades de planificación y para facilitar el desarrollo del SC. Una UMC tiene límites definidos, usualmente límites en recursos naturales, tales como zanjas de drenaje, vegetación, topografía o suelos pero también puede basarse en el uso del terreno.

Tabla 1. Criterios de Ejemplos de Calidad		
Recurso	Problemas del Recurso	Criterios de Calidad
Suelo	Erosión: Zanjillas y Canjilones – erosión del suelo causada por escorrentía sobre el terreno.	La pérdida del suelo se reduce por tolerancia (T) para la unidad de suelo en el mapa, según aparece en la Sección II del “FOTG”.
Agua	Calidad: Superficie – problemas de contaminación resultado de manejo y uso de nutrimentos en especial, nitrógeno, fósforo y carbono orgánico total.	Recolección, transferencia y almacenamiento de desechos agrícolas y abonos no contribuyen como contaminantes que afectan adversamente el agua superficial. La aplicación de nutrimentos y materia orgánica están en equilibrio con los requerimientos de plantas – considerando todas las fuentes de nutrimentos, características de suelos, redimientos óptimos y escorrentía de nutrimentos potenciales disueltos en partículas de suelos que se lleva el agua o el viento.

Un PTMN es un SC para las operaciones de alimentación de animales que determina que la calidad del agua es un problema primario del recurso. Para los AFO que aplicarán estiércol a los terrenos, el PTMN necesitará también señalar la erosión del suelo, su condición y deposición como problema primario del recurso.

Al trabajar con los dueños/operadores de AFO, se desarrollan alternativas que enfocan varios niveles de tratamiento para los recursos que causan problemas. Las alternativas desarrolladas para el PTMN reunirán los criterios de calidad del "FOTG" para los problemas relacionados con el suelo y el agua dentro de UMC afectados por la recolección, almacenamiento y aplicación de estiércol animal y productos orgánicos derivados. Los dueños/operadores de AFO, como personas que toman decisiones, seleccionan de estas alternativas para crear un PTMN que reúna de la mejor manera posible sus objetivos de manejo y problemas ambientales.

La figura 1 es una representación típica de los efectos de conservación de sistemas de manejo de recursos alternos para terrenos de cosecha usando como clave los problemas de recursos de suelo y agua. El sistema de clasificación usado es relativo a la representación de impacto. El signo de adición (+) indica el impacto positivo al señalar la preocupación en relación del recurso; el signo negativo (-) indica el impacto negativo al señalar el problema del recurso; el cero (0) indica que no hay impacto significativo, ni positivo ni negativo. La representación numérica que lo acompaña (+3) sirve para indicar cuán positiva o negativa es la influencia de la práctica de conservación al señalar el problema sobre el recurso. El efecto negativo de cada práctica de conservación en cada uno de los problemas sobre el recurso se encuentra en el SCRNL, "FOTG", Sección V, "Efectos Físicos de las Prácticas de Conservación (Conservation Practice Physical Effects)". Las representaciones numéricas de cada práctica de conservación en un sistema alternativo no son acumulativas al determinarse el efecto total del sistema; deben, en vez, usarse como herramienta cualitativa por el planificador de conservación certificado, al decidir si el efecto total del sistema es positivo o negativo. Para que un sistema pueda ser una alternativa aceptable, su impacto total sobre los problemas del recurso no sólo tiene que ser positivo, sino debe satisfacer los criterios de calidad de los niveles de RMS, según descritos en el "FOTG", Sección III.

Un espectro amplio de alternativas técnicamente viables debe desarrollarse con el cliente. No es meramente suficiente preguntarle al productor qué se está haciendo y preparar un récord de eso como PTMN. Las alternativas necesarias para alcanzar los objetivos del cliente, resolver los problemas identificados y tratar los recursos para identificar los criterios de calidad. Las alternativas pueden incluir una mezcla de prácticas estructurales y/o de manejo, dentro de las restricciones definidas por las ordenanzas o reglamentos. Es importante que el cliente participe, de manera activa, en la formulación de estas alternativas.

La implantación del PTMN puede requerir diseño, análisis o evaluaciones adicionales. Esto es, particularmente cierto para prácticas estructurales y de manejo de nutrientes. La dinámica de operaciones, naturaleza, infusión de medidas en tiempo real y otros puntos desconocidos pueden causar cambios en la cantidad, tamaño, tiempo o distribución de nutrientes. Estos puntos pueden incluso causar revisiones completas de las alternativas planificadas. Resulta importante para el planificador de conserva-

ción certificado, mantener una relación directa con el productor durante la implantación del PTMN para señalar cambios o nuevos retos.

La eficacia de la evaluación del PTMN puede comenzar durante la fase de implantación y puede que no concluya hasta pasados varios años después de que la práctica haya sido aplicada. El seguimiento y la evaluación determina si la alternativa implantada cumple con las necesidades del cliente y resuelve los problemas de conservación de manera beneficiosa para los recursos. Si la evaluación determina que no está ocurriendo esto, probablemente se requieran ajustes al PTMN.

**Figura 1. SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS PARA TERRENOS CULTIVABLES (SMR)**

Suelo	Problemas sobre los Recursos
Estos suelos resultan mejor para la producción de cultivos comunes. Van de profundos a muy profundos, son bastante llanos o con leves lomas (0-8%) en los suelos de las partes altas. Los tipos de drenaje varían: de drenado, moderadamente drenado a excesivamente drenado. Los suelos tienen limo, limo arcilloso, limo arenoso, arenosa fina y arenosa lómico. Pueden fácilmente erodarse si no se manejan correctamente. Las clases de capacidad del terreno son 1, 2E, 2S y 2W.	Los problemas sobre los recursos encontrados sobre el paisaje incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erosión en zanjillas y canchilones</li> <li>- contaminantes de los suelos, nutrientes y plaguicidas</li> <li>- erosión efímera de cárcavas</li> <li>- contaminantes de aguas superficiales, nutrientes</li> <li>- compactación del suelo</li> <li>- plagas de las plantas</li> <li>- deposición de sedimentos fuera del lugar</li> <li>- cubierta vegetal para la vida silvestre</li> <li>- agua</li> </ul>

Sistema Alternativo de Manejo de Recursos	Implantación del SMR: Preocupaciones del Recurso y Efectos						
	Suelos				Agua		
	Erosión		Condición	Depósitos	Contaminantes de Aguas	Subterráneas	Contaminantes de Aguas Superficiales
	Zanjillas y Canchilones	Hondonadas Efímeras	Compactación	Sedimentación fuera del área	Nutrientes	Plaguicidas	Nutrientes
<b>Sistemas Existentes en las Fincas</b>							
328-Siembra continua de habichuelas, soya y maíz en un sistema de labranza convencional y sin residuos de cosecha							
-Siembra a favor de la pendiente	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
-No hay análisis de nutrientes	-3	-3	0	-3	+2	+2	-3
-Uso de plaguicidas cuando los insectos están presentes	+1	0	+1	+1	-2	0	-3
	0	0	-1	0	0	-3	0
<b>Sistema Actual – Efectos Generales:</b>	<b>-3</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>
<b>Alternativa 1 SMR</b>							
328-Secuencia de siembra para la conservación: Siembras continuas de maíz y soya	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
329-Labranza de Conservación	+2	+1	+3	+2	-1	0	+2
585-Labranza en Franjas en Curvas a Nivel	+2	+1	+1	+2	+1	-1	+2
342-Siembra de Área Crítica	+1	+3	+0	+3	+1	+1	+2
412-Desagües Protegidos	+0	+3	+1	+2	0	-1	-1
590-Manejo de Nutrientes	+1	+1	+1	+1	+3	0	+3
595-Manejo de Plagas	0	0	+1	0	0	+3	0
<b>Alternativa 1: Efectos Generales</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>+3</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>
<b>Alternativa 2 SMR</b>							
328-Secuencia de siembra para la conservación: Siembras continuas de maíz y soya	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
329-Labranza de Conservación	+3	+2	+3	+2	-1	0	+2
412-Desagües Protegidos	+1	+3	+1	+2	0	+1	+1
590-Manejo de Nutrientes	+1	+1	+1	+1	+3	0	+3
595-Manejo de Plagas	0	0	+1	0	0	+3	0
600-Terrazas	+3	+2	0	+1	-2	-2	-1
<b>Alternativa 2: Efectos Generales</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+0</b>	<b>+1</b>



**APÉNDICE B**  
**REFERENCIAS TÉCNICAS, MANUALES Y DIRECTRICES**  
**SOBRE POLÍTICA PÚBLICA**

**Referencias Técnicas y Manuales**

El Servicio de Conservación de Recursos Naturales tiene numerosas referencias técnicas y manuales que usa en el desarrollo de los planes de conservación y sus diferentes componentes. A continuación se ofrece una lista de esas referencias técnicas y los manuales que por lo general se asocian con el desarrollo de los planes comprensivos de manejo de nutrimentos (PTMN):

**"Comprehensive Nutrient Management Planning Technical Guidance"**, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, SCRN, está disponible en la página del internet del SCRN, [www.nhq.nrcs.usda.gov/Programs/ahcwcpd/AFO.html](http://www.nhq.nrcs.usda.gov/Programs/ahcwcpd/AFO.html).

**"Agricultural Waste Management Field Handbook"**, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales (SCRN), Manual Nacional de Ingeniería, Parte 651. Este manual está disponible en la página del internet del SCRN en la dirección [www.ncg.nrcs.usda.gov/tech\\_ref.html](http://www.ncg.nrcs.usda.gov/tech_ref.html) o puede conseguirse impreso mediante compra al comunicarse con el National Technical Information Service (NTIS), U.S. Department of Commerce, 5228 Port Royal Road, Springfield, VA 2216, teléfono 1-800-553-6847. Ordene las publicaciones NTIS con números: PB230819 y PB97167753.

**"National Agronomy Manual"**, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. El "National Agronomy Manual" establece la política para las actividades agronómicas y provee los procedimientos técnicos para el establecimiento uniforme de herramientas agronómicas y sus aplicaciones. Este manual se encuentra bajo revisión en la actualidad y se espera que esté listo en el otoño de 2000. El borrador está disponible en el "server" del USDA en Fort Worth, Texas, en la dirección <ftp://ftp.ftw.nrcs.usda.gov/pub/NAM/>.

**"National Planning Procedures Handbook" (NPPH)**, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. El propósito de este manual es proveer guías para el proceso de planificación que el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (SCRN) usa para ayudar en el desarrollo, implantación y evaluación de planes de conservación para individuos, planes de conservación para áreas más amplias o para grupos consultores. Este manual está disponible en la página del internet del SCRN, en la dirección: <http://policy.nrcs.usda.gov/scripts/psiis.dll/EDS/RTFList.html>, o de la División de Operación del SCRN mediante el Director, Conservation Operation Division, Natural Resources Conservation Service, 12th and Independence SW, Washington D.C. 20013.

**"Conservation Planning Course"** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. El curso de planificación de conservación consiste de nueve módulos. La parte 1 del curso de planificación de conservación contiene los módulos del 1 al 5, que cubren la información actualizada y la estructura para la planificación de conservación. Estos módulos se incluyen en una versión para computadoras, para seguirse paso por paso según la persona que los tome. La parte 1 del curso está disponible mediante la página del SCRN del internet en <http://www.ncg.nrcs.usda.gov/start.htm>. La parte 2 del curso contiene los módulos del 6 al 8, que son las aplicaciones prácticas del proceso de planificación de conservación, que incluye ejercicios para el salón y el campo. La parte 3, módulo 9, es la aplicación individual del proceso de planificación de conservación usando la información aprendida en las partes 1 y 2. La parte 3 debe completarse en el lugar de trabajo del participante con un guía. Para más información sobre la disponibilidad de adiestramiento en las Partes 2 y 3 del curso de Planificación de Conservación, debe comunicarse con el conservacionista estatal del SCRN.

**"CORE 4 Conservation Practices Training Guide"** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, SCRN. El propósito de este manual de trabajo es ampliar el conocimiento técnico de las personas que ayudarán a los dueños de terrenos para que éstos usen de manera eficaz cultivos de conservación, manejo de nutrientes, manejo de plagas y amortiguadores de conservación. Esta guía de adiestramiento está disponible en la página del internet del SCRN en: [www.nhq.nrcs.usda.gov/BCS/agr/CORE4.PDF](http://www.nhq.nrcs.usda.gov/BCS/agr/CORE4.PDF).

**"Agronomy Technical Notes"** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Estas notas técnicas señalan una variedad de asuntos agronómicos y están disponibles en la página del WEB del SCRN en [www.ncg.nrcs.usda.gov/tech\\_notes.html](http://www.ncg.nrcs.usda.gov/tech_notes.html). A continuación se ofrece una lista de las notas técnicas agronómicas que se encuentran en esta página del internet:

- Nota 1. Cubierta Vegetativa
- Nota 2. Efectos de la rotación de cosechas en la calidad del suelo
- Nota 3. Efectos del Manejo de Residuos, sin labranza, en la calidad del suelo
- Nota 4. Efectos de la Calidad del Suelo en la Eficiencia de Nutrientes
- Nota 5. Yerbicidas
- Nota 6. Leguminosas y Calidad de Suelo
- Nota 7. Efectos de la erosión de los suelos en la productividad de éstos y su calidad
- Nota 8. Encalado para mejorar la calidad del suelo en suelos ácidos
- Nota 9. Manejo de labranza para la conservación
- Nota 10. "Sunn Hemp": cobertura para fincas sureñas y tropicales

**"National Range and Pasture Handbook"** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, SCRN. El "National Range and Pasture Handbook" constituye la política básica y los procedimientos del SCRN para ayudar a agricultores, rancheros,

grupos, organizaciones, unidades del gobierno, y otras personas que trabajen en los distritos de conservación en la planificación y la aplicación de conservación de recursos en terrenos en pastos a través de los Estados Unidos. Este manual está disponible en la página del internet del SCRN en:

[http://www.ncg.usda.gov/tech\\_notes.html](http://www.ncg.usda.gov/tech_notes.html)

o en copia impresa, que se consigue mediante compra al National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, 5285 Port Royal Road, Springfield, VA. 22161, teléfono: 1-800-553-6847. Ordene la publicación número: PB2000105483.

## **Directrices Sobre Política Pública**

La política del SCRN está en el "**General Manual**" del Servicio de Conservación de Recursos Naturales. El índice del manual completo puede encontrarse en la página del internet de SCRN <http://policy.nrcs.usda.gov/national/gm/index.htm>. Más abajo están las directrices de esta política, relacionadas con el desarrollo de planes comprensivos de manejo de nutrimentos, que están incluidas en el "General Manual" o manual general:

**"Technical Guides"** Título 450, Tecnología, Parte 401, del "General Manual" del Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Esta parte del manual está disponible en la página del internet del SCRN en:

<http://policy.nrcs.usda.gov/national/gm/title450/index.htm>.

**"Nutrient Management"** Título 190, Ciencias Ecológicas, Parte 402 del "General Manual" del Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Esta parte del manual está disponible en la página del internet del SCRN en:

<http://www.nhq.usda.gov/BCS/nutri/gm-190.html>.

A continuación está el Manejo de Nutrimentos del SCRN, a la fecha del 24 de noviembre de 2000:

## CONTENIDO

### PARTE 402 - MANEJO DE NUTRIMENTOS

<u>Sec.</u>		<u>Página</u>
402.01	Política	1
402.02	Definiciones	1
402.03	Certificaciones	3
402.04	Plan de Manejo de Nutrimentos	3
402.05	Pruebas de Suelo y Tejido Foliar	5
402.06	Razón de Aplicación de Nutrimentos	7
402.07	Consideraciones Especiales	11
402.08	Llevando récords	13

## 402.01 Política

(a) Las guías y procedimientos que están en esta sección se aplican a todas las ayudas técnicas que incluyen manejo de nutrimentos y/o la utilización de productos orgánicos derivados, como el estiércol animal, cuyos nutrimentos se aplican a los suelos. Todos los empleados del SCRN seguirán estos procedimientos cuando provean esta ayuda técnica. Terceras personas y otros empleados que no pertenezcan al SCRN usarán estos procedimientos cuando ayuden en la implantación de programas federales de conservación bajo la responsabilidad técnica del SCRN que incluye los planes de manejo de nutrimentos.

(b) Los planes para el manejo de nutrimentos se desarrollan en coordinación con todas las regulaciones federales, estatales y/o locales. Las regulaciones federales, estatales, y locales tienen precedencia sobre la política del SCRN cuando estas sean más restrictivas.

(c) El SCRN en el nivel estatal suplementará esta guía para hacerla aplicable a las condiciones locales apropiadas.

## 402.02 Definiciones

(a) Las siguientes definiciones aplicarán a los términos usados en esta sección.

(1) Unidad de Manejo de Conservación (UMC): Un predio, grupo de predios u otras unidades de terreno que se usen de la misma manera y tenga necesidades de tratamiento y manejo de planificación similares. Un UMC lo agrupa el planificador para simplificar las actividades de planificación y facilitar el desarrollo de los sistemas de manejo de conservación. Un UMC tiene límites definidos, como cercas, drenajes, vegetación, topografía y líneas de suelo según el catastro de suelos.

(2) Nutrimento: Cualquiera de los elementos considerados esenciales para el crecimiento de plantas, particularmente los nutrimentos primarios: nitrógeno, fósforo y potasio.

(3) Manejo de Nutrimentos: Se maneja la cantidad, la fuente, el lugar, la forma y el tiempo de la aplicación de nutrimentos y enmiendas al suelo para asegurar la fertilidad adecuada del suelo para la producción de plantas y disminuir el potencial de degradación del ambiente, en particular, cuando se afecta adversamente la calidad del agua.

402.02(4)

(4) Plan de Manejo de Nutrientos: Un récord documentado de cómo los nutrientes pueden usarse para la producción de plantas que se prepara como referencias y para uso del productor o dueño de terrenos.

(5) Especialista en Manejo de Nutrientos: Una persona que provee ayuda técnica para el manejo de nutrientes y cuenta con la certificación correspondiente.

(6) Fuente de Nutriente: Cualquier material (por ejemplo, abonos comerciales, estiércol animal, lodo de alcantarillados, agua de irrigación, etc.) que contribuya con uno o más elementos esenciales para el crecimiento de plantas.

(7) Otros productos orgánicos derivados: Cualquier material orgánico que no sea estiércol animal, lodo de alcantarillados o urea aplicado a la tierra (por ejemplo, desechos del procesamiento de alimentos).

(8) Sistema de Manejo de Recurso (SMR): Una combinación de prácticas de conservación y manejo identificadas por el uso de la tierra o el agua que, una vez implantadas, previenen la degradación del recurso y permite el uso sustentable al reunir los criterios de calidad establecidos en la GT para el tratamiento de suelo, agua, aire, plantas y recursos animales.

(9) Terceras Personas: Un individuo (se excluyen los empleados del SCRN, los especialistas de Extensión Agrícola, y los empleados del distrito de conservación) quienes cuentan con la certificación aprobada de una organización para estar cualificados para proveer tipos específicos de ayuda en conservación, y aquellos cuya organización certificada participa en el "USDA Approved Vendor Process", bosquejado en la parte 504, "Conservation Assistance from Third Party Vendors" del Manual de Programas de Conservación del SCRN. La certificación del programa de terceras personas puede incluir pero no se limita a:

(i) Asesor Certificado de Cultivos (ACC) Programa de la Sociedad Americana de Agronomía.

(ii) Programas de certificación de Colegios por "Land Grant".

(iii) Alianza Nacional de Consultores Independientes de Cultivos (ANCIC).

402-2

## 402.03 Certificación

(a) Todas las personas que revisen o aprueben los planes para el manejo de nutrimentos estarán certificadas mediante el programa de certificación aceptado por el SCRN en el estado en que se participe.

(b) El SCRN deberá identificar todos los programas de certificación disponibles dentro del estado, y juzgará si son métodos aceptables para poder emitir certificaciones.

(c) El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y sus programas reconocidos para la certificación de terceras personas se recomiendan en caso de estados que no tengan o usen otros programas reconocidos de certificación.

## 402.04 Plan de Manejo de Nutrimentos

(a) Los planes de manejo de nutrimentos pueden estar solos o ser elementos de un plan más amplio de conservación. Cuando los planes para el manejo de nutrimentos forman parte de un plan más amplio, las provisiones para el manejo de nutrimentos son compatibles con otras provisiones del plan.

(b) Los planes para el manejo de nutrimentos se desarrollan de acuerdo con requerimientos técnicos de la Guía Técnica para Oficina de Campo del SCRN ("FOTG"), los requerimientos de política del Manual General ("GM"), los procedimientos incluidos en el Manual Nacional de Planificación y Procedimientos ("NPPH") y la guía técnica incluida en el Manual Nacional de Agronomía ("NAM").

(c) Los planes de manejo de nutrimentos incluirán los siguientes componentes, según apliquen:

- (1) Fotografías aéreas de la zona o mapas y un mapa de suelos.
- (2) Secuencia de producción de plantas o rotación de cultivos, existente o planificada.
- (3) Resultados de pruebas de suelo y razón de aplicación de nutrimentos.

402.04 (c)(4)

- (4) Resultados de análisis de tejido foliar, cuando se usan para manejo de nutrimentos.
  - (5) Cantidad de nutrimentos de nitrógeno, fósforo y potasio para el sistema de producción de plantas.
  - (6) Rendimiento esperado y la descripción de cómo se determinó.
  - (7) Cuantificación de todos los recursos importantes de nutrimentos (esto debe incluir pero no debe limitarse a abonos comerciales, estiércol de animales y otros productos orgánicos derivados, agua para irrigación, etc.).
  - (8) Razón, métodos y tiempo planificados (mes y año) de la aplicación de nutrimentos.
  - (9) Localización de áreas designadas sensitivas o recursos (si están presentes en la unidad de manejo de conservación).
  - (10) Guías para la implantación, operación, mantenimiento y manejo de récords.
- (d) Cuando aplique, los planes de manejo de nutrimentos deben incluir otras prácticas o actividades de manejo según determine la reglamentación específica, los requerimientos de programas o las metas del productor.
- (e) Se estimula a los estados a desarrollar el protocolo para el formato y la apariencia de los planes de manejo de nutrimentos conforme con el Manual Nacional de Procedimientos de Planificación ("NPPH") y otras guías estatales desarrolladas.
- (f) Si la Unidad de Manejo de Conservación está ubicada en una unidad hidrológica que ha sido definida o designada como de calidad afectada de aguas asociadas con nitrógeno o fósforo, los planes para el manejo de nutrimento incluyen un estimado del potencial de transporte de nitrógeno o fósforo del terreno. Un índice de lixiviación (IL) y/o Índice de Fósforo (IP) u otras herramientas aceptadas por el SCRN pueden usarse para estos estimados.
- (1) Cuando estos estimados se hacen, los planes de manejo de nutrimentos deben incluir:

- (i) Un récord de evaluación de localización para cada predio.
  - (ii) Información sobre las prácticas de conservación y las acciones de manejo que puedan reducir el potencial para el movimiento de fósforo del predio.
- (2) Los resultados de tales estimados y las recomendaciones se discuten con el productor como parte normal del proceso de planificación.
- (g) Repaso y revisión de los planes de manejo de nutrimentos.
    - (1) Los planes de manejo de nutrimentos deben revisarse periódicamente para determinar si se necesitan ajustes o modificaciones. Se recomienda revisiones anuales. Los resultados de estas revisiones deben documentarse en el plan, así como la identificación de la persona que realiza la revisión.
      - (i) Se recomienda a los estados a desarrollar procedimientos para las revisiones periódicas para que sean completadas por el productor, o el representante del productor.
      - (ii) Cuando una inspección indica que debe revisarse el plan, esto lo aprueba un especialista en manejo de nutrimentos certificado.
    - (2) Una inspección total de los planes de manejo de nutrimentos se hace en un ciclo regular que no exceda los 5 años. Esta revisión debe coincidir con el ciclo de análisis de suelo.

#### 402.05 Pruebas de Suelo y Tejido Foliar

- (a) Para el desarrollo de todos los planes para el manejo de nutrimentos se utiliza información actualizada sobre pruebas de suelo. Como mínimo, las pruebas deben incluir información de pH, fósforo y potasio. Las pruebas para otros elementos pueden requerirse cuando se necesita desarrollar planes para el manejo de nutrimentos o para cumplir con los requerimientos estatales o locales.
  - (1) Los análisis actualizados de suelo no pasan de 5 años efectuados o,



402.05(a)(2)

(2) Tienen menos de 5 años, según requiera el estado.

(b) Análisis de Suelo

(1) Los análisis de suelo se toman y manejan de conformidad con las guías de los Colegios de "Land Grant" o las prácticas estándares de la industria si éstas tienen la aceptación del Colegio "Land Grant".

(2) En situaciones donde haya producción especial o consideraciones ambientales, se promueve el uso de otras técnicas de obtención de pruebas. Por ejemplo:

(i) Tomas de muestras de subsuelo para nitrato residual en sistemas irrigados de producción de cultivos.

(ii) Análisis de Nitrógeno Antes del Abonamiento (ANAA) y/o Análisis de Nitrato en Suelo Antes de Sembrar (ANSAS).

(iii) Tomar muestras de la capa superficial (0-2 pulgadas) para nivel de fósforo alto en suelo o acidez del suelo cuando hay vegetación permanente, labranza en suelos sin invertir la capa del suelo o cuando el estiércol animal u otros productos orgánicos derivados se exponen o surgen y no se incorporan.

(c) El analisis de muestra de suelo se hace en laboratorios que esten aceptados en uno o mas de los siguientes programas:

(1) Programas Estatales Certificados.

(2) El Programa Noreteamericano de Pruebas de Capacidad (Sociedad American de Ciencias de Suelo).

(3) Laboratorios que participen en otros programas cuyas pruebas estén aceptadas por los Colegios de "Land Grant": del estado donde se usen como base para la aplicación de nutrimentos.

(d) El uso del análisis foliar y otras pruebas como ésta deben recomendarse cuando se necesite asegurar el manejo aceptable de nutrimentos.

402-6

- (e) El contenido de nutrientes de estiércol animal y otros productos orgánicos derivados se basa en:
  - (1) El análisis en laboratorio del material.
  - (2) Los valores aceptados reconocidos por el SCRN, en ausencia de análisis de laboratorio.
  - (3) Los récords históricos para la operación, si éstos existen y dan un estimado certero del contenido de nutrientes del estiércol.

#### 402.06 Razón de Aplicación de Nutrientes

(a) Las enmiendas de los suelos se recomiendan, según sean necesarias, para ajustar y mantener el pH del suelo en un nivel específico para la disponibilidad óptima de los cultivos y el uso de los nutrientes.

(b) La razón de aplicación de nutrientes recomendadas se basan en las guías del Colegio de "Land Grant" o las prácticas estándares de la industria si son reconocidas por los Colegios de "Land Grant". Los resultados existentes de análisis de suelo, el rendimiento esperado, la capacidad de manejo del productor, y otra información pertinente se consideran al determinar las razones recomendadas de aplicación de nutrientes.

(c) La razón planificada y existente para la aplicación de nutrientes no debe normalmente exceder las razones recomendadas cuando un abono comercial es la única fuente de nutrientes aplicada. Cuando las condiciones específicas del lugar requieren que tanto las razones de aplicación planificadas o que se estén llevando a cabo al presente difieran o excedan las razones recomendadas, los récords para el plan deben documentar la razón para ello.

(d) Debe advertirse a los productores que las razones planificadas de la aplicación de nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) pueden exceder las razones recomendadas cuando las mezclas comerciales de abono preparadas con especificaciones no están disponibles o cuando el estiércol animal u otros productos orgánicos derivados se usan como fuente de nutrientes. Cuando una mezcla específica de abono comercial no está disponible, las tasas de aplicación planificadas deben estar lo más cerca posible de las razones recomendadas. Cuando el estiércol animal u otro producto orgánico derivado se aplica, debe usarse la guía que aparece a continuación para determinar las razones de aplicación planificadas:

402.06(d)(1)

(1) Aplicación de Nitrógeno. El estiércol puede aplicarse a cultivos de leguminosas a una razón igual a la remoción estimada de nitrógeno en biomasa.

(2) La aplicación de fósforo debe ser en conformidad con una de las siguientes opciones.

(i) Índice de Fósforo (IF): Cuando el IF se usa, el fósforo puede aplicarse en tasas consistentes con la Tabla 1.

(ii) Valor Inherente de Fósforo: Cuando los valores adjudicados de fósforo específico de suelo (UF) están disponibles, el fósforo puede aplicarse en razones consistentes con la Tabla 2.

(iii) Pruebas de Fósforo en Suelo: Cuando se usan pruebas para los niveles de fósforo en suelo, el fósforo puede aplicarse en tasas consistentes con la Tabla 3 o Figura 1.

Tabla 1\*

<u>Clasificación del Índice de Fósforo</u>	<u>Aplicación de Fósforo</u>
Riesgo bajo	Basado en Nitrógeno
Riesgo mediano	Basado en Nitrógeno
Riesgo alto	Basado en Fósforo (p.e. remoción de cosechas)
Riesgo muy alto	Basado en Fósforo (p.e. no aplicación)

\* Ver 402.06 (d)(2)(v)

Tabla 2\*

<u>Nivel del Umbral de Fósforo en Suelo</u>	<u>Aplicación de Fósforo</u>
<3/4 TH	Basado en nitrógeno
=> 3/4 TH, < 1 1/2 TH	Basado en fósforo (p.e. remoción de cosechas)
=>1 1/2 TH, < 2 TH	Basado en fósforo (p.e. 1/2 remoción de cosechas)
=> 2 TH	Basado en fósforo (p.e. no aplicación)

\*Ver 402.06 (d)(2)(v)

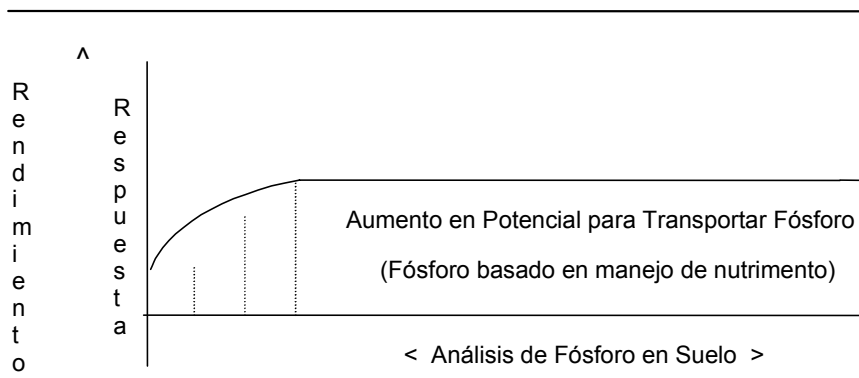
402-8

Tabla 3\*

<u>Nivel de Fósforo en Análisis de Suelo</u>	<u>Aplicación de Fósforo</u>
Bajo	Basado en Nitrógeno
Mediano	Basado en Nitrógeno
Alto	Basado en Fósforo (p.e. 1.5 de remoción de cosecha)
Muy Alto	Basado en Fósforo (p.e. remoción de cosecha)
Excesivo	Basado en Fósforo (p.e. no aplicación)

\*Ver 402.06 (e)(2)(v)

Figura 1 \*\*



\*\*Ver 402.06 (d)(2)(vi)

(iv) La guía desarrollada por el estado para el uso de las Tablas 1, 2 y 3 y la Figura 1 se usará para establecer los criterios para un nivel de manejo de nutrimentos en un Sistema de Manejo de Recursos (SMR). La guía desarrollada por el estado debe incluir las respuestas del Comité Técnico Estatal y debe coordinarse en todo el estado para asegurar que haya compatibilidad y consistencia con las guías desarrolladas en los estados vecinos.

(v) Cuando se usen las Tablas 1, 2, y 3, los estados determinarán las razones aceptables de aplicación de fósforo como función de remoción de

402.06(d)(2)(v)

fósforo estimada en la biomasa de las plantas. Las razones de aplicación deben disminuir según aumentan los niveles de fósforo en el suelo o el riesgo de transporte.

Las guías deben incluir las recomendaciones para no aplicar. Las razones de aplicación presentadas en las tablas son guías para ello. Tanto el Comité Técnico Estatal como el Colegio "Land Grant" debería formar parte en el desarrollo de estas razones de aplicación.

(vi) Cuando se use la Figura 1, los estados determinan el nivel de fósforo en suelo al cual la aplicación del estiércol basado en nitrógeno es aceptable y cuando el basado en fósforo se recomienda. Las razones de aplicación de estiércol basado en fósforo deben desarrollarse como función de la remoción estimada de fósforo en biomasa de plantas cosechadas. Las razones de aplicación de fósforo deben disminuir según aumenta la disponibilidad de niveles de fósforo. La guía puede incluir la recomendación de no aplicación. Tanto el Comité Técnico Estatal como el Colegio de "Land Grant" debe participar en el desarrollo de esta guía.

(vii) Debe hacerse el espacio para una aplicación sencilla de fósforo como estiércol en una razón igual a la razón de aplicación recomendada para fósforo o a la remoción estimada del mismo en biomasa de plantas cosechadas para la rotación de cultivos o múltiples años en la secuencia de cultivos. Las aplicaciones múltiples de fósforo en un año no deben hacerse en razones que excedan la recomendación anual de nitrógeno para tal año de aplicación o en lugares considerados vulnerables a transportación fuera del área a menos que se usen las prácticas de conservación apropiadas, el mejor manejo u actividades de manejo a fin de reducir la vulnerabilidad.

### (3) Aplicación de Potasio

(i) El exceso de potasio no se recomendará en situaciones en las que pueda causar desequilibrio inaceptable de nutrimentos en cosechas o forrajes.

(ii) Cuando la calidad del forraje y la salud animal son asuntos asociados con la aplicación en exceso de potasio, los estándares estatales deben usarse para fijar las guías para la calidad del forraje.

(e) Otros nutrimentos de plantas deben aplicarse cuando sea necesario.

402-10

(f) Los abonos para desarrollar las plantas que contengan nitrógeno, fósforo y potasio pueden recomendarse de conformidad con las guías del Colegio “Land Grant” o las prácticas de la industria si éstas son reconocidas por el Colegio “Land Grant” del Estado.

402.07 Consideraciones Especiales.

(a) Los planes desarrollados para el manejo de nutrimentos que incluyen el uso de estiércol u otros productos orgánicos derivados deberán:

(1) Identificar la cantidad de terreno necesario para habilitar el plan fundamentado en fósforo, aún cuando la implantación inicial se fundamente en nitrógeno, a menos que otras provisiones que no incluyan la aplicación en suelos se hagan para usar el estiércol.

(2) Documentar el nivel de fósforo en el suelo en el que se implantará el plan en un estándar de fósforo deseable.

(3) Incluir estudio predio por predio de los riesgos potenciales en el transporte de fósforo desde el predio. Este estudio puede hacerse usando el Índice de fósforo (IF) u otra herramienta reconocida y aceptada por el SCRN.

(i) Cuando el estudio de fósforo es completado, los planes deberán describir:

El récord de clasificación para cada predio.  
Información sobre prácticas de conservación y actividades de manejo que pueden reducir el potencial para el transporte de fósforo del campo.

(ii) Los resultados del estimado de fósforo y las recomendaciones se discutirán con el productor como parte normal del proceso de planificación.

(4) Reconocer que algunos tipos de estiércol contienen metales pesados y deberían contarse como parte del plan de manejo de nutrimentos.

(b) Planificación progresiva.

(1) El Manual Nacional de Procedimientos de Planificación, parte 600.1 provee guías para la planificación progresiva diseñada a ayudar a los productores que no pueden planificar desde el principio un sistema de manejo de recursos (SMR).

402.07(b)(2)

(2) El proceso de planificación progresiva puede usarse para ayudar a los productores existentes a alcanzar un nivel dentro del SMR cuando este no puede establecerse de inmediato. Tales planes deben incluir:

(i)

(i) Una descripción del sistema de nivel del SMR para el cual el productor debe completar.

(ii) Prácticas de conservación, actividades de manejo (itinerario de instalación) que demuestren que se va hacia un SMR.

(3) La revisión anual del sistema de manejo de nutrientes que se establezca mediante el proceso de planificación progresiva se enfatiza grandemente para determinar progreso.

(c) Cuando los planes para manejo de nutrientes se desarrollan y se establecen de manera tal que los resultados son aumentos esperados en los niveles de fósforo en el suelo, los planes incluirán:

(1) La discusión sobre la acumulación de fósforo en el suelo y cómo esa acumulación aumenta el potencial de problemas de transporte, salud animal o producción de cultivo.

(2) La discusión del potencial de disminución de fósforo en suelo a causa de producción y cosecha de cultivos.

(d) En áreas donde existan cuerpos de agua protegidos, los planes deberán desarrollarse incorporando los requerimientos especiales, si alguno, que sean aplicables para estas áreas.

(e) Aplicación a terrenos de cieno de aguas residuales

(1) Cuando se aplique cieno de aguas residuales a terrenos agrícolas, las acumulaciones de contaminantes potenciales de tales fuentes (incluyendo: arsénico, cadmio, cobre, plomo, mercurio, selenio y zinc) en el suelo se monitorea de conformidad con el Código de Referencia de los EE.U.U. 40 CFR partes 403 y 503, leyes aplicables del Estado y/u ordenanzas locales. Los estados determinarán si tales provisiones deberán requerirse para la aplicación en terreno de estiércol animal y otros productos orgánicos derivados que contengan estos metales.

(2) El cieno de aguas residuales se analiza antes de la aplicación a los suelos para determinar su valor nutritivo, los metales pesados y el contenido de sal.

(3) Las razones de aplicación aceptables de cieno de aguas residuales se determinarán usando las guías de esta política y los reglamentos federales, estatales y locales.

(f) Se recordará a los productores que cuando produzcan "cultivos frescos, comestibles para el mercado de productos frescos, tales como hortalizas, tubérculos y raíces" y usen cieno de aguas residuales, estiércol animal y otros materiales orgánicos como fuentes de nutrimentos, las aplicaciones deberán hacerse de conformidad con las provisiones de todas las leyes y políticas federales, estatales y locales.

#### 402.08 Llevando récords

(a) Es responsabilidad del productor, del agente del productor, mantener los récords que documenten la implantación de los planes de manejo de nutrimento. Los récords incluyen:

(1) Los análisis de pruebas de suelo y las razones recomendadas de aplicación de nutrimentos.

(2) Las cantidades y fuentes de nutrimentos aplicados; y los metales pesados, si aplica.

(3) Fechas (mes y año) de aplicación de nutrimentos

(4) Métodos usados para la aplicación (por ejemplo, difusión, incorporación después de la difusión, inyección y fertilización).

(5) Cultivos sembrados y fecha de siembra.

(6) Fechas de cosecha y rendimiento de cultivos.

(7) Donde aplique, resultados de análisis de calidad de agua (incluyendo agua de riego), tejido foliar y otras pruebas de productos orgánicos derivados.



402.08(a)(8)

(8) Los resultados de las revisiones incluyendo la identificación de la persona que hizo la revisión y las recomendaciones resultantes de la misma.

(b) Los récords que documenten la implantación del plan deberán retenerse por un periodo de 5 años; por un periodo mayor a los 5 años si está especificado por otras ordenanzas de agencias federales o estatales o por ordenanzas locales, o por requisitos de programas o contratos.

(c) La Instrucción Nacional Núm. 120-130, Enmienda Núm. 140, del 17 de junio de 1998, provee las guías para responder a solicitudes de acceso a estos récords.

402-14

## APÉNDICE C

### FORMATO Y CONTENIDO DEL PLAN TOTAL DE MANEJO DE NUTRIMENTOS

#### INTRODUCCIÓN

Un plan de conservación lo desarrolla el dueño u operador de terrenos para su uso en la documentación de decisiones para la protección de recursos naturales así como para su conservación y ampliación.

Las decisiones e información del recurso necesarias para la implantación y mantenimiento del plan se recopilan. La redacción del plan y los documentos de apoyo proveen guías para la implantación y pueden servir como base para el cumplimiento con reglamentos y/o programas de financiamiento mediante iniciativas de apoyo federales, estatales o locales.

Un plan total de manejo de nutrimentos (PTMN) es uno que incluye todas las unidades de terreno en las cuales se generarán, manejarán o aplicarán estiércol y productos orgánicos derivados, y que el dueño u operador de las tierras donde hay operación de alimentación de animales (OAA) sea dueño o tenga autoridad en el proceso de toma de decisiones.

La guía siguiente ayuda a mantener calidad y proveer la documentación apropiada para un PTMN. La lista muestra los incisos sugeridos que deben darse al dueño u operador de OAA. Sin embargo, el contenido del PTMN debe ajustarse para cumplir con las necesidades del dueño u operador del OAA.

#### Contenido del Plan Amplio de Manejo de Nutrimentos

##### 1. Información del lugar

- Nombres, números telefónicos y direcciones de los dueños o gerentes de OAA.
- Ubicación del lugar de producción: descripción legal, instrucciones de acarreo de la oficina postal más cercana y coordinación del 911.
- Croquis de la finca.
- Mapa de localización.
- Plan de Acción de Emergencia que cubra: fuego, daño corporal, almacenamiento y manejo de estiércol, y operación de aplicación a terrenos.
- Procedimiento de operación específico para la producción de ese lugar y sus prácticas.
- Documentación existente de componentes de facilidades existentes que pudieran ayudar a evaluar las condiciones existentes, la capacidad, etc. (p.e., planos de construcción, año de instalación, número de animales para los que se diseñó en principio un componente, etc.).

## **2. Información de Producción**

- Tipos de animales, fases de producción, y tiempo en confinamiento de cada tipo este lugar.
- Cantidad de animales y peso promedio por cada fase de producción.
- Estiércol calculado y volumen de aguas usadas.
- Tipo de almacenamiento de estiércol, volumen y periodo aproximado de almacenamiento.

## **3. Certificaciones y permisos que le aplican**

- Permisos y ordenanzas federales, tribales, estatales y locales.
- Certificaciones de operadores y administradores.
- Certificaciones de aplicación de estiércol.
- Récor ds de inspecciones y evaluaciones del lugar.
- Cambios hechos en el PTMN.

## **4. Información del lugar de aplicación al terreno**

- Plan que incluya fechas.
- Acuerdos escritos de aplicación de estiércol (donde aplique).
- Mapas aéreos del área de aplicación al terreno.
- Planes de predios individuales con demarcación de colindancias, amortiguadores, desagües y áreas sensitivas en cuanto al ambiente, tales como sumideros, hondonadas, pozos, tubería perforada soterrada, etc.
- Nombres de dueños, direcciones y números de teléfonos.
- Descripción legal de los predios, incluyendo los códigos de cuencas.
- Designación de uso de terreno.
- Mapas de suelo con las interpretaciones apropiadas.
- Estimado de riesgo para potencial de transporte de nitrógeno y fósforo de los predios (Ver SCR N MG-190, parte 402, "Manejo de Nutrientes", Sección 402.07).
- .Prácticas de tratamiento de terrenos planificados y aplicadas, y nivel de tratamiento que proveen.

## **5. Planes de aplicación de estiércol**

- Tipos de cultivos, metas de rendimiento esperado y cantidades estimadas de nutrientes.
- Descripción de equipo de aplicación y métodos de aplicación.
- Época de aplicación programada y días estimados de época de aplicación.
- Cantidad estimada de aplicación por acre (volumen por galón o tonelada por acre, y libras disponibles en nitrógeno para las plantas, fósforo en forma de P205 y potasio como K20 por acre).
- Estimado de acres necesarios para aplicar estiércol generado en este lugar

respecto a cualquiera de las guías publicadas para los límites de carga de nitrógeno o fósforo.

## **6. Récorde de las actividades existentes**

- Análisis de Suelo, de no más de 5 años.
- Análisis anuales de estiércol para cada contenedor.
- Razones planificadas, aplicadas, métodos de aplicación, y época (mes y año) de nutrimentos aplicado. (Incluye todos los recursos --estiércol, abonos comerciales, etc.--).
- Rotación de cultivos existente y/o planificados.
- Condiciones climáticas durante la aplicación de nutrimentos (Opcional).
- Condiciones generales de la humedad general del suelo al tiempo de la aplicación (por ejemplo, saturado, húmedo, seco) (Opcional).
- Cultivo existente y rendimiento de cosecha de los predios donde se aplicó estiércol.
- Récorde de las inspecciones internas de los componentes del sistema de estiércol.
- Récorde de cualquier evento de derrame.

## **7. Disposición de mortalidad**

- Plan para la disposición de mortalidad.
- Métodos y equipo usados para implantar el plan de disposición.

## **8. Operación y Mantenimiento**

- Operación detallada y procedimientos de mantenimiento para el sistema de conservación, las facilidades de almacenamiento, etc. dentro del PTMN. Esto debe incluir procedimientos tales como calibración de los equipos de aplicación a los suelos, programa de vaciado de las facilidades de almacenamiento, suelos y técnicas de análisis de estiércol, etc.

## APÉNDICE D

### ESTÁNDARES PARA LA PRÁCTICA DE CONSERVACIÓN

Los estándares de la práctica de conservación del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (SCRN) proveen guías para aplicar la tecnología en suelos y fijan el nivel mínimo para la aplicación aceptable de la tecnología.

El SCRN emite estándares nacionales para la práctica de conservación en su "National Handbook of Conservation Practices (NHCP)". (Manual Nacional para Prácticas de Conservación)". Los estándares nacionales para cada práctica están disponibles en la página del internet del SCRN [www.ncg.nrcs.usda.gov/nhcp\\_2.html](http://www.ncg.nrcs.usda.gov/nhcp_2.html). En cada estado, el conservacionista estatal determina aquellos estándares que se usarán en su estado.

Los conservacionistas estatales que escogen usar los estándares nacionales, sin cambio alguno, los adaptan para uso en su estado y los emiten como prácticas estándares estatales de conservación. Los conservacionistas estatales añaden los detalles técnicos necesarios para usar eficientemente los estándares en las oficinas a nivel de campo. También, los conservacionistas estatales pueden hacer los estándares de prácticas más restrictivos, pero no menos restrictivos. Los estándares estatales para las prácticas de conservación se incluyen en la Sección IV de la Guía Técnica para las Oficinas de Campo (Field Office Technical Guide).

Las copias de los estándares estatales de prácticas de conservación del SCRN no están, al presente, disponibles en la página del internet del SCRN pero podrán aparecer más tarde en ella. Las copias se pueden adquirir, en estos momentos, comunicándose con la oficina estatal del SCRN correspondiente. (Ver Apéndice G).

En las páginas siguientes aparecen los tres estándares de prácticas de conservación de mayor consideración que pueden usarse cuando se desarrolla un plan amplio de manejo de nutrimentos (PTMN):

**SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES**  
**PRÁCTICA ESTANDAR DE CONSERVACIÓN**  
**MANEJO DE NUTRIMENTOS**

(Acre)  
Código 590

**DEFINICION**

Manejar la cantidad, fuente, ubicacion, forma y tiempo de la aplicación de nutrimentos y enmiendas al suelo.

**PROPÓSITOS**

- ◆ Determinar y suplir nutrimentos para la producción de plantas.
- ◆ Usar apropiadamente el estiércol y los productos orgánicos derivados como fuente de nutrimento para las plantas.
- ◆ Disminuir las fuentes agrícolas de contaminación dispersa de aguas superficiales y subterráneas.
- ◆ Mantener o mejorar la condición física, química y biológica del suelo.

**CONDICIONES DONDE SE APLICAN LAS PRACTICAS**

Esta practica aplica a todas las tierras donde los nutrimentos de plantas y enmiendas de suelo se aplican.

**CRITERIOS**Criterios Generales Aplicables a Todos los Propósitos

Los planes para el manejo de nutrimentos cumplirá con las leyes y reglamentos federales, estatales y locales aplicables. Los planes para el manejo de nutrimentos deberán desarrollarse de conformidad con los requisitos de la política del Manual General del SCR N, Título 450, Parte 401.03 "Technical Guides, Policy and Responsibilities" (Guías Técnicas, Política y Responsabilidades) y el Título 190, Parte 402 "Ecological Sciences, Nutrient Management Policy" (Ciencias Ecológicas, Política de Manejo

de Nutrimentos); requisitos técnicos de la Guía Técnica para las Oficinas de Campo del SCR N ("FOTG"); procedimientos incluidos en el "National Planning Procedures Handbook (NPPH)" (Manual Nacional de Procedimientos y Planificación) y el SCR N "National Agronomy Manual (NAM)" (Manual Nacional de Agronomía) Sección 503. Las personas que revisan o aprueban planes para el manejo de nutrimentos deberán estar certificados mediante cualquier programa de certificación aceptable para el SCR N dentro del Estado.

Los planes para el manejo de nutrimentos que son elementos de un plan más comprensivo de conservación deberán reconocer otros requisitos del plan de conservación y ser compatibles con los otros requerimientos. Identificar fuentes de nutrimentos de nitrógeno, fósforo y potasio debe desarrollarse considerando todas las fuentes potenciales de estos nutrimentos incluyendo, pero no limitado al estiércol animal y a los productos orgánicos derivados, aguas usadas, abonos comerciales, residuos de cosechas, nitrógeno fijado por leguminosas y aguas para irrigación.

Los rendimientos esperados de producción se establecerán basados en la información de productividad de los suelos, datos existentes de rendimiento, condiciones climáticas, niveles de manejo y/o investigaciones locales en suelos similares, sistemas de cultivo y análisis de estiércol/productos orgánicos derivados. Para nuevas variedades de cultivos, se deben usar las recomendaciones de rendimiento de la industria hasta que la información de rendimiento documentada esté disponible. Los planes para el manejo de nutrimentos deberán especificar la forma, la fuente, la cantidad, el tiempo y el método de aplicación para cada

predio a fin de alcanzar rendimiento esperado de producción, mientras se disminuye el movimiento superficial de nitrógeno y/o fósforo hacia aguas superficiales y/o subterráneas. Deberán establecerse controles de manejo de agua para evitar la erosión y la escorrentía en predios donde se aplican los nutrientes.

### **Muestras de Suelo y Análisis de Laboratorio (Pruebas)**

La planificación de nutrientes debe hacerse basándose en los resultados existentes de análisis de suelo desarrollados en conformidad con las guías de los "Land Grants" o la práctica de la industria reconocida por las Universidades "Land Grant". Los resultados aceptables de suelos son aquellos que no llevan más de 5 años de efectuados.

Las muestras de suelo deben recopilarse y prepararse en conformidad con las guías de las Universidades "Land Grant" o las prácticas estándares de la industria. Los análisis de suelo deben ser efectuados por laboratorios que estén aprobados en uno o más programas:

- ◆ Programas Estatales Certificados,
- ◆ Programa de Pruebas de Capacidad de Norteamérica (Sociedad de Ciencias de Suelo de América) o,
- ◆ Laboratorios cuyos análisis se acepten en las Universidades de "Land Grant" en el estado donde se utilicen dichos análisis.

Las pruebas de suelo deberán incluir análisis para cada nutriente para el cual se necesite información específica a fin de desarrollar el plan de nutriente. Los análisis solicitados pertinentes para el monitoreo o enmiendas a la cantidad anual de nutrientes, p.e. pH, conductividad eléctrica (CE), materia orgánica del suelo, nitrógeno, fósforo y potasio.

### **Pruebas de Tejido Foliar**

Las muestra y análisis, donde se usen, deberán hacerse en conformidad con los estándares de las Universidades "Land Grant" o sus recomendaciones.

### **Razones de Aplicación de Nutrientes**

Las enmiendas al suelo se aplicarán, según se necesiten, para ajustar el pH del suelo a la necesidad específica del cultivo para una disponibilidad y uso de nutrientes óptimos.

Las razones de aplicación recomendadas deberán basarse en las recomendaciones de las Universidades "Land Grant" (y/o las prácticas de la industria cuando sean reconocidas por la universidad) que considere los resultados de pruebas de suelo existentes, los rendimientos esperados y la capacidad administrativa. Si la Universidad "Land Grant" no provee recomendaciones específicas, la aplicación se fundamentará en el rendimiento esperado y la razón de absorción de nutriente de las plantas.

La razón planificada de aplicación de nutrientes, según documentadas en el estimado de nutrientes, deberán determinarse basadas en las guías que siguen a continuación:

- ◆ **Aplicación de Nitrógeno** – La razón de aplicación de nitrógeno planificada deberá ir, lo más posible, a la par con la razón recomendada, excepto cuando el estiércol u otro producto orgánico derivado sea la fuente de nutriente. Cuando el estiércol u otro producto orgánico derivado sea la fuente de nutrientes vea más abajo el inciso "Criterios Adicionales".
- ◆ **Aplicación de Fósforo** – La razón de aplicación de fósforo planificada deberá ir a la par, lo más posible, excepto cuando el estiércol u otros productos orgánicos derivados sea la fuente de nutrientes. Cuando el estiércol u otros productos orgánicos derivados es la fuente de nutrientes, vea más abajo el inciso de "Criterios Adicionales".
- ◆ **Aplicación de Potasio** – Potasio en exceso no se aplicará en situaciones en las que cause desequilibrios inaceptables de nutrientes en cultivos o forrajes. Cuando la calidad del forraje es materia asociada con la aplicación en exceso de potasio, los estándares estatales deberán usarse para fijar las guías de calidad para el forraje.

- ◆ **Otros Nutrientos para las Plantas** – La razón de aplicación de otros nutrientes planificadas deberán ser consistentes con las guías de la Universidades “Land Grant” o las prácticas de la industria, si estas últimas están reconocidas por la Universidad “Land Grant”. **Abonos Base (“Starter”)** – Los abonos iniciales que contengan nitrógeno, fósforo y potasio deberán aplicarse en conformidad con las recomendaciones de la Universidad “Land Grant” o las prácticas de la industria si éstas están reconocidas por la Universidad “Land Grant” del estado. Cuando los abonos base (“starter”) se utilizan, deberán incluirse en el estimado de nutrientes.

### Tiempo de Aplicación de Nutrientos

La época y el método de aplicación de los nutrientes deberá corresponder, en lo posible, con las características de absorción de nutrientes de la planta, mientras que se consideran las limitaciones del sistema de cultivo, el clima y las condiciones de éste, y la accesibilidad del predio.

### Métodos de Aplicación de Nutrientos

Los nutrientes no se aplicarán en suelos congelados, nevados o saturados si el riesgo potencial de escorrentía existe.

Las aplicaciones de nutrientes asociadas con los sistemas de irrigación deberá aplicarse en conformidad con los requisitos de Manejo de Aguas de Irrigación (Código 449).

### Crterios Adicionales Aplicables al Estiércol o Productos Derivados Orgánicos Aplicados como Fuente de Nutrimiento para las Plantas

Los valores de nutrientes de estiércol y de productos orgánicos derivados (excluyendo el cieno de alcantarillas) deberán determinarse antes de la aplicación al suelo basándose en análisis de laboratorios, valores validados por el SCRN y/o la Universidad “Land Grant”, o los récords existentes de contenido de nutrientes si éstos se han estimado de manera precisa. Los valores validados reconocidos por el SCRN se encuentran en el Manual de Campo para el Manejo de Desechos Agrícolas, Capítulo 4,

Características del Desecho Agrícola.

### Razón de Aplicación de Nutrientos

La razón de aplicación (in/hr) para material aplicado mediante irrigación no excederá la razón de consumo/infiltración. La aplicación total no excederá la capacidad del suelo del predio. La razón planificada de aplicación de nitrógeno y fósforo informadas en el plan deberán determinarse usando la siguiente guía:

- ◆ **Aplicación de Nitrógeno** – Cuando el plan se implementa con un estándar de fósforo, el estiércol u otro producto orgánico derivado deberá aplicarse en razones existentes con el estándar de fósforo. En esas situaciones, se puede requerir una aplicación de nitrógeno adicional proveniente de fuentes no orgánicas, a fin de suplir las cantidades recomendadas de nitrógeno.

El estiércol u otros productos orgánicos derivados podran aplicarse a leguminosas en razones iguales a las estimadas en remocion de nitrógeno si se cosecha la biomasa de plantas.

- ◆ **Aplicación de Fósforo** – Cuando el estiércol u otros productos orgánicos derivados se usan, la razón planificada de aplicación de fósforo deberá ser consistente con una de las siguientes opciones:

- **Clasificación del Índice de Fósforo (IF).**

La aplicación de estiércol basado en nitrógeno en lugares de bajo o mediano riesgo. La aplicación de estiércol basada en fósforo en lugares de alto y muy alto riesgo\*\*.

- **Valores Inherentes para Fosforo en Suelo.**

La aplicación de estiércol en base a nitrógeno en predios en los que las pruebas de suelo de niveles de fosfor son menores que los valores inherentes. Las aplicaciones basadas en fósforo o la no aplicación de estiércol en lugares en los que los niveles de fósforo en suelo son iguales o exceden



los valores de umbral.\*\*

- **Análisis de Suelo.** La aplicación de estiércol a base de nitrógeno en lugares donde haya recomendaciones de análisis de suelos para aplicar fósforo. Con bases de fósforo o no aplicar estiércol en lugares donde no hay recomendaciones de pruebas de suelo para aplicar fósforo.\*\*

\*\*Las razones aceptables de aplicación de estiércol a base de fósforo deberán determinarse como una función de la recomendación en análisis de suelo o la extracción estimada de fósforo en biomasa de plantas cosechadas. La guía para desarrollar estas razones recomendadas se encuentra en el Manual General del SCRN, Título 190, Parte 402, (“Ecological Sciences, Nutrient Management Policy”) y el Manual Nacional de Agronomía, Sección 503.

Una aplicación sencilla de fósforo aplicada como estiércol puede hacerse a una razón igual a la aplicación de fósforo recomendada o al estimado de extracción de fósforo en la cosecha de biomasa de plantas para la rotación de cultivos o en años múltiples en la secuencia de cosechas. Cuando se hacen tales aplicaciones, la razón de aplicación deberá:

- No exceder la razón de aplicación de nitrógeno recomendada durante el año.
- No exceder la extracción estimada de nitrógeno en la biomasa de plantas cosechada durante el año de aplicación cuando no hay aplicación de nitrógeno recomendada.
- No se hará en sitios considerados como vulnerables al transporte fuera de fósforo, a menos que las prácticas de conservación apropiadas, las mejores prácticas de manejo posible, o las actividades de manejo se usen para reducir la vulnerabilidad.

### **Estimado de Riesgo en Predios**

Cuando el estiércol animal u otro producto orgánico derivado se aplique, deberá completarse un estimado específico para el

predio del transporte potencial de fósforo de ese predio. Este estimado podrá hacerse usando el Índice de Fósforo u otra herramienta de estimado reconocida. En tales casos, los planes deberán incluir:

- ◆ Un record de la clasificación de estimado para cada predio o subpredio.
- ◆ Información sobre las prácticas de conservación y actividades de manejo que puedan reducir el potencial de movimiento de fósforo del lugar.

Cuando tales estimados se realizan, los resultados de los estimados y las recomendaciones deberán discutirse con el productor durante el desarrollo del plan.

### **Monitores de Metales Pesados**

Cuando se aplique cieno de alcantarillas, la acumulación de contaminantes potenciales (incluyendo arsénico, cadmio, cobre, plomo, mercurio, selenio y zinc) en el suelo deberá monitorearse de conformidad con el “U.S. Coce” Referencia 40 CFR, Partes 403 y 503 y/o cualquiera de las leyes o regulaciones estatales y locales aplicables.

### **Criterios Adicionales para la Disminución de Fuentes Agrícolas Dispersas de Contaminación de los Recursos de Aguas Superficiales y Subterráneas**

En áreas con problemas de calidad de agua relacionados con nutrimentos identificados o designados, debe completarse un estimado del potencial de transporte de nitrógeno y/o fósforo en los predios. El índice de lixiviación y el índice de fósforo u otras herramientas para estimados pueden usarse para realizar estos estimados. Los resultados de estos estimados y las recomendaciones deberán discutirse con el productor e incluirse en el plan.

Los planes desarrollados para disminuir la contaminación proveniente de fuentes agrícolas dispersas de contaminación de acuíferos superficiales o subterráneos deberán incluir prácticas y/o actividades de manejo que puedan reducir el riesgo de movimiento de nitrógeno o fósforo de los predios.

**Criterios Adicionales para Mejorar las Condiciones Físicas, Químicas y Biológicas de los Suelos**

Los nutrimentos deben aplicarse de manera tal que no degraden la estructura del suelo, propiedades químicas o condiciones biológicas.

Uso de recursos de nutrimentos altos en contenido de sal podrán disminuirse a menos que se usen para lixiviar sales bajo la zona radical de cultivo.

Los nutrimentos no podrán aplicarse en suelos inundados o saturados cuando el potencial de compactación del suelo y la creación de surcos es alta.

**CONSIDERACIONES**

Considere las deficiencias de nutrimentos inducidas debido a los niveles excesivos de otros nutrimentos.

Considere prácticas adicionales tales como Cubiertas para la Conservación (327), Desagües Protegidos (412), Franjas Amortiguadores al Contorno o a Nivel (332), Filtro Vegetativo (393), Manejo de Aguas para Irrigación (449), Bosques en Riberas (319A), Rotación de Cultivos para Conservación (328), Abono Verde y Cubierta (340), y Manejo de Residuos (329A, 329B, o 329C y 344) para mejorar los nutrimentos del suelo y el almacenamiento del agua, la filtración, aereación, inclinación, diversidad de organismos del suelo y para mejorar o proteger la calidad del agua.

Considere los cultivos cobertores cada vez que sea posible para usar y reciclar el nitrógeno residual.

Considere los métodos de aplicación y el tiempo que reduzcan el riesgo de que los nutrimentos sean transportados a aguas superficiales y subterráneas o a la atmósfera. Las sugerencias incluyen:

- Aplicaciones divididas de nitrógeno proveen nutrimentos cuando se usan al máximo por los cultivos,
- Evitar la aplicación de nutrimentos en invierno para las cosechas que producen

semillas en primavera,

- Aplicación de fósforo en franjas cerca de líneas de semillas,
- Aplicación de materiales de nutrimento de manera uniforme a las áreas de aplicación o según se prescribe según técnicas agrícolas y/o,
- Incorporación inmediata de estiércol aplicado a suelos o productos orgánicos derivados,
- Aplazar la aplicación de estiércol a los suelos de estiércol u otros productos orgánicos derivados si la precipitación es capaz de producir escorrentías y erosión en un periodo proyectado de 24 horas a partir de la aplicación planificada.

Considere las distancias mínimas de aplicación en caso de áreas sensitivas en términos ambientales como son: sumideros, pozos, hondonadas, zanjas, desagües superficiales o áreas de suelo de permeabilidad rápida.

Considere los problemas potenciales de olores asociados con la aplicación a suelos de estiércol animal, especialmente cuando se aplican cerca o a favor del viento de residencias.

Considere las pérdidas por volatilización de nitrógeno asociadas con la aplicación a suelos de estiércol animal. Las pérdidas por volatilización pueden tornarse significantes si el estiércol no se incorpora rápidamente al suelo luego de la aplicación.

Considere el efecto potencial a la lista del Registro Nacional o la elegibilidad de recursos culturales.

Considere la información de las análisis de suelo no mayores a un año de realizadas cuando se desarrollen nuevos planes, en particular si el estiércol animal será una fuente de nutrimentos.

Considere las revisiones anuales para determinar si se desean cambios en el estimado de nutrimentos (o se requieren) para la siembra planificada del próximo cultivo.

En lugares donde haya problemas de índole ambiental, considere otras técnicas de muestreo. (por ejemplo: en el perfil de suelos muestras para nitrógeno, "Pre-Sidedress Nitrogen Test (PSNT)", "Pre-Plant Soil Nitrate Test (PPSN)" o muestras de la superficie del suelo para acumulación de fósforo o cambios en pH).

Considere o modifique la química del estiércol animal, incluyendo la modificación de la dieta de los animales para reducir el contenido de nutrientes en el estiércol, para ampliar la capacidad del productor para manejar con eficiencia el estiércol.

### PLANES Y ESPECIFICACIONES

Los planes y las especificaciones deberán mantenerse dentro del estándar y describir los requisitos para establecer la práctica para alcanzar sus propósitos, usando nutrientes para alcanzar los rendimientos esperados de producción y prevenir o disminuir el deterioro de la calidad del agua.

Los siguientes componentes deberán incluirse en el plan de manejo de nutrientes:

- ◆ Fotografía aérea o mapa y mapa de suelos del predio,
  - ◆ Secuencia o rotación de cultivos planificada o al existente,
  - ◆ Resultados de análisis de suelos, planta, agua, estiércol o productos orgánicos derivados,
  - ◆ Metas de rendimiento realistas para los cultivos en la rotación,
  - ◆ Razón recomendadas de nutrientes, tiempo, forma y método de aplicación e incorporación,
  - ◆ Localización de áreas designadas como sensibles o recursos y las restricciones asociadas de nutrientes y manejo,
  - ◆ Guías para la implantación, operación, mantenimiento, récords, y
  - ◆ Presupuesto completo de nutrientes para nitrógeno, fósforo y potasio para la rotación o secuencia de cultivos.
- Si se esperan aumentos en el nivel de fósforo en el suelo, los planes deberán incluir:
- ◆ Los niveles de fósforo en el suelo en los cuales resulta deseable trabajar el plan basado en fósforo,
  - ◆ La relación entre los niveles de fósforo en el suelo y el potencial de transporte de fósforo del predio, y
  - ◆ El potencial para bajar el fósforo en el suelo de la producción y cosecha de cultivos.
- Cuando aplique, los planes deberán incluir otras prácticas o manejo de actividades según determinada por regulaciones específicas, requerimientos de programas o metas del productor.
- Además de los requerimientos descritos arriba, los planes de manejo de nutrientes deberán incluir también:
- ◆ Discutir la relación entre el transporte del nitrógeno y el fósforo y el deterioro de la calidad de las aguas. La discusión del nitrógeno debe incluir información sobre la lixiviación del nitrógeno en suelos de nivel freático alto y el impacto potencial a la salud. La discusión sobre el fósforo deberá incluir información sobre la acumulación de fósforo en el suelo, el aumento del potencial de transportación de fósforo en forma soluble y los tipos de deterioro a la calidad de las aguas que pudieran ser resultado del movimiento de fósforo a cuerpos de aguas superficiales.
  - ◆ Deben incluir cómo el plan intenta prevenir que los nutrientes (nitrógeno y fósforo) suplidos para propósitos de producción contribuyen al deterioro de la calidad de agua.
  - ◆ Un pronunciamiento de que el plan se desarrolló basándose en los requerimientos para el estándar actual y las regulaciones y

políticas federales, estatales o locales; y que cambios a estos requerimientos pudieran necesitar una revisión del plan.

## OPERACION Y MANTENIMIENTO

El dueño o cliente es responsable de la operación segura y el mantenimiento de esta práctica, incluyendo todo el equipo. La operación y el mantenimiento señala lo siguiente:

- ◆ Plan de revisión periódico para determinar si los ajustes o modificaciones al plan son necesarios. Como mínimo, los planes deberán ser revisados con cada ciclo de análisis de suelos.
- ◆ La protección de las facilidades destinadas al almacenamiento de productos orgánicos derivados y abonos de las inclemencias del tiempo y de filtraciones o derrames accidentales.
- ◆ La calibración del equipo de aplicación para asegurar la distribución uniforme del material en los estimados planificados.
- ◆ La documentación de la razón de aplicación de nutrimentos. Cuando la razón de aplicación difiere de o excede las recomendadas y planificadas, los récords indicarán las razones para tales diferencias.
- ◆ Llevar los récords para documentar la implantación del plan. Según aplique, los récords incluirán:
  - ◆ Resultados de análisis de suelo y las recomendaciones para la aplicación de nutrimentos,
  - ◆ Cantidades, análisis y fuentes de nutrimentos aplicados,
  - ◆ Fechas y métodos de la aplicación de nutrimentos,
  - ◆ Cultivos sembrados, fechas de siembra y cosecha, rendimiento y remoción de residuos de cosechas,
  - ◆ Fechas de revisión y persona encargada de la revisión, y recomendaciones que surgen

como resultado de la revisión.

Los récords deben mantenerse durante 5 años o por un periodo mayor a los 5 años si lo requieren otras ordenanzas federales, estatales o locales o lo requieren programas o contratos.

Los trabajadores deben estar protegidos de y evitar cualquier contacto innecesario con abonos químicos y productos orgánicos derivados. La protección debe incluir el uso de vestimenta protectora cuando se trabaje con nutrimentos de plantas. Debe prestarse mayor precaución cuando se manipulen fuentes de amoníaco en los nutrimentos, o cuando se manejen desechos orgánicos almacenados en lugares sin ventilación.

La disposición de material generado al limpiar equipo de aplicación de nutrimentos debe cumplirse por completo. El exceso de material debe recolectarse y almacenarse o aplicarse al campo de la manera apropiada. El exceso de material no debe aplicarse en áreas de potencial alto escorrentía o percolación.

La disposición o reciclaje de contenedores de nutrimentos debe hacerse en conformidad con las guías y reglamentos estatales y locales.

**SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES**  
**PRÁCTICA ESTANDAR DE CONSERVACIÓN**  
**FACILIDAD DE ALMACENAMIENTO DE DESECHO**  
**(Núm.)**

Código 313

**DEFINICION**

Un depósito de desechos hecho mediante la construcción de un terraplén y/o excavación de un hoyo o por la fabricación de una estructura.

**PROPOSITO**

Almacenar temporalmente desechos tales como estiércol, aguas usadas y escorrentía contaminadas como parte de un sistema de manejo de desechos agrícolas.

**CONDICIONES DONDE SE APLICA LA PRACTICA**

La facilidad de almacenamiento es un componente de un sistema de manejo de desechos agrícolas planificado.

Se necesita almacenamiento temporal para desechos orgánicos generados por la producción o procesamiento agrícola.

La facilidad de almacenamiento puede construirse, operarse y mantenerse sin contaminar los recursos de aire o agua.

Los suelos, la geología y la topografía son apropiados para la construcción de la facilidad.

La práctica aplica a facilidades que usen terraplenes con una altura de 35 pies o menos donde el daño resultante de fallas pueda limitarse al daño a edificaciones de la finca, terrenos agrícolas o carreteras municipales o rurales. Estructuras fabricadas aplican a tanques, facilidades de almacenamiento ("stacking"), y accesorios de estanques.

**CRITERIOS**

Criterios Generales

**Periodo de Almacenamiento.** El periodo de

almacenamiento es el lapso máximo anticipado entre eventos de vaciado. El periodo mínimo de almacenamiento debe basarse en el tiempo requerido para el uso de desechos ambientalmente seguros tomando en consideración el clima, los cultivos, el equipo y las reglamentaciones locales, estatales y federales.

**Diseño de Volumen de Almacenamiento.** El volumen de diseño de almacenamiento deberá consistir del total de los siguientes puntos, según sea apropiado:

- a. Estiércol, aguas usadas y otros desechos acumulados durante el periodo de almacenamiento.
- b. Precipitación normal menos evaporación en el área de superficie de la facilidad durante el tiempo de almacenamiento.
- c. Escorrentía normal del área de las facilidades durante el periodo de almacenamiento.
- d. Precipitación de 25 años, en un periodo de 24 horas en la superficie de la facilidad.
- e. Escorrentía durante 25 años, en un periodo de 24 horas del área de drenaje de la facilidad.
- f. Sólidos residuales luego de que el líquido se ha removido. Un mínimo de 6 pulgadas deberá proveerse para los tanques.
- g. Almacenamiento adicional deberá requerirse a fin de cumplir con los objetivos de manejo y reguladores.

El volumen de diseño de almacenamiento para facilidades de almacenamiento es igual a su volumen requerido

**Entradas.** Las entradas deberán ser de

cualquier tipo permanente, diseñadas para resistir la corrosión, obstrucción y daño por congelamiento incorporando protección de erosión según sea necesario. Las entradas de edificios cerrados deberán proveer trampas selladas contra el agua y ventiladores o artefactos similares para controlar la entrada de gas a las edificaciones u otras áreas confinadas.

**Seguridad.** El diseño deberá incluir elementos de seguridad apropiados para disminuir los peligros de la facilidad.

**Protección.** Los terraplénos o áreas alteradas que bordeen la facilidad deberán tratarse para controlar la erosión.

**Membranas Flexibles.** Las membranas flexibles deberán reunir o exceder los criterios de cubiertas de membranas especificados en las prácticas estándares para sellado de estanques del SCRNS "NRCS Practice Standard Pond Sealing".

#### **Criterio para Estanque**

**Localización.** Los estanques para almacenamiento de desechos si están localizados en planicies inundables, deben estar protegidos de inundación o daños para un evento de inundación de 25 años.

**Suelos y Bases.** El estanque deberá estar localizado en suelos con permeabilidad aceptable o el estanque tendrá cubierta en su fondo. La información y la guía para el control de filtración de estanques de almacenamiento de desechos puede encontrarse en el manual de campo de manejo de desechos agrícolas "Agricultural Waste Management Field Handbook (AWMFH)" Capítulo 7. El estanque deberá tener una elevación de fondo que es un mínimo de 2 pies sobre el nivel freático de agua.

**Desagüe.** Ningún desagüe podrá automáticamente dejar salir lo almacenado del volumen de almacenamiento requerido. Los desagües manuales deberán ser del tipo permanente, diseñados para resistir la corrosión y los tapones.

**Terraplénos.** La elevación mínima de lo alto del terraplén establecido deberá ser de 1 pie sobre el volumen de almacenamiento requerido. Esta altura deberá aumentarse por la cantidad necesaria para asegurar que la elevación máxima se mantenga luego de asentarse. Este aumento deberá ser no menor del 5 por ciento. El ancho mínimo de encima será de 8 pies. Las pendientes de los lados combinadas del terraplén asentado serán no menores que 5:1. Ninguna de las pendientes será más empinada de 2:1.

**Facilidades de vaciado.** Algunos tipos de facilidades deberán proveerse para el vaciado del estanque. Puede ser un muelle, una plataforma de bombeo, una pared de retención o una rampa. Las rampas usadas para vaciar líquidos deberán tener una pendiente de 4:1 o más llana. Aquellas usadas para vaciar desechos semisólidos o sólidos deberá tener una pendiente de 10:1 o más llana. Las pendientes más empinadas deberán usarse si se proveen superficies de tracción especial.

Deben tomarse las provisiones para la remoción periódica de sólidos acumulados para preservar la capacidad de almacenamiento. El método anticipado para hacerlo debe considerarse en la planificación, particularmente al determinarse el tamaño y la forma del estanque y del tipo de sello, si alguno.

**Seguridad.** El estanque deberá tener una verja y señales de aviso visibles para prevenir que los niños u otras personas las usen para otros propósitos que no son para los que han sido creados.

#### **Criterios para Estructuras Fabricadas**

**Base.** Las bases para las estructuras de almacenamiento de desechos deberán proporcionarse para apoyar con seguridad todas las cargas sobrepuestas sin movimiento o asentamiento excesivo.

Donde no pueda evitarse una base no uniforme o las cargas aplicadas puedan crear cargas variables a la base, el asentamiento deberá calcularse de la información específica del lugar obtenida en pruebas de suelos. Los índices de prueba de los suelos del predio pueden permitir

una correlación con suelos similares para los que los datos de pruebas estén disponibles. Si no hay datos de pruebas disponibles, pueden obtenerse valores supuestos de fuerza de carga para estimar los datos reales mediante la tabla 1 u otro código de construcción reconocido nacionalmente. Al usar valores supuestos, deberá proveerse detalles y articulaciones adecuadas para evitar los movimientos que afecten en la estructura.

Tabla 1 - Valores supuestos permitidos para cargas de tensión<sup>1</sup>

Descripción de bases	Tensión Permitida
Material parental	12000 psf
Piedra sedimentaria	6000 psf
Grava arenosa o grava	5000 psf
Arena, arenoso limoso, arenoso arcilloso, grava limoso, grava arcillosa	3000 psf
Arcilla, arcilla arenosa, arcilla limosa, limoso arcilloso	2000psf

<sup>1</sup> Código Básico de Construcción, Edición 12a, 1993 Oficiales de Construcción y Administradores de Codigos, Inc. (BOCA)

**Cargas Estructurales.** Las estructuras de almacenamiento de desechos deberán designarse para soportar todas las cargas anticipadas incluyendo las cargas internas y externas, la presión ascendente hidrostática, las cargas concentradas de superficie e impacto, la presión de agua debido al alto nivel freático de agua estacional, la presión de congelamiento y hielo y las combinaciones de cargas en cumplimiento con este estándar y los códigos de construcción locales.

Las presiones laterales de tierra deberán calcularse de los valores de fuerza del suelo determinados de los resultados de las pruebas de suelo apropiadas. Las presiones de tierra laterales pueden calcularse usando los procedimientos en TR-74. Si las pruebas de fuerza de suelo no están disponibles, se usarán los valores de presión supuestos para tierra lateral indicados en la Tabla 2.

Las presiones laterales de tierra basadas en los equivalentes supuestos de fluidos deben ser asignado de acuerdo con la rigidez estructural o la flexibilidad de la pared según lo siguiente:

- \* Marco rígido o pared restringida. Use los valores presentados en la Tabla 2 bajo la columna "Marcos de Tanques", la cual

ofrece las presiones comparables en posición de descanso.

- \* Pared flexible o que ceda. Use los valores mostrados e la Tabla 2 bajo la columna "Pared Sola", que ofrece las presiones comparables con la condición activa. Las paredes de esta categoría están diseñadas sobre la base de gravedad para estabilidad o están diseñadas como una cornisa con una pared como base y espesor a la altura de la razón de relleno no mayor que 0.085.

La presión lateral interna usada para el diseño deberá ser 65 lbs/pie<sup>2</sup> donde el desecho almacenado no esté protegido de precipitación alguna. El valor de 60 lbs/pie<sup>2</sup> podrá usarse donde el desecho almacenado esté protegido de precipitación y no se sature. Los valores menores podrán usarse si se apoyan con medidas de presiones actuales del desecho que será almacenado. Si se usa equipo pesado cerca de la pared, una carga adicional de dos pies de suelo deberá considerarse en el análisis de la pared.

Las cubiertas para los tanques deberán diseñarse para resistir tanto cargas muertas como vivas. Los valores para cargas vivas para las cubiertas contenidas en "ASAE EP378.3 Floor and Suspended Loads on Agricultural Structure Due to Use" (Pisos y Cargas Suspendidas en Estructuras Agrícolas debido al Uso) y en ASAE EP393.2 "Manure Storages" (Almacenamiento de Estiércol) deberá ser el mínimo usado. El eje actual para tanques de acarreo que tengan capacidad mayor a los 2,000 galones deberán usarse. (Cargar el tanque de acarreo de acuerdo al peso para el cual fue diseñado).

Si la facilidad va a tener techo, las cargas de nieve y viento deben especificarse en ASAE EP 288.5 "Agricultural Building Snow and Wind Loads" (Cargas de Nieve y Vientos para Estructuras Agrícolas). Si la facilidad servirá como parte de una base o apoyo para un edificio, la carga total deberá considerarse en el diseño estructural.

**Diseño estructural.** El diseño estructural deberá considerar todos los elementos que influirán en el comportamiento de la estructura,

incluyendo la carga potencial, las propiedades materiales y la calidad de la construcción. El potencial de diseño y los requisitos de construcción deberán indicarse en los planos.

Los tanques deberán diseñarse con o sin cubiertas. Las cubiertas, vigas y abrazaderas que son integrales al comportamiento de la estructura deberán indicarse en los dibujos de construcción. Las aperturas en los tanques cubiertos deberán diseñarse para acomodar equipo para carga, movimiento y vaciado. Estas aperturas deberán estar equipadas con rejillas o cubiertas seguras para seguridad, y control de olores y vectores.

Todas las estructuras deberán tener debajo materiales de drenaje libre o tener fundamentos localizados bajo el nivel anticipado de escarcha.

Los requisitos mínimos son los siguientes:

- \* Acero. "Manual of Steel Construction", Instituto Americano de Construcción de Acero.
- \* Madera. "National Design Specifications for Wood Construction", Asociación Americana de Bosques y Papel.
- \* Concreto. "Building Code Requirements for Reinforce Concrete, ACI 318" Instituto Americano de Concreto.
- \* Albañilería. "Building Code Requirements for Masonry Structures, ACI 530" Instituto Americano de Concreto.
- \* Clasificación de losas. En el diseño de losas deberá considerarse el comportamiento requerido y las cargas críticas aplicadas junto con el material subclasificado y la resistencia del material de las losas de concreto. En los puntos de apoyo donde se apliquen cargas que sean mínimas y no se requiera densidad líquida, en lugares tales como corrales y en áreas de confinamiento. La losa tendrá un mínimo espesor no menor de 4 pulgadas con un espacio mínimo de unión de 10 pies. El espacio de unión deberá aumentarse si se añade refuerzo de acero basándose en la teoría de subclasificación.

- \* Para aplicaciones donde la densidad líquida se requiera como losa para tanques de almace-namiento, el espesor mínimo para bases uniformes deberá ser de 5 pulgadas y contener acero como refuerzo distribuido. El área requerida para tal acero reforzado deberá basarse en la teoría de subclasificación según se discute en las guías de la industria, tales como "Design of Slabs-on-Grade" ACI 360, del Instituto Americano de Concreto.
- \* Donde deban resistirse cargas de equipo pesado y/o no pueda evitarse una base o zapata sin uniformidad, deberá usarse un procedimiento apropiado de diseño que incorpore los parámetros de resistencia de subclasificación como el ACI 360.

**Provisiones de seguridad.** Las rampas de entrada no deberán ser más inclinadas que 10:1. Letreros de precaución, escaleras, sogas, barras, rieles y otros artefactos se proveerán, según sea apropiado, para seguridad de seres humanos y animales. La ventilación y los anuncios de precaución deberán proveerse para estructuras techadas donde se mantengan desechos, según sea necesario, para prevenir explosiones, envenenamiento o asfixia. Las tuberías de edificaciones encerradas deberán contener trampas selladas contra el agua y ventiladores o artefactos similares para controlar la entrada de gas a estos edificios.



Tabla 2 - Valores de Presión Lateral de Tierra<sup>1</sup>

Suelo		Presión de fluido equivalente (lb/ft <sup>2</sup> /ft de profundidad)			
Descripción <sup>4</sup>	Clasificación Unificada <sup>4</sup>	Nivel freático alto sobre el nivel alto <sup>2</sup>		Nivel Freático bajo el nivel bajo <sup>3</sup>	
		Pared sin apoyo	Marcos de tanques	Pared sin apoyo	Marcos de tanques
Grava limpia, o una mezcla de grava y arena (máximo de 5% fino) <sup>5</sup>	GP, GW, SP, SW	30	50	80	90
Grava, arena limo y mezclas de arcilla (menos de 50% fino) Arenas gruesas con limo y/o arcilla	Toda grava/arena con un símbolo de clasificación y GM, GC, SC, SM, SC-SM	35	60	80	100
Limo de baja plasticidad con algo de arena y/o grava (50% o más fino) Arenas finas con limo y/o arcilla (menos de 50% fino)	CL, ML, CL-ML, SC, SM, SC-SM	45	75	90	105
Limos y arcillas de baja a mediana plasticidad con poca arena y/o grava (de 50% o más fino)	CL, ML, CL-ML	65	85	95	110
Limo de alta plasticidad y arcillas (límite de líquido mayor que 50) <sup>6</sup>	CH, ML	-	-	-	-

<sup>1</sup>Para suelos levemente compactados (85% a 90% máxima densidad estándar). Incluye compactación por uso de equipo típico de fincas.  
<sup>2</sup>También para tabla de nivel freático en temporada baja si se provee el drenaje adecuado.  
<sup>3</sup>Incluye la presión hidrostática.  
<sup>4</sup>Todas las definiciones y procesos de acuerdo con ASTM D 2488 y D 653.  
<sup>5</sup>Generalmente, sólo los materiales lavados están en esta categoría.  
<sup>6</sup>No se recomienda. Requiere diseño especial si se usa.

## CONSIDERACIONES

Las facilidades para el almacenamiento de desechos deberán estar localizadas tan cerca de la fuente de desechos y de los escapes contaminados como sea práctico. Además, deberán localizarse considerando los vientos prevalecientes y los elementos del paisaje tales como el arreglo de edificios, forma del terreno y vegetación para disminuir olores y problemas de recurso visual.

Una vía de derrame auxiliar (de emergencia) o un nivel de altura de terraplén adicional deberá considerarse para proteger el terraplén. Los factores como área de drenaje, tamaño de estanque, cantidad de precipitación, peligros de corrientes en aguas abajo y aguas recibidas

deberán evaluarse en esta consideración.

Los escapes no contaminados deberán excluirse hasta donde sea posible excepto cuando su almacenamiento resulte ventajoso para la operación del sistema de manejo de desechos agrícolas.

Pudieran considerarse estantes para estructuras de almacenamiento de desechos.

La separación de líquidos y sólidos de la escorrentía que entren a las facilidades de estanque deberán considerarse para disminuir la frecuencia de la remoción de sólidos acumulados y para facilitar el bombeo y la aplicación de desechos almacenados.

Deberá darse mayor consideración a lo económico, la totalidad del plan del sistema de manejo de desecho y los factores de salud y seguridad.

### **PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Los planos y las especificaciones deberán prepararse en conformidad con los criterios de este estándar y deberán describirse los requerimientos para aplicar la práctica para alcanzar el uso para el cual se ha desarrollado.

### **OPERACION Y MANTENIMIENTO**

Un plan de operación y mantenimiento deberá desarrollarse y que sea consistente con los propósitos de la práctica, su vida útil, los

requisitos de seguridad, y los criterios de su diseño. El plan deberá contener los requisitos de operación para el vaciado de la facilidad de almacenamiento. Esto incluirá el requisito de que el desperdicio será removido del almacén y utilizado en lugares, tiempos, razón y volumen en conformidad con la totalidad del plan de sistema de manejo de desechos.

Además, para estanques, el plan incluirá el requisito que luego de tormentas, el desecho será removido en el periodo más temprano y seguro ambientalmente para asegurar que la capacidad suficiente esté disponible para acomodar luego de tormentas subsecuentes.

**SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES**  
**PRÁCTICA ESTANDAR DE CONSERVACIÓN**  
**USO DE DESECHOS**

(Acre)

Código 633

**DEFINICION**

El uso de desechos agrícolas tales como estiércol y aguas usadas u otros residuos orgánicos.

**PROPOSITO**

- Proteger la calidad de agua
- Proveer fertilidad a los cultivos, forrajes, producción de fibras y productos de bosques.
- Mejorar o mantener la estructura del suelo.
- Proveer alimento al ganado.
- Proveer una fuente de energía.

**CONDICIONES EN LAS QUE APLIQUE LA PRACTICA**

Esta práctica se aplica donde se generen o usen: desechos agrícolas incluyendo estiércol animal y aguas contaminadas por el ganado y por producción avícola; sólidos y aguas usadas de plantas de tratamiento municipales; residuos de procesos agrícolas.

**CRITERIOS**

**Criterios generales aplicables a todos los propósitos**

Deben seguir estrictamente todas las leyes federales, estatales y locales y los reglamentos de manejo de desechos, de contaminación salud y seguridad.

El dueño u operador deberá ser responsable de asegurar todos y cada uno de los permisos o aprobaciones relacionadas con el uso de desechos, y por operar y mantener cualquier componente de conformidad con las leyes y reglamentos aplicables.

El uso de desechos agrícolas deberá basarse en al menos un análisis de material durante el tiempo en que se usará. En caso de riego diario, al desecho deberán tomarse muestras y éstas ser analizadas por lo menos una vez al año. Como mínimo, el análisis de desecho deberá identificar el nutrimento y las concentraciones iónicas específicas. Donde el contenido metálico de aguas usadas municipales, sieno, lodo y otro desecho agrícola represente preocupación, el análisis deberá también incluir la concentración de metales en el material.

Donde los desechos agrícolas se esparcirán sobre tierra que no sea de la propiedad o control del productor, el plan de manejo de desechos, como mínimo, deberá documentar la cantidad de desechos que serán transferidos y quién será el responsable para el uso aceptable y ambiental del desecho.

Los récords de uso de desechos deberán mantenerse por un período mínimo de 5 años según se discute en OPERACION Y MANTENIMIENTO, abajo.

**Criterios adicionales para la protección de calidad de agua**

Todo desecho agrícola deberá utilizarse de manera tal que disminuya la oportunidad para contaminar los abastos de aguas subterráneas y superficiales.

El desecho agrícola no deberá aplicarse a suelos que con frecuencia están inundados, como lo define el Estudio de Suelos Cooperativo Nacional, durante el periodo cuando se esperan inundaciones.

Cuando los desechos líquidos se apliquen, la tasa de aplicación no excederá la tasa de filtración del suelo, y la cantidad de desecho aplicado no excederá la capacidad de mantener

humedad del perfil de suelo cuando se aplique. El desecho no deberá aplicarse en suelos congelados o nevados.

**Criterios adicionales para proveer fertilidad a cultivos, forrajes, producción de fibras y productos de bosques**

Donde se usen los desechos agrícolas para proveer fertilidad a los cultivos, forrajes, producción de fibras y productos de bosques se seguirá la práctica estándar de Manejo de Nutrimientos (590).

Donde se apliquen a terrenos agrícolas aguas usadas municipales y sólidos como fuente de nutrimentos, la aplicación sencilla o límites de por vida de metales pesados no se excederá. La concentración de sales no excederá el nivel que pueda afectar la germinación de semillas o el crecimiento de plantas.

**Criterios adicionales para mejorar o mantener la estructura del suelo**

Los desechos deberán aplicarse en aspas que no excedan los requerimientos nutricionales de los cultivos o las concentraciones de sales, como expresado anteriormente, y deben aplicarse en intervalos cuando el material de desecho pueda incorporarse de manera apropiada al suelo, dentro de 72 horas de la aplicación.

**Criterios adicionales para proveer alimento al ganado**

Los desechos agrícolas usados como alimento deberán manejarse de manera tal que disminuya la contaminación y preserve su valor como alimento. La gallinaza almacenada con este propósito deberá cubrirse. Un nutricionista animal calificado deberá desarrollar las raciones en las cuales se usarán los desechos.

**Criterios adicionales para proveer una fuente de energía**

El uso de desechos agrícolas para producir energía deberá ser una parte integral del sistema total de manejo de desechos.

Todos los componentes productores de energía del sistema deberán incluirse en el plan de manejo de desechos y deberán identificarse todas las provisiones para el uso de residuos de producción energética.

Donde los residuos de la producción energética

sean para la aplicación a terrenos como uso de nutrimento de cultivos o acondicionador de suelos, aplicarán los criterios arriba mencionados.

**CONSIDERACIONES**

El efecto del Uso de Desechos en un presupuesto de agua deberá considerarse, en particular con niveles de aguas superficiales bajos al presente o en áreas donde pueda haber escapes. Limite la aplicación de desechos al volumen de líquido que pueda almacenarse en la zona de la raíz.

Disminuya el impacto de olores de desechos aplicados a los suelos haciendo las aplicaciones cuando las temperaturas sean más frescas y cuando la dirección del viento esté contra los vecinos.

Los desechos agrícolas contienen patógenos y otros organismos causantes de enfermedades. Los desechos deberán utilizarse de manera tal que se disminuya su potencial para causar enfermedad-des.

Las áreas de prioridad para aplicación en suelos de desechos deberán ser pendientes suaves lejanas, en lo que sea posible, de vías de agua. Cuando los desechos se apliquen en terrenos de más cantidad de lomas o cercanos a vías de agua, deberán usarse otras prácticas de conservación para reducir el potencial de transporte de desechos fuera del área .

Resulta preferible aplicar desechos en pastos y siembras de heno justo después de cortar y antes de que echen renuevos.

Reduzca las pérdidas de volatilización de nitrógeno asociado con la aplicación a terrenos de algún desecho mediante la incorporación dentro de 24 horas.

Disminuya el impacto ambiental del desecho aplicado a tierra mediante la limitación de cantidades de desechos aplicadas en las tasas determinadas usando la práctica estándar para uso de desechos Manejo de Nutrimientos 590).

## PLANES Y ESPECIFICACIONES

Los planes y especificaciones para el Uso de Desechos deberán mantenerse con este estándar y describirán los requerimientos para aplicar la práctica a fin de alcanzar su propósito.

El plan de manejo de desechos es para contabilizar el uso u otra disposición de todo el desecho animal producido, y todas las áreas de aplicación de desechos deberán indicarse de manera clara en un plano o mapa.

## OPERACION Y MANTENIMIENTO

Deben mantenerse los récords durante 5 años o más e incluir cuando sea apropiado:

- La cantidad de estiércol y otro desecho agrícola producido y su contenido de nutrimentos.
- Resultados de pruebas de suelos.
- Fechas y cantidades de aplicación de desechos cuando se apliquen a terrenos, y las fechas y cantidades de desechos removidos del sistema debido a alimentación, producción de energía o exportación fuera de la operación.
- Métodos de aplicación de desechos.
- Cultivos y rendimiento (tanto metas de rendimiento de producción así como las medidas)
- Otras ruebas, tales como determinar el contenido de nutrimentos del producto cultivado.
- Calibración de equipo de aplicación.
- El plan de operación y mantenimiento deberá incluir fechas de inspecciones periódicas y mantenimiento de equipo y facilidades usadas en la utilización de desechos. El plan deberá incluir lo que se inspeccionará o mantendrá, y un marco general de tiempo para hacer las reparaciones necesarias.

## APÉNDICE E

### GUÍA TÉCNICA PARA OFICINAS DE CAMPO DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

La Guía Técnica para Oficinas de Campo del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (SCRN) es una herramienta esencial para la planificación de los recursos. La Guía contiene cinco secciones:

- I. **Referencias Generales de Recursos** - Referencias, mapas, listas de costos, presupuesto para cultivos típicos y otra información para usarse según entienda la oficina de campo y su área de trabajo, para la toma de decisiones sobre la utilización de los recursos y su manejo.
- II. **Información sobre suelos y lugares** - Los suelos se describen e interpretan para ayudar a tomar decisiones sobre el uso de tierras y su manejo. En la mayoría de los casos, esto será una base electrónica de datos.
- III. **Sistema de Manejo de Recursos** - Guía para desarrollar sistemas de manejo de recursos. Una descripción de las consideraciones sobre los recursos y sus niveles de aceptabilidad según la calidad u otros criterios se incluyen en esta sección. Esta sección contiene la Guía Técnica de Planificación para el Manejo Comprensivo de Nutrientes (Comprehensive Nutrient Management Planning Technical Guidance).
- IV. **Estándares y Especificaciones de Práctica** - Contiene los estándares y las especificaciones para las prácticas de conservación usadas en las oficinas de campo. Los estándares de prácticas de conservación contienen los criterios mínimos de calidad para el diseño y la planificación de cada práctica; las especificaciones describen los requerimientos necesarios para implantar la práctica.
- V. **Efectos de Conservación** - Contiene los efectos físicos de las prácticas de conservación que delinear el impacto de las prácticas en varios aspectos de los cinco recursos mayores: suelo, aire, agua, plantas y animales.

La Guía Técnica es un documento que se actualiza continuamente para reflejar los cambios en la tecnología, la información de los recursos y las políticas de la agencia. Contiene información que es única para las oficinas de campo estatales y locales dentro de los estados. Para obtener información de la Guía Técnica, recurra a la Oficina Estatal del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Véase el Apéndice G para la lista).

## APÉNDICE F

### HISTORIAL E INVESTIGACIÓN ACTUAL SOBRE PROBLEMAS DE RECURSOS

La información presentada aquí se obtuvo del Servicio de Investigación Agrícola (ARS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, del Plan de Acción del Programa Nacional para la Utilización de Estiércol y Productos Derivados. Se están haciendo investigaciones adicionales bajo el programa nacional de calidad de aire del Servicio de Investigación Agrícola. Los planes de acción describen, en detalle, las metas de investigación en estas áreas para los próximos cinco años. Para un plan de acción completo y la información más al día sobre los programas nacionales del Servicio de Investigación Agrícola favor de ver: <http://www.nps.ars.usda.gov/>.

### CALIDAD DE AIRE

Los cambios en la calidad de aire a causa de operaciones con animales se definen probablemente por la falta de conocimiento sobre la composición de las emisiones, las cantidades de las emisiones y la dispersión de las emisiones sobre el área. Sin embargo, el asunto de la calidad de aire es uno de los asuntos críticos que deben señalarse si habrán de continuar existiendo operaciones de alimentación de animales en áreas donde hay un aumento de población urbano-rural.

Existen tres tipos de emisiones de operaciones de animales que afectan la calidad del aire: gases, particulados y aerosoles. La mayoría de las emisiones no se han examinado o categorizado. Los gases conocidos de interés particular incluyen: amonía, compuestos olorosos, y gases que afectan adversamente la atmósfera, tales como el metano, el bióxido de carbono y los óxidos nitrosos. Las emisiones de amonía aparentan tener el mayor potencial de impacto adverso ambiental y de salud mientras que la generación y transporte de compuestos malolientes provoca la preocupación mayor por parte del público.

La producción de amonía es una consecuencia de actividad bacteriana que incluye subtratos de nitrógeno. La fuente primaria para la producción de amonía es la conversión de urea de los animales y el ácido úrico de las aves. El proceso es extremadamente rápido y requiere sólo horas para las sustancias y días para completar la conversión. Una fuente secundaria, que en este marco de tiempo puede contar un 35 por ciento de la producción de amonía, son compuestos de nitrógeno orgánico en las heces fecales. En total, el proceso rápido convierte cerca de un 35 por ciento del total de nitrógeno orgánico inicial de estiércol a amonía.

En lapsos más largos, principalmente durante almacenamiento, un total de 50 a 70 por ciento del nitrógeno orgánico puede convertirse en amonía.

Los olores se forman a causa de la descomposición del estiércol mediante la digestión

anaeróbica, y existe una amplia gama de compuestos volátiles que pueden, potencialmente, contribuir a la detección humana de olores. Los compuestos olorosos que comúnmente se asocian con las facilidades de ganado incluyen: amoníaco, compuestos orgánicos volátiles incluyendo aminoácidos y ácidos grasos, y azufre orgánico e inorgánico que contenga compuestos tales como sulfito de hidrógeno y mercaptanos.

La fuente primaria de liberación de metano en la producción ganadera son los animales rumiantes. La liberación es la consecuencia de la actividad microbiológica dentro del tracto gastrointestinal necesaria para la síntesis de alimento a compuestos disponibles para consumo animal.

Los procesos metabólicos de metanógenos pueden ser resultado también de una liberación significativa de metano en todas las etapas de manejo de estiércol. La producción agrícola de metano se ha estimado cerca de 7.8 Tg/año, con 70 por ciento de esta cantidad producida por ganado vacuno apacentando y no de operaciones en las que hay confinamiento a la hora de alimentar animales. El estiércol producido por cerdos se estima en 1.1 Tg/año mientras que la producción de carne y lechera produce 0.9 Tg/año. Esta diferencia se atribuye al almacenamiento de estiércol y al proceso de manejo variantes entre cerdos y ganado de carne.

El bióxido de carbono es un producto secundario normal de los animales y de la mayoría del metabolismo bacteriano. El bióxido de nitrógeno y NO<sub>x</sub> liberado es normalmente el resultado de los procesos de nitrificación y desnitrificación donde la amoníaco se convierte en formas inorgánicas de nitrógeno, que a su vez, se convierte en gas nitroso. Además, cantidades significativas de estos gases pueden liberarse como productos secundarios de los procesos de ingeniería diseñados para disponer de estiércol o reducir olores.

Los particulados son generalmente una consecuencia de interacciones de animales con su ambiente. En las facilidades de albergue de animales confinados, estiércol, camastros, productos animales derivados como plumas y mezclas de alimentos y su distribución puede contribuir para la generación de particulados. La actividad animal durante el transporte u otra actividad pecuaria puede ayudar a que los particulados se liberen al aire. En corrales descubiertos, el movimiento animal en suelo seco y estiércol puede producir problemas significativos de polvo. Los aerosoles pueden generarse en cualquier momento donde existe una fuente de agua y de movimiento de aire. Numerosos procedimientos de manejo de finca generan aerosoles, incluyendo aplicar agua mediante surtidores para refrescar los animales, las técnicas de separación de estiércol, irrigación mediante aerosol, y aerosol para controlar el polvo. El desarrollo e implantación actual del PM-2.5 y PM-10 de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. sobre los estándares de particulados en aire añaden mayor urgencia al señalamiento de las fuentes y cantidades de la emisión de particulados.

Las metas de los investigadores del Servicio de Investigación Agrícola que trabajan en el área de las emisiones atmosféricas de operaciones ganaderas son:



1. Desarrollar métodos certificados que midan de manera precisa las emisiones, p.e. de amoníaco, particulados, olores, compuestos orgánicos volátiles y otros gases de invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y NO<sub>x</sub>), relacionados con las facilidades de ganado. Desarrollar métodos robustos que pueden usarse en una gama amplia de ambientes y de sistemas de producción animal.
2. Entender la ecología de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos que se asocian con las emisiones. Identificar mecanismos para cambiar la ecología o metabolismo de organismos para reducir las emisiones no deseadas. Desarrollar métodos para promover cambios favorables en la ecología o metabolismo de microorganismos.
3. Cuantificar las cantidades de emisión en relación con las prácticas de manejo, almacenamiento, procesamiento y aplicación usadas comúnmente en los sistemas de producción de ganado de los EE.UU. Correlacionar las emisiones con las prácticas de manejo que permitan la identificación de las mejores prácticas de manejo para que los productores las adopten.
4. Determinar el impacto ambiental de los procesos de generación dilucidados de la meta #2. Determinar los impactos ambientales del transporte y dispersión de gases y particulados de la producción ganadera y de los lugares de aplicación de estiércol. Cuantificar la interacción del ambiente en los procesos de generación, transporte y dispersión. Cuantificar la interacción de las emisiones: gases, particulados y aerosoles, como factores que influyen en la transportación y dispersión atmosférica.
5. Determinar el impacto en el lugar específico de las emisiones en cuanto al ambiente y la salud se refiere. Determinar el impacto local de emisiones en cuanto al ambiente y la salud se refiere. Determinar la contribución relativa de las emisiones de las facilidades de ganado comparadas con las emisiones regionales y globales de otras fuentes. Determinar el costo neto ambiental de las emisiones relacionadas con facilidades ganaderas y de aplicación de estiércol.
6. Determinar si la aplicación de las prácticas actuales de mejor manejo pueden reducir las emisiones a niveles aceptables en el lugar específico y fuera del mismo. Desarrollar prácticas alternativas de manejo que puedan reducir las emisiones y alcanzar el uso más efectivo de nutrientes por parte de los animales. Determinar la eficacia de varias tecnologías y prácticas en escala local, regional y nacional.

## **PATOGENOS**

El uso de aguas para irrigar que estén contaminadas así como de estiércol que contenga agentes patógenos o parasitarios debe considerarse como factor importante en la ocurrencia y epidemiología de enfermedades relacionadas con el agua y los

alimentos. El reciclaje de estiércol a la tierra sin la adecuada reducción de patógenos directamente aumenta los riesgos de enfermedades a los humanos mediante la contaminación de agua y alimentos, así como también el ciclo de patógenos que se devuelven a los animales de la finca. Esto es tanto para los patógenos asociados con alimentos de origen animal así como para los productos como hortalizas que puedan estar contaminados durante la producción. Las técnicas como la composta o almacenamiento profundo, para reducir los niveles de patógenos en el estiércol con frecuencia no las usan los productores porque requieren tiempo adicional, equipo o estructuras especiales e imponen costos adicionales.

Por lo general, el suelo que no ha recibido recientemente estiércol crudo (líquido, cieno, parcialmente seco o compostado de manera impropia) o aguas de alcantarilla tratadas inadecuadamente no se ha encontrado que contenga o albergue poblaciones de patógenos y parásitos entéricos. El estiércol, sin embargo, no es la única fuente de patógenos y parásitos en la finca. Otras fuentes de la finca incluyen: polvo, aerosoles, aguas de irrigación y escorrentías, trabajadores de la finca, residuos de plantas y el suelo. Por ejemplo, Bacillus cereus, Clostridium spp., y Listeria monocytogenes pueden encontrarse fácilmente en muchos suelos en asociación con material de plantas, vegetales y hojas en descomposición y otras partes de plantas. Además, coliformes como Enterobacter spp. y Klebsiella spp. son habitantes comunes de métodos de coliformes fecales tradicionales y refuerza la necesidad de métodos estándares para estimar la producción de contaminación fecal.

Está bien establecido que el esparcimiento de patógenos en el ambiente es resultado del tratamiento inadecuado y la aplicación de aguas de alcantarilla, cieno, biosólidos, y estiércol, así como de animales salvajes y domesticados. Esto lleva, mediante la contaminación de aguas superficiales y colonias de aves, roedores e insectos, a la contaminación de alimentos de animales o contribuyen directamente a la recolonización de animales de la finca. A pesar de lo que se conoce sobre vectores potenciales de contaminación patogénica, muchas interrogantes críticas se mantienen sin contestar. La falta de conocimiento sobre la supervivencia de patógenos en el estiércol y sobre la adecuación de varias técnicas de manejo de estiércol para reducir los niveles de estos patógenos indica claramente los puntos de necesidad de investigación sobre estos asuntos. El destino de los patógenos en el ambiente (p.e., transporte y supervivencia) luego de la aplicación de estiércol y otros productos secundarios a los suelos o dispuestos de otra manera no se conoce con certeza. Además, los mejores estimados de la exposición de humanos y animales se requieren para estimar los riesgos para estimar adecuadamente el beneficio de estrategias de tratamiento de estiércol y productos secundarios.

Muchos de los patógenos que han surgido durante los últimos 10 años no pueden detectarse con facilidad y ser cuantificados en muestras ambientalmente complejas tales como estiércol, composta, suelo y alimentos. La aplicación de los estándares de métodos actuales a la variedad de originadores incluidos en la determinación de exposición de un extremo de la finca y de otro de la finca a la mesa requerirá la adaptación y el posible desarrollo de nuevos métodos de detección y cuantificación de

microorganismos viables.

Las metas específicas de los investigadores del Servicio de Investigación Agrícola quienes trabajan en el área de patógenos de la operación ganadera son:

1. Desarrollar nuevas técnicas y adaptar las existentes para la detección de bacterias patogénicas y protozoarios en fuentes agrícolas tales como el estiércol y el suelo. Estandarizar las técnicas de muestreo y detección de cada patógeno en todas las fuentes ambientales encontrados en la agricultura (estiércol, suelo, escapes de agua y fuentes de agua) con respecto al tamaño, el límite de detección, el almacenamiento, etc. a fin de que los estudios puedan compararse. Desarrollar sensores (biológicos, moleculares, químicos) para la detección rápida de patógenos en sistemas agrícolas.
2. Determinar la supervivencia y transporte de bacterias enteropatógenicas en suelos agrícolas manejados bajo diferentes prácticas agrícolas. Determinar el efecto de la estructura del suelo, pH, temperatura, etc. en la supervivencia de patógenos. Determinar la influencia de cultivos cobertores en la supervivencia de patógenos. Relacionar la supervivencia de varios patógenos bajo todas estas condiciones a la supervivencia de organismos indicadores que pueden medirse con mayor facilidad. Determinar el efecto de la composición del estiércol en la supervivencia de patógenos al almacenarse o en la aplicación a los suelos. Determinar el papel de la formación biofílmica de saprofitos y patógenos en plantas, residuos de plantas y partículas de suelos en la supervivencia de patógenos derivados del estiércol fresco y de estiércol tratado.
3. Determinar los niveles de patógenos y parásitos en heces fecales y estimar las tasas de llenado de patógenos para diferentes sistemas de producción. Desarrollar relaciones funcionales entre transporte de patógenos vertical o superficial y parámetros como suelo, topográfico, vegetación, caída de lluvia y organismos. Determinar la asociación patogénica con particulados orgánicos y/o sedimentos y el impacto del transporte y su potencial y diseminación. Estimar la capacidad de franjas amortiguadoras vegetativas, zonas de riberas y/o humedales para reducir el escape de patógenos. Integrar la data del laboratorio, de los predios y de la escala de cantidad de agua para describir el transporte de patógenos en el contexto de la hidrología. Estimar la importancia de los vectores de vida silvestre e insectos y el transporte aéreo. Cuantificar el papel que juegan las prácticas de finca en la diseminación de patógenos interna y externa a la finca (p.e., transporte vehicular de estiércol completamente desinfectado, pájaros, polvo, etc.).
4. Determinar las tasas de destrucción de patógenos para los mejores tratamientos existentes, p.e. almacenamiento profundo, composta (pasivamente aerada, pilas estáticas, en naves) digestión, lagunas, secado con aire, secado con calor, y tratamientos nuevos, e incluye patógenos y parásitos que se hayan involucrado en el surgimiento de brotes de enfermedades causadas por alimentos y agua en los EE.UU. Determinar lo que protege al estiércol, composta o suelos afectados con la

supervivencia de patógenos y parásitos. Relacionar las tasas de destrucción de patógenos de manera cuantitativa ante factores críticos ambientales asociados con cada uno de los diferentes procesos de tratamiento; desarrollar las funciones de destrucción de cada uno de los patógenos más importantes, tipos de estiércol y tratamientos. Desarrollar los criterios de calidad de procesos para orientar a los operadores a fin de que se alcance la destrucción de patógenos en lo posible dentro del proceso de tratamiento seleccionado. Desarrollar y validar las pruebas de control de calidad apropiadas o las medidas para la destrucción de patógenos para cada proceso de tratamiento mayor. Determinar qué indicador u organismo sustituto resulta apropiado para usarse al estimar la reducción de patógenos particulares en el estiércol de varias especies animales, y usarlos en las pruebas de finca. Mejorar el crecimiento microbiano, los modelos de supervivencia y muerte termal para originadores del estiércol y el suelo, incluyendo especies y diferencias de tendencias, y la declinación no lineal. Desarrollar conceptos y modelos de exposición microbiana y análisis de riesgo para productos de estiércol tratados y relacionarlos a modelos de estimados de riesgo microbiano más generales. Incorporar los datos de reducción de patógenos para los métodos mayores de tratamiento a los modelos de análisis costo efectivo. Comparar la destrucción actual y predecida en varios procesos de tratamiento en la finca. Evaluar el uso de productos secundarios industriales para mejorar la efectividad de los tratamientos de reducción de patógenos. Desarrollar nuevos métodos para reducir o eliminar contaminantes que se establezcan en las plantas previo al cosecho. Desarrollar métodos de desinfección costo efectivos y modificaciones a equipos y sistemas para procesar estiércol que sean también consistentes con la calidad del aire y el agua y las preocupaciones de manejo de nutrimentos.

5. Establecer estimados. Evaluar las estrategias de manejo de estiércol en el contexto de estimado de riesgo.

## **MANEJO DE NUTRIMENTOS**

El estiércol de origen animal, aplicado de forma sólida, semisólida y líquida contiene nutrimentos esenciales que pueden reunir los requerimientos de los cultivos si se aplican a la tierra de manera apropiada, en tiempo y cantidades recomendadas. El estiércol generado anualmente en los EE.UU. contiene sobre 8.3 millones de toneladas de nitrógeno (N) y 2.5 millones de toneladas de fósforo (P). Sin embargo, el estiércol en general está subutilizado como fuente de nutrimento en áreas de producción animal densas tales como fincas lecheras en el sur de California, corrales de confinamiento de ganado de carne en las Planicies Sureñas, operaciones porcinas en Carolina del Norte y las avícolas en el sureste de los EE.UU. El estiércol puede crear reservas de materia orgánica, lo que trae como resultado una capacidad mejorada para retener agua, aumentar la percolación y mejora la cantidad mayor de retención de agua, aumenta y mejora la infiltración y la estabilidad estructural, respectivamente.. El estiércol puede disminuir la energía requerida para los cultivos, reducir la obstrucción para el brote de semillas y la penetración de raíces, estimular el crecimiento de poblaciones microbianas beneficiosas para el suelo y aumentar la mesofauna beneficiosa como son

las lombrices de tierra.

La alimentación y nutrición animal son componentes importantes del manejo de estiércol. Las dietas del ganado y de las aves influyen directamente la cantidad de estiércol que se produce; los nutrientes, las trazas de elementos, y las concentraciones de patógenos en el estiércol; y la formación de componentes volátiles. La investigación para aumentar el uso eficiente de alimentación enfatiza la definición de los requerimientos nutricionales animales, la formulación de dietas, los cultivos genéticamente alterados, el uso de enzimas y la alteración de la microflora intestinal.

En el pasado, las dietas animales estaban suplidas sobre lo normal con nutrientes para aumentar el desempeño animal sin preocuparse mucho sobre los nutrientes excretados. Según aumentaron las preocupaciones ambientales relacionadas con el exceso de nutrientes en el estiércol, la investigación se ha tornado más hacia el uso eficiente del alimento y a la combinación de las concentraciones de nutrientes en el alimento y las necesidades animales. Esta perspectiva puede reducir el volumen de estiércol producido, reducir los nutrientes excretados y bajar los costos de producción.

La producción inefectiva de fósforo, especialmente por animales monogástricos como las aves y los cerdos, tiene como resultado el exceso en los niveles de fósforo en el estiércol. Los animales monogástricos no tienen enzimas para descomponer de manera efectiva la forma de ácido fítico de fósforo que normalmente se produce en granos. Los productores agregan suplementos de fósforo inorgánico de manera rutinaria a las dietas de aves y cerdos, lo que trae como consecuencia, niveles todavía mayores de fósforo en el estiércol. Dos acercamientos básicos se están usando para aumentar el uso eficiente de fósforo: añadir enzimas al alimento animal y desarrollar granos con fósforo en formas en que estén disponibles para los animales.

El nitrógeno es especialmente susceptible a pérdidas mediante la volatilización del amoníaco, la denitrificación, la lixiviación, la descomposición anaeróbica en lagunas y durante la composta aeróbica. Las tecnologías de tratamiento se han desarrollado para controlar la volatilización de amoníaco e inmovilizar el nitrógeno y el fósforo. El manejo de estiércol líquido y aguas usadas de operaciones animales es una de las preocupaciones mayores. Se están realizando investigaciones para permitir un mejor uso de los recursos de estiércol de lagunas aeróbicas y anaeróbicas, para desarrollar una separación eficiente de los líquidos y sólidos del estiércol y para mejorar las maneras de inmovilizar y capturar los nutrientes del estiércol. Una combinación de prácticas será requerida para manejar efectivamente los nutrientes durante el manejo y almacenamiento de estiércol.

Se necesita un mayor conocimiento de las transformaciones y reacciones en el estiércol y los suelos tratados con estiércol. Se requieren métodos analíticos para dar a los productores estimados rápidos y de confianza de las concentraciones de nutrientes biodisponibles en el estiércol y los suelos. Esto permitirá que las cantidades de aplicación de estiércol se fijen como metas para las necesidades de los

cultivos y permitan los créditos apropiados de nutrientes para el estiércol.

El manejo eficaz del nitrógeno y del fósforo del estiércol y del abono es esencial para proteger la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. En el pasado, las cantidades de aplicación del estiércol animal se basaban en los requerimientos de nitrógeno de los cultivos para disminuir la lixiviación de nitrógeno a aguas subterráneas. Significa que la razón N:P (4:1) en estiércol es generalmente más baja que la razón N:P (8:1) obtenida de los cultivos mayores de heno y granos. Por lo tanto, si la aplicación de estiércol basada en N ha ocurrido durante muchos años, el crecimiento rápido de niveles de P en suelos crea la pérdida potencial de P en aguas superficiales mediante escape. Aunque la protección de aguas subterráneas de lixiviación de nitrato y de la limitación de la volatilización de amoníaco son problemas mayores, el énfasis del manejo ha cambiado a P en muchas áreas de los EE. UU.

El riego, especialmente mediante surcos, puede aumentar las pérdidas en el P significativamente mediante la escorrentía y la erosión en escorrentía por riego. Además, los investigadores han demostrado que el P del suelo se mueve por el perfil del suelo a aguas llanas subsuperficiales en áreas de demasiado estiércol de la Península de Delmarca y por el perfil de suelo a desagües en el Medio Oeste y en el Sureste de los EE.UU. Bastantes estados han establecido pruebas de cantidad máxima permisible de suelo para niveles de P que se perciben para proteger aguas superficiales de las escorrentías que pudieran ser causadas por eutroficación. Estos niveles se basan en las pruebas de suelo originalmente diseñadas para predecir la respuesta de los cultivos al agregado de nutrientes. En pruebas de suelo con niveles altos sobre la capacidad, no puede añadirse P adicional al suelo o se limitan las tasas de aplicación a las tasas de remoción de cosechas.

Sin embargo, existe un número de limitaciones para el enfoque regulador basado en los valores máximos permisibles de P en el suelo. También, se ha demostrado que un 90 por ciento del escape de P de aguas agrícolas puede venir de tan sólo un 10 por ciento del área del predio durante pocas tormentas relativamente grandes. Por lo tanto, el enfoque preferible para prevenir la pérdida de P es definir, apuntar y remediar las fuentes de P que combinan los niveles altos de P en el suelo, el alto escape de la superficie y el potencial de erosión, y la proximidad de cuerpos de agua sensibles a P. Este enfoque señala el manejo de P en escalas de predios múltiples o de derrame de agua. Un índice de P se ha desarrollado para catalogar la vulnerabilidad de los predios como fuentes de pérdida de P en escapes superficiales. El índice cuenta por y cataloga el transporte y la fuente de factores que controlan la pérdida de P en el escape superficial. El índice P se está evaluando y redefiniendo en 14 estados. Cuando esté plenamente desarrollado, el índice P permitirá que los productores puedan identificar las áreas de derrame de agua que son susceptibles a pérdidas de P y sugerirán las opciones de manejo para corregir el problema.

Se requieren usos alternos para el estiércol animal en áreas donde exceda la disponibilidad de la tierra y la aplicación a tierra pudiera causar un riesgo ambiental significativo. El uso de estiércol para la producción energética que incluye quema,

generación de metano y conversión a otros combustibles está bajo investigación. Los métodos para reducir el peso, el volumen, la forma de estiércol tal como composta y pellets reducirán costos en la transportación y crearán un producto de más valor. El estiércol se mezcla, integra o recomposta con productos secundarios industriales o municipales para producir materiales de valor añadido para usos especializados. Se requieren subsidios en la transportación para mover el estiércol de áreas de mayor producción a otras con deficiencias nutricionales.

Pueden requerirse cambios en las prácticas agrícolas para enfocar los problemas de estiércol. Los sistemas que balancean la entrada y salida de nutrimentos necesitan desarrollarse en una escala que abarque toda la finca. Estos sistemas podrían significar una reducción de nutrimentos que entran y que son comprados, y un uso más efectivo además del ciclo de nutrimentos en la finca. Los sistemas de producción alternos tales como “hoop houses” para los cerdos necesitan evaluarse y usarse donde sea apropiado para reducir los riesgos ambientales de las operaciones de alimentación animal. Los beneficios que se ganan en términos de mejorar la calidad ambiental pudieran, parcialmente, disminuir gastos adicionales asociados con estos usos alternos de estiércol y las prácticas de manejo.

Las metas específicas de los investigadores del Servicio de Investigación Agrícola que trabajan en el área de manejo de nutrimentos de estiércol animal son:

1. Determinar los requerimientos mínimos de nutrimentos que sustente una producción óptima mientras se disminuye la pérdida de nutrimentos de especies genéticamente mejoradas de ganado bajo los diferentes sistemas de producción. Determinar cómo los requerimientos de nutrimentos pueden manipularse mediante los cambios en los procesos fisiológicos de los animales. Determinar los efectos de la formulación dietética, ambiente y las estrategias de alimentación en uso de nutrimentos y excreción de pollo y ganado. Desarrollar procedimientos para el uso de enzimas dietarias, suplementos y modificadores metabólicos para mejorar el uso de nutrimentos y disminuir la excreción de nutrimentos. Determinar el impacto de la microflora intestinal en la excreción de los nutrimentos. Modificar la alimentación animal, el ganado y las aves para un uso de nutrimentos más eficiente por los animales y la reducción de la excreción de nutrimentos. Desarrollar pruebas sencillas, económicas, rápidas y confiables para determinar la biodisponibilidad de nutrimentos en semillas. Determinar el impacto de la dieta y las estrategias de alimentación de fuentes dispersas de contaminación de agua.
2. Aumentar el conocimiento de la química del estiércol y la microbiología para reducir las pérdidas de nutrimentos durante el manejo y almacenamiento y para mejorar los sistemas de tratamiento. Desarrollar sistemas mejorados para la remoción de sólidos de los líquidos en el estiércol. Desarrollar manejo mejorado de estiércol, almacenamiento y métodos de tratamiento para reducir la volatilización de amoníaco. Desarrollar sistemas de tratamiento que transformen y/o capturen nutrimentos, trazas de elementos y químicos activos farmacéuticamente del estiércol producido en sistemas de producción de animales en confinamiento. Mejorar la composta y

otras técnicas de estabilización de estiércol. Desarrollar sistemas de tratamiento para remediar o reemplazar lagunas anaeróbicas.

3. Desarrollar técnicas para identificar y cuantificar los compuestos importantes en el estiércol animal y en productos secundarios que contribuyan como nutrientes disponibles a plantas. Desarrollar métodos rápidos y confiables para el análisis de estiércol. Desarrollar técnicas para estimar la dinámica de la disponibilidad de nutrientes en estiércol y productos derivados en sistemas específicos de suelo, cultivo y clima.
4. Desarrollar mejores prácticas de manejo para las cantidades de aplicación de estiércol, localización y tiempo para sincronizar la disponibilidad de nutrientes de estiércol con la demanda de nutrientes de cultivos. Desarrollar herramientas de apoyo para tomar decisiones y prácticas de producción que integren el uso de estiércol y productos secundarios y balanceen la entrada y salida de nutrientes de toda la finca.
5. Determinar la relación entre el fósforo en el suelo y el movimiento de fósforo soluble en aguas superficiales y llanas. Desarrollar herramientas de predicción para identificar áreas susceptibles a pérdida de fósforo en un jardín. Desarrollar prácticas de manejo de nutriente comprensivas en escala de desborde de agua para proteger la calidad del agua.
6. Determinar la influencia de prácticas agronómicas tales como sistema de cultivo, residuos superficiales, rotación de cultivos, el movimiento de nutrientes de estiércol hacia aguas superficiales y subterráneas. Desarrollar y evaluar métodos tales como zonas de amortiguamiento vegetativo, franjas de filtro de gramíneas, zonas ribereñas y/u otros filtros vegetativos que prevengan el movimiento de nutrientes de estiércol hacia aguas superficiales.
7. Determinar los efectos a largo plazo de la aplicación de estiércol y de productos secundarios en las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo. Determinar los efectos a largo plazo de la aplicación de estiércol y de productos secundarios en la productividad de cosechas, campos y ganado. Determinar los efectos a largo plazo de la aplicación de estiércol y productos secundarios en ecosistemas adyacentes.
8. Desarrollar sistemas de manejo de suelos y cultivos que aumenten la utilización de nutrientes de estiércol. Desarrollar estrategias remediativas a corto plazo (bioremediativas y fitoremediativas) para remover el exceso de nutrientes del suelo. Desarrollar enmiendas a largo plazo y sistemas de manejo de cosechas para remover el exceso de nutrientes del suelo.
9. Desarrollar métodos efectivos para obtener energía del estiércol. Utilizar el estiércol animal con otros desechos orgánicos e inorgánicos para producir productos de valor de uso especial.



## APÉNDICE G

### OFICINAS ESTATALES

#### Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Servicio de Conservación de Recursos Naturales

**Alabama**

3381 Skyway Drive  
P.O. Box 311  
Auburn, AL 36830  
Teléfono: 334/887-4500  
Fax: 334/887-4552

**Alaska**

800 West Evergreen  
Atrium Building, Suite 100  
Palmer, AK 99645-6539  
Teléfono: 907/761-7760  
Fax: 907/761-7790

**Arizona**

3003 North Central Avenue  
Suite 800  
Phoenix, AZ 85012-2945  
Teléfono: 602/280-8801  
Fax: 602/280-8849

**Arkansas**

Federal Building, Room 3416  
700 West Capitol Avenue  
Little Rock, AR 72201-3228  
Teléfono: 501/301-3100  
Fax: 501/301-3194

**California**

430 G Street  
Suite 4164  
Davis, CA 95616-4164  
Teléfono: 530/792-5600  
Fax: 530/792-5790

**Colorado**

655 Parfet Stree  
Room E200C  
Lakewood, CO 80215-5517  
Teléfono: 303/236-2886, Ext. 202  
Fax: 303/236-2896

**Connecticut**

344 Merrow Road  
Tolland, CT 06084  
Teléfono: 860/871-4011  
Fax: 860/871-4054

**Delaware**

1203 College Park Drive  
Suite 101  
Dover, DE 19904-8713  
Teléfono: 302/678-4160  
Fax: 302/678-0843

**Florida**

2614 N.W. 43<sup>rd</sup> Street  
Gainesville, FL 32606-6611 or  
P.O. Box 141510  
Gainesville, FL 32614  
Teléfono: 352/338-9500  
Fax: 352/338-9574

**Georgia**

Federal Building, Stop 200  
355 East Hancock Avenue  
Athens, GA 30601-2769  
Teléfono: 706/546-2272  
Fax: 706/546-2120

**Guam**

Director, Pacific Basin Area  
FHB Building, Suite 301  
400 Route 8  
Maite, GU 96927  
Teléfono: 671/472-7490  
Fax: 671/472-7288

**Hawaii**

300 Ala Moana Blvd.  
Room 4-118  
P.O. Box 50004  
Honolulu, HI 96850-0002  
Teléfono: 808/541-2600, Ext. 100  
Fax: 808/541-1355

**Idaho**

9173 West Barnes Drive  
Suite C  
Boise, ID 83709  
Teléfono: 208/378-5700  
Fax: 208/378-5735

**Illinois**

1902 Fox Drive  
Champaign, IL 61820-7335  
Teléfono: 217/353-6600  
Fax: 217/353-6676

**Indiana**

6013 Lakeside Blvd.  
Indianapolis, IN 46278-2933  
Teléfono: 317/290-3200  
Fax: 317/290-3225

**Iowa**

693 Federal Building  
210 Walnut Street, Suite 693  
Des Moines, IA 50309-2180  
Teléfono: 515/284-6655  
Fax: 515/284-4394

**Kansas**

760 South Broadway  
Salina, KS 67401-4642  
Teléfono: 785/823-4565  
Fax: 785/823-4540

**Kentucky**

771 Corporate Drive  
Suite 110  
Lexington, KY 40503-5479  
Teléfono: 606/224-7350  
Fax: 606/224-7399

**Louisiana**

3737 Government Street  
Alexandria, LA 71302  
Teléfono: 318/473-7751  
Fax: 318/473-7626

**Maine**

967 Illinois Avenue  
Suite #3  
Bangor, ME 04401  
Teléfono: 207/990-9100, Ext. 3  
Fax: 207/990-9599

**Maryland**

John Hanson Business Center  
339 Busch's Frontage Road  
Suite 301  
Annapolis, MD 21401-5534  
Teléfono: 410/757-0861, Ext. 314  
Fax: 410/757-0687

**Massachusetts**

451 West Street  
Amherst, MA 01002-2995  
Teléfono: 413/253-4351  
Fax: 413/253-4375

**Michigan**

3001 Coolidge Road, Suite 250  
East Lansing, MI 48823-6350  
Teléfono: 517/324-5270  
Fax: 517/324-5171

**Minnesota**

375 Jackson Street  
Suite 600  
St. Paul, MN 55101-1854  
Teléfono: 651/602-7856  
Fax: 651/602-7914 or 7915

**Mississippi**

Suite 1321, Federal Building  
100 West Capitol Street  
Jackson, MS 39269-1399  
Teléfono: 601/965-5205  
Fax: 601/965-4940

**Missouri**

Parkade Center, Suite 250  
601 Business Loop 70 West  
Columbia, MO 65203-2546  
Teléfono: 573/876-0901  
Fax: 573/876-0913

**Montana**

Federal Building, Room 443  
10 East Babcock Street  
Bozeman, MT 59715-4704  
Teléfono: 406/587-6811  
Fax: 406/587-6761

**Nebraska**

Federal Building, Room 152  
100 Centennial Mall, North  
Lincoln, NE 68508-3866  
Teléfono: 402/437-5300  
Fax: 402/437-5327

**Nevada**

5301 Longley Lane  
Building F. Suite 201  
Reno, NV 89511-1805  
Teléfono: 775/784-5863  
Fax: 775/784-5939

**New Hampshire**

Federal Building  
2 Madbury Road  
Durham, NH 03824-2043  
Teléfono: 603/868-7581  
Fax: 603/868/5301

**New Jersey**

1370 Hamilton Street  
Somerset, NJ 08873-3157  
Teléfono: 732/246-1171, Ext. 120  
Fax: 732/246-2358

**New Mexico**

6200 Jefferson Street, N.E.  
Suite 305  
Albuquerque, NM 87109-3734  
Teléfono: 505/761-4400  
Fax: 505/761-4462

**New York**

441 South Salina Street  
Suite 354  
Syracuse, NY 132202-2450  
Teléfono: 315/477-6504  
Fax: 315/477-6550

**North Carolina**

4405 Bland Road, Suite 205  
Raleigh, NC 27609-6293  
Teléfono: 919/873-2102  
Fax: 919/873-2156

**North Dakota**

220 E. Rosser Avenue  
Room 278  
P.O. Box 1458  
Bismarck, ND 58502-1458  
Teléfono: 701/530-2000  
Fax: 701/530-2110

**Ohio**

200 North High Street  
Room 522  
Columbus, OH 43215-2478  
Teléfono: 614/255-2472  
Fax: 614/255-2548

**Oklahoma**

USDA Agri-Center Bldg.  
100 USDA, Suite 203  
Stillwater, OK 74074-2655  
Teléfono: 405/742-1204  
Fax: 405/742-1126

**Oregon**

101 SW Main Street  
Suite 1300  
Portland, OR 97204-3221  
Teléfono: 503/414-3201  
Fax: 503/414-3277

**Pennsylvania**

1 Credit Union Place, Suite 340  
Harrisburg, PA 17110-2993  
Teléfono: 717/237-2212  
Fax: 717/237-2238

**Puerto Rico**

Director, Caribbean Area  
IBM Building, Suite 604  
654 Muñoz Rivera Avenue  
Hato Rey, PR 00918-4123  
Teléfono: 787/766-5206, Ext. 237  
Fax: 787/766-5987

**Rhode Island**

60 Quaker Lane, Suite 46  
Warwick, RI 02886-0111  
Teléfono: 401/828-1300  
Fax: 401/828-0433

**South Carolina**

Strom Thurmond Federal Building  
1835 Assembly Street, Room 950  
Columbia, SC 29201-2489  
Teléfono: 803/253-3935  
Fax: 803/253-3670

**South Dakota**

Federal Building, Room 203  
200 Fourth Street, S.W.  
Huron, SD 57350-2475  
Teléfono: 605/352-1200  
Fax: 605/352-1280

**Tennessee**

675 U.S. Courthouse  
801 Broadway  
Nashville, TN 37203-3878  
Teléfono: 615/227-2531  
Fax: 615/277-2578

**Texas**

W.R. Poage Building  
101 South Main Street  
Temple, TX 76501-7682  
Teléfono: 254/742-9800  
Fax: 254/742-9819

**Utah**

W.F. Bennett Federal Bldg.  
125 S. State St., Room 4402  
Salt Lake City, UT 84138  
PO Box 11350, SLC 84147-0350  
Teléfono: 801/524-4550  
Fax: 801/524-4403

**Vermont**

69 Union Street  
Winooski, VT 05404-1999  
Teléfono: 802/951-6795  
Fax: 802/951-6327

**Virginia**

Culpeper Building, Suite 209  
1606 Santa Rosa Road  
Richmond, VA 23229-5014  
Teléfono: 804/287-1691  
Fax: 804/287/1737

**Washington**

Rock Pointe Tower II  
W. 316 Boone Avenue  
Suite 450  
Spokane, WA 99201-2348  
Teléfono: 509/323-2900  
Fax: 509/323-2909

**West Virginia**

75 High Street, Room 301  
Morgantown, WV 26505  
Teléfono: 304/284-7540  
Fax: 304/28-4839

**Wisconsin**

6515 Watts Road, Suite 200  
Madison, WI 53719-2726  
Teléfono: 608/276-8732, Ext. 222  
Fax: 608/276-5890

**Wyoming**

Federal Building, Room 3124  
100 East B. Street  
Casper, WY 82601-1911  
Teléfono: 307/261-6453  
Fax: 307/261-6490