

# SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## **RESPUESTAS a los comentarios y modificaciones efectuadas al Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-004-ECOL-2001, Protección ambiental-Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicado el 18 de febrero de 2002.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publica las respuestas a los comentarios y modificaciones efectuadas al Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-004-ECOL-2001, Protección Ambiental-Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de febrero de 2002, mismos que fueron recibidos y desahogados, en los siguientes términos:

**PROMOVENTE:** Ing. Roberto J. Contreras Martínez, Subdirección General de Construcción, Unidad de Agua Potable y Saneamiento, Gerencia de Potabilización y Tratamiento, Comisión Nacional del Agua. Comentarios recibidos el 11 de marzo de 2002.

### **COMENTARIO 1.**

La definición de muestra compuesta está incompleta, ya que no se menciona cuál es el volumen de biosólidos a tomar para ser representativa ni de cuantas muestras simples se conforma la muestra completa.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido del numeral 3.23 se eliminó del cuerpo de la norma y sólo se definió el término muestra, quedando redactada de la siguiente forma:

#### **“3.20 Muestra**

Parte representativa de un universo o población finita, obtenida para conocer sus características.”

### **COMENTARIO 2.**

En los incisos 4.1 y 4.2, de especificaciones, se establece que los lodos y biosólidos son susceptibles de aprovechamiento y disposición final, como residuos no peligrosos, por lo tanto, se deben revisar las definiciones: aprovechamiento, muestra compuesta, mejoramiento de suelos y restauración de paisajes, para que también se incluyan los lodos.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sólo los biosólidos son aprovechables, a los lodos sólo se les dará una disposición final adecuada.

### **COMENTARIO 3.**

Existe discrecionalidad en el uso de los términos lodos y biosólidos, por lo que se recomienda que se revisen conceptualmente, ya que se observan incongruencias en: almacenamiento (3.3), aprovechamiento (3.4), digestión aerobia (3.12), digestión anaerobia (3.13), disposición final (3.14), estabilización (3.16), estabilización alcalina (3.17), límite máximo permisible (3.20) y muestra compuesta (3.23), entre otros.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificarán las definiciones de lodos, biosólidos y complementarias para dar más claridad a la norma.

### **COMENTARIO 4.**

Se especifica qué hacer con los biosólidos cuando son excelentes y buenos, pero no se dice qué hacer cuando son malos o no cumplen con los límites establecidos. Tampoco se especifica si los mismos criterios se utilizan para lodos; es recomendable establecer cuál es la especificación para el aprovechamiento de los lodos y cuáles serían los límites máximos permisibles para este subproducto.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, cuando los biosólidos no cumplan con las especificaciones establecidas en las tablas 1 y 2 no serán susceptibles de aprovechamiento, a los lodos sólo se les podrá dar una disposición final.

### **COMENTARIO 5.**

En la tabla No. 1 falta considerar los parámetros “aluminio y hierro”, ya que son elementos que, en forma de compuestos, se utilizan en el tratamiento de aguas residuales y de alguna forma se incorporan a los lodos.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que a la fecha ninguna regulación a nivel internacional, establece dichos parámetros.

**COMENTARIO 6.**

El contenido de humedad, de 70% o menos, establecido en el punto 4.8, es difícil de obtener por métodos comunes de deshidratación. Para lograr esto se requiere de equipo o procesos que proporcionen mayor eficiencia, lo cual repercutirá en el costo de tratamiento. Se recomienda que el contenido de humedad se establezca en 75%.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificará quedando redactada en los siguientes términos:

“4.8 El aprovechamiento de los biosólidos, se establece en función del Tipo y Clase, como se especifica en la Tabla 3 y su contenido de humedad hasta el 85%.”

**COMENTARIO 7.**

La redacción del punto 5, “Métodos de prueba”, no es clara; se considera que debe eliminarse la parte “y podrán ser autorizados a otros responsables en situaciones similares”, de los últimos dos renglones del párrafo.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, quedando redactado en los siguientes términos:

**“5. MUESTREO Y METODOS DE PRUEBA**

Para el muestreo y determinación de los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en esta Norma se deberán aplicar los métodos de prueba establecidos en los Anexos II, III, IV, V y VI de la presente Norma Oficial Mexicana.”

**COMENTARIO 8.**

Se propone modificar la redacción del punto 7, “Concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración”, ya que de alguna manera, al tomarse de referencia, tiene que haber concordancia con las mismas.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que esta norma no concuerda con ninguna norma o lineamiento internacional

**COMENTARIO 9.**

Las opciones establecidas en el Anexo I no son claras, tampoco se interpreta lo que se pretende. Por otro lado, los procesos demandan tiempo y recursos económicos que harán inviable las diversas opciones; por lo cual, los responsables del tratamiento y disposición de lodos de antemano no cumplirán totalmente con esta norma.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se incluyó en el Anexo I el siguiente párrafo:

“Los responsables podrán utilizar cualquiera de las siguientes opciones para el control de atracción vectores, o cualquier otra que se demuestre que es efectiva”.

**PROMOVENTE:** J. Francisco Gaitán Neme, Subdirección General de Programación, Gerencia de Estudios para el Desarrollo Hidráulico Integral, Subgerencia de Estudios Sociales, Económicos y Ambientales. Comentarios recibidos el 14 de marzo de 2002.

**COMENTARIO 10.-** En el apartado 7. Cálculos, 7.1, la fórmula para calcular la fuerza relativa de centrifugación “g”, se presta a confusión en cuanto a su forma algebraica.

La situación actual en el proyecto de NOM de la expresión es la siguiente:

$$g = \frac{r \times r}{k} \text{ min}$$

Se sugiere modificar la expresión anterior por la siguiente

$$g = \frac{r \times V_r}{k}$$

En donde “V<sub>r</sub>” es la velocidad radial en revoluciones

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, el apartado 7 Cálculos. 7.1 que se encontraba en el Anexo IV, actualmente quedará dentro del Anexo V en el apartado **6. Cálculos**

**6.1** La fórmula para calcular g es:

$$g = \frac{r(rpm)}{k}$$

**PROMOVENTE:** Ing. MC. Jesús Martínez de la Cerda, Coordinador de Investigación y Desarrollo, Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, IPD. Comentarios recibidos el 19 de marzo de 2002.

**COMENTARIO 11.**

Punto 4.8 Tercer renglón dice "Panteones y Bosques" considero que debe decir "panteones y bosques urbanos". Esto debido a que en bosques naturales se debe permitir el uso del biosólido tipo "Bueno" clase "B" tal como se aplica en los Estados Unidos.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que se modificó la tabla de aprovechamiento eliminándose panteones y bosques, quedando de la siguiente manera:

**TABLA 3  
APROVECHAMIENTO DE BIOSOLIDOS**

TIPO	CLASE	APROVECHAMIENTO
EXCELENTE	A	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación</li><li>• Los establecidos para Clase B y C</li></ul>
EXCELENTE O BUENO	B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación</li><li>• Los establecidos para Clase C</li></ul>
EXCELENTE O BUENO	C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Usos forestales</li><li>• Mejoramientos de suelos</li><li>• Usos agrícolas</li></ul>

**COMENTARIO 12.**

Punto 4.9 El primer renglón dice: "Los biosólidos clasificados en el punto 4.5" y debe decir "Los biosólidos clasificados como tipo Bueno clase B en el punto 4.5". Esto para que quede claro del tipo y clase que se puede utilizar en los terrenos descritos en este punto.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que se eliminó el contenido del numeral 4.9, ya que era específico para el uso y aprovechamiento de biosólidos y esto no es el objetivo de esta norma.

**COMENTARIO 13.**

Tabla 4.- Segundo párrafo dentro de la tabla dice "bosques" debe decir "bosques urbanos".

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos del comentario 11.

**PROMOVENTE:** Ing. Tiburcio Zazueta Ramos, Secretario Técnico del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Comentarios recibidos el 22 de marzo de 2002.

**COMENTARIO 14.**

Dice: Introducción.- En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, mantenimiento de las plantas de aguas residuales y plantas potabilizadoras, se generan una serie...

Se sugiere: En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, mantenimiento de redes de drenaje y las plantas de aguas residuales y plantas potabilizadoras, se generan una serie...

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, porque las redes de drenaje forman parte de las redes de alcantarillado.

#### **COMENTARIO 15.**

Dice: 3.3 Almacenamiento.- Mantener en un sitio los lodos y biosólidos, cuando no es posible su aprovechamiento o disposición final, excluyéndose el uso de esta práctica como método de estabilización complementario de los lodos y biosólidos.

Se sugiere: 3.3 Almacenamiento.- Mantener en un sitio los lodos y biosólidos, cuando no es posible su aprovechamiento o disposición destino final, excluyéndose el uso de esta práctica como método de estabilización complementario de los lodos y biosólidos.

Observaciones: Ver observación del punto 3.14

El propósito es marcar la diferencia con los lodos peligrosos, ya que disposición final está definido en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA, lo que crea confusión. Si se acepta esta propuesta se debe modificar también el nombre de la norma, y los puntos 4.13 y 4.17, así como el título y el último renglón de la primera columna, de la Tabla 4.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, la definición de almacenamiento se modificó en los siguientes términos:

El numeral 3.3 quedará como:

#### **“3.2 Almacenamiento**

Acción de mantener en un sitio los lodos y biosólidos, hasta su aprovechamiento o disposición final.”

Observación: El término de disposición final no es exclusivo para los residuos peligrosos, se aplica para cualquier tipo de residuos.

#### **COMENTARIO 16.**

Dice: 3.4 Aprovechamiento.- Es el uso de biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes.

Se sugiere: 3.4 Aprovechamiento.- Es el uso de lodos y biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes.

Observación: Ver observación 3.22

Es necesario aclarar que no todos los lodos pueden ser aprovechados. Se debe agregar el término lodos en los puntos 3.27, 4.3, 4.4, 4.7 y 4.9.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sólo los biosólidos son susceptibles de ser aprovechados, el numeral 3.4 quedará como 3.3 Aprovechamiento, quedando en los siguientes términos:

#### **3.3 Aprovechamiento**

Es el uso de los biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes, o en cualquier actividad que represente un beneficio.

#### **COMENTARIO 17.**

Dice: 3.6 Azolves.- Lodos y/o basura acarreada por actividad tanto fluvial como pluvial, que se depositan en el fondo de los cuerpos de agua e infraestructura de conducción y almacenamiento, ocasionando problemas de obstrucción y disminución de capacidades.

Se sugiere: 3.6 Azolves.- Tierra Lodos y/o basura acarreada por actividad tanto fluvial como pluvial, que se depositan en el fondo de los cuerpos de agua e infraestructura de conducción y almacenamiento, ocasionando problemas de obstrucción y disminución de capacidades.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se eliminará la definición de azolves, ya que no aplica en el contenido de la norma.

#### **COMENTARIO 18.**

Dice: 3.7 Biosólidos.- Lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que por su contenido de nutrientes y por sus propias características o por las adquiridas después de un proceso de estabilización, pueden ser susceptibles de aprovecharse.

Se sugiere: 3.7 Biosólidos.- Lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que por su contenido de nutrientes y por sus propias características o por las adquiridas después de un proceso de estabilización, cumplen con las especificaciones de esta norma; por lo que pueden ser

susceptibles  
de aprovecharse.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se cambiará la definición del punto 3.7 quedando en los siguientes términos:

El numeral 3.7 quedará como:

**“3.5 Biosólidos**

Lodos que han sido sometidos a procesos de estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas después de su estabilización, pueden ser susceptibles de aprovechamiento.”

**COMENTARIO 19.**

Dice: 3.8 Coliformes fecales.- Bacilos cortos gram negativos no esporulados, también conocidos como coliformes termotolerantes.

Tienen la capacidad de fermentar la lactosa a temperatura de 44.5°C. Incluyen al género *Escherichia coli* y algunas especies de *Klebsiella*.

Se sugiere: 3.8 Coliformes fecales.- Son bacterias patógenas presentes en el intestino de animales de sangre caliente y humanos. Bacilos cortos gram negativos no esporulados, también conocidos como coliformes termotolerantes. Pueden identificarse por su tolerancia a temperaturas de 44–45°C. Tienen la capacidad de fermentar la lactosa a temperatura de 44.5°C. Incluyen al género *Escherichia coli* y algunas especies de *Klebsiella*.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, quedará redactado de la siguiente forma:

El numeral 3.8 quedará como:

**"3.6 Coliformes fecales**

Bacterias patógenas presentes en el intestino de animales de sangre caliente y humanos. Bacilos cortos Gram negativos no esporulados, también conocidos como coliformes termotolerantes. Pueden identificarse por su tolerancia a temperaturas de 44°C-45°C. Tienen la capacidad de fermentar la lactosa a temperatura de 44.5°C. Incluyen al género *Escherichia* y algunas especies de *Klebsiella*."

**COMENTARIO 20.**

Dice: 3.10 Desazolve.- Son materiales sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación.

Se sugiere: 3.10 Desazolve.- Son materiales sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, ~~no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación.~~, mantenimiento de las redes de drenajes, plantas de tratamiento de aguas residuales y plantas potabilizadoras. No incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sin embargo, se modificó la redacción de la definición, para darle mayor claridad a la norma.

El numeral 3.10 quedará definido como:

**“3.7 Desazolve**

La acción de extraer sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación.”

**COMENTARIO 21.**

Dice: 3.14 Disposición final.- La acción de depositar de manera permanente lodos y biosólidos en sitios adecuados para evitar daños al ambiente.

Se sugiere: 3.14 Destino Disposición final.- La acción de depositar de manera permanente lodos y biosólidos que cumplan con las especificaciones de esta norma, en sitios adecuados para evitar daños al ambiente.

Observaciones: El propósito es marcar la diferencia con los lodos peligrosos, ya que disposición final está definida en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA, lo que crea confusión. Si se acepta

esta propuesta se debe modificar también el nombre de la norma, y los puntos 4.13 y 4.17, así como el título y el último renglón de la primera columna, de la Tabla 4.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el término de disposición final no es exclusivo para residuos peligrosos, se aplica para cualquier tipo de residuos.

El numeral 3.14 quedará como 3.10 en los siguientes términos:

### **3.10 Disposición final**

La acción de depositar de manera permanente lodos y biosólidos en sitios autorizados.

#### **COMENTARIO 22.**

Dice: 3.16 Estabilización.- Son los procesos físicos, químicos y biológicos a los que se someten los lodos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final.

Se sugiere: 3.16 Estabilización.- Son los procesos físicos, químicos y biológicos a los que se someten los lodos provenientes del desazolve ~~de los sistemas de alcantarillado urbano, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales,~~ para acondicionarlos para que cumplan con los parámetros establecidos en esta norma, para su aprovechamiento o destino ~~disposición~~ final.

Observaciones: Ya está definido desazolve en el punto 3.10.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sin embargo, se modificó en los siguientes términos:

El numeral 3.16 quedará como:

### **“3.11 Estabilización**

Son los procesos físicos, químicos o biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos dañinos al medio ambiente.”

#### **COMENTARIO 23.**

Dice: 3.22 Lodos.- Son sólidos con un contenido variable de humedad, provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y del tratamiento de aguas residuales.

Se sugiere: 3.22 Lodos.- Son sólidos con un contenido variable de humedad, provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, ~~de las plantas potabilizadoras~~ mantenimiento de redes de drenaje y del tratamiento de aguas residuales y plantas potabilizadoras.

De éstos, aquellos que cumplan con las especificaciones de la presente norma, podrán ser aprovechados.

Observaciones: Es necesario aclarar que no todos los lodos pueden ser aprovechados. Se debe agregar el término lodos en los puntos 3.27, 4.3, 4.4, 4.7 y 4.9.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral para dar mayor claridad al contenido de la norma.

El numeral 3.22 ahora numeral 3.18 quedó en los siguientes términos:

### **3.18 Lodos**

Son sólidos con un contenido variable de humedad, provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que no han sido sometidos a procesos de estabilización.

#### **COMENTARIO 24.**

Dice: 3.23 Muestra compuesta.- La mezcla representativa del volumen de los biosólidos que se pretenden aprovechar suficientemente para que se realicen los análisis para determinar su contenido de metales pesados.

Se sugiere: La que resulta de mezclar el número de muestras simples de lodos o biosólidos. El número de muestras simples debe ser representativo del volumen y tipo de lodos y biosólidos que se pretenden aprovechar.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en los términos de la realizada en el comentario 1.

#### **COMENTARIO 25.**

Dice: 3.24 Muestra simple.- La cantidad suficiente de lodos y biosólidos para que se realicen los análisis para determinar el contenido de patógenos y parásitos, la cual debe ser representativa del volumen.

Se sugiere: 3.24 Muestra simple.- La cantidad suficiente de lodos y biosólidos para que se realicen los análisis necesarios para determinar el contenido de metales pesados, patógenos y parásitos, la cual debe ser representativa del volumen y tipo de lodos y biosólidos.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido del numeral 3.24 se eliminó del cuerpo de la norma.

#### **COMENTARIO 26.**

Dice: 3.25 Mejoramiento de suelos.- Es la aplicación de los biosólidos en terrenos degradados para mejorar sus características.

Se sugiere: 3.25 Mejoramiento de suelos.- Es la aplicación de los lodos y biosólidos en terrenos ~~degradados para mejorar sus características~~, para su aprovechamiento en cultivos para consumo humano y forraje.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, quedando redactada en los siguientes términos:

El numeral 3.25 quedará como:

#### **“3.19 Mejoramiento de suelos**

Es la aplicación de los biosólidos en terrenos para mejorar sus características físicas, químicas o microbiológicas.”

#### **COMENTARIO 27.**

Dice: 3.27 Restauración de paisajes.- Es la aplicación de los biosólidos en terrenos públicos y privados para mejorar sus características estéticas.

Se sugiere: 3.27 Restauración de paisajes.- Es la aplicación de los lodos y biosólidos en terrenos públicos y privados para mejorar sus características, con fines ~~de ornate~~, ornamentales o de protección.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, esta definición se eliminó del cuerpo de la norma.

#### **COMENTARIO 28.**

Dice: 3.28 Sólidos Totales (ST).- Son los materiales que permanecen en los lodos como residuo cuando aquéllos son secados de 103 a 105°C.

Se sugiere: 3.28 Sólidos Totales (ST).- Son los materiales que permanecen en los lodos y biosólidos como residuo cuando ~~aquellos~~ éstos son secados de 103 a 105°C.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se cambiará la definición quedando redactada en los siguientes términos:

El numeral 3.28 quedará como:

#### **“3.25 Sólidos Totales (ST)**

Son los materiales residuales que permanecen en los lodos y biosólidos, que han sido deshidratados entre 103°C a 105°C, hasta alcanzar un peso constante y son equivalentes en base a peso seco.”

#### **COMENTARIO 29.**

Dice: 3.29 Sólidos Volátiles (SV).- Es la cantidad de sólidos orgánicos totales presentes en los lodos, que se volatilizan cuando éstos se queman a 550°C en presencia de aire en exceso.

Se sugiere: 3.29 Sólidos Volátiles (SV).- Es la cantidad de sólidos orgánicos totales presentes en los lodos y biosólidos, que se volatilizan cuando éstos se queman a 550°C en presencia de aire en exceso.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se cambiará la definición quedando redactada en los siguientes términos:

El numeral 3.29 quedará como:

#### **“3.26 Sólidos Volátiles (SV)**

Son sólidos orgánicos totales presentes en los lodos y biosólidos, que se volatilizan cuando éstos se queman a 550°C en presencia de aire por un tiempo determinado.”

### COMENTARIO 30.

Dice: 3.30 Salmonella.- Bacilos móviles debido a sus flagelos peritricosos...

Se sugiere: 3.30 Salmonella.- Bacilos ~~móviles~~ móviles debido a sus flagelos peritricosos...

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el término móvil está bien aplicado.

El numeral 3.30 quedará redactado como:

#### **“3.23 Salmonella spp.**

Bacilos móviles por sus flagelos peritricosos, que fermentan de manera característica glucosa y manosa sin producir gas, pero no fermentan lactosa ni sacarosa. La mayoría produce sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). A menudo, son patógenos para el hombre y los animales cuando se ingieren, ocasionando fiebre tifoidea y enterocolitis (conocida también como gastroenteritis).”

### COMENTARIO 31.

Dice: 4. Especificaciones.- 4.1 Para que los lodos y biosólidos se puedan aprovechar o disponer se debe demostrar, cada dos años, que éstos no son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos o inflamables de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, referida en el punto 2 de esta Norma.

Se sugiere: 4. Especificaciones.- 4.1 Para que los lodos y biosólidos se puedan aprovechar o darles un destino final deberán cumplir con las especificaciones de esta norma, o disponer se debe demostrar, cada  
~~cada~~  
~~dos años, que éstos no son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos o inflamables de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, referida en el punto 2 de esta Norma.~~

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sin embargo, se modificó la redacción del numeral quedando en los siguientes términos:

#### **"4. Especificaciones**

**4.1** Las personas físicas o morales interesadas en llevar a cabo el aprovechamiento o disposición final de los lodos y biosólidos a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana, deberá de recabar la “constancia de no peligrosidad de los mismos” en términos del trámite INE-04-007 que aplica la Secretaría, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 21 de febrero de 2000.

### COMENTARIO 32.

Dice: 4.1 (segundo párrafo).- Los responsables podrán quedar exentos de dicha prueba, siempre que por las características del proceso generador de los lodos y biosólidos, el contenido de los patógenos, parásitos y metales pesados sea homogéneo o no presenten variaciones significativas; manifestándolo ante la autoridad competente, por escrito y bajo protesta de decir verdad.

Se sugiere: 4.1 (segundo párrafo).- Los responsables del aprovechamiento de los lodos y biosólidos podrán quedar exentos de los análisis correspondientes de dicha prueba, siempre que por las características del proceso generador de los lodos y biosólidos, cumplan con los parámetros establecidos en la presente norma y que el contenido de los patógenos, parásitos y metales pesados sea homogéneo o no presenten variaciones significativas; manifestándolo ante la autoridad competente, por escrito y bajo protesta  
de  
decir verdad.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, la redacción del numeral 4.1 se modificó, eliminándose el segundo párrafo, quedando redactado en términos de la realizada en el comentario 31.

### COMENTARIO 33.

Dice: 4.5 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos se clasifican...

Se sugiere: 4.5 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los lodos y biosólidos se clasifican...

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, los lodos no se aprovecharán por lo cual no se clasificarán.

### COMENTARIO 34.

Dice: 4.6 Los límites máximos permisibles de...

TABLA 1

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS EN BIOSOLIDOS

Se sugiere: 4.6 Los límites máximos permisibles de...

TABLA 1

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, la norma no considera el análisis de metales pesados para lodos ya que no son susceptibles de aprovechamiento.

**COMENTARIO 35.**

Dice:

TABLA 2

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN BIOSOLIDOS

Se sugiere:

TABLA 2

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se agregó el término lodos al título de la tabla 2, quedando redactado como se sugiere.

**TABLA 2**

**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS.**

**COMENTARIO 36.**

Dice: 4.8 Para el aprovechamiento de los biosólidos en jardines, macetas de casas...

Se sugiere: 4.8 Para el aprovechamiento de los lodos y biosólidos en jardines, macetas y jardineras de casas...

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 11.

**COMENTARIO 37.**

Dice: 4.10 La aplicación de biosólidos en terrenos con fines agrícolas, mejoramiento de suelos y restauración de paisajes, se sujetará a lo establecido en la Ley federal de Sanidad Vegetal.

Se sugiere: 4.10 ~~La aplicación~~ El aprovechamiento de lodos y biosólidos en terrenos con fines agrícolas, mejoramiento de suelos y restauración de paisajes, se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sin embargo, se modificó la redacción del numeral.

El numeral 4.10 ahora 4.9 quedará en los siguientes términos:

**4.9** La aplicación de los biosólidos en terrenos con fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia.

**COMENTARIO 38.**

Dice: 4.11 El aprovechamiento de biosólidos en terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, sólo podrá realizarse previa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se sugiere: 4.11 El aprovechamiento de lodos y biosólidos en terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas, sólo podrá realizarse previa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido del numeral 4.11 se eliminó del cuerpo de la norma.

**COMENTARIO 39.**

Dice: 4.12 Para la disposición final de los lodos y biosólidos, se deberá cumplir con la especificación 4.1 y con los límites máximos permisibles para el contenido de patógenos y parásitos establecidos en la Tabla 3.

Se sugiere: 4.12 Para ~~la disposición el destino~~ final de los lodos y biosólidos, se deberá cumplir con la especificación 4.1 y con los límites máximos permisibles ~~para el contenido de patógenos y parásitos~~ establecidos en la Tabla 3.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sin embargo, se modificó la redacción del numeral.

El numeral 4.12 ahora numeral 4.10 quedará en los siguientes términos:

**4.10** Para la disposición final de los lodos y biosólidos, éstos deben cumplir con la especificación 4.1 y con los límites máximos permisibles para el contenido del indicador de contaminación, patógenos y parásitos especificados en la Tabla 2, para Clase C.

**COMENTARIO 40.**

Dice: 4.15 Se permite la mezcla de dos o más lotes de lodos o biosólidos, siempre y cuando ninguno de ellos esté clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

Se sugiere: 4.15 Se permite la mezcla de dos o más lotes de lodos o biosólidos, siempre y cuando ninguno de ellos ~~esté~~ clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que los residuos considerados como peligrosos conforme a la NOM-052-ECOL-1993, deben ser manejados y dispuestos como lo establece dicha norma.

**COMENTARIO 41.**

Dice: 4.16 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos.- El generador de lodos y biosólidos, debe realizar el muestreo y análisis para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y conservar los registros por lo menos durante los últimos 5 años posteriores a su realización.

Se sugiere: 4.16 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos.- El generador de lodos y biosólidos, debe realizar el muestreo y análisis correspondiente para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y deberá conservar los registros por lo menos durante los últimos 5 años posteriores a su realización.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente quedando en los siguientes términos:

El numeral 4.16 quedará como:

**“4.14 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos**

El generador de lodos y biosólidos por medio de laboratorios acreditados debe realizar los muestreos y análisis correspondientes para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y deberá conservar los registros por lo menos los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su realización.”

**COMENTARIO 42.**

Dice: Tabla 4 (primera columna, último renglón).

Disposición final

Se sugiere: Tabla 4 (primera columna, último renglón).

~~Disposición~~ Destino final

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 21.

**COMENTARIO 43.**

Dice: Tabla 4, tercera columna, último renglón

patógenos y parásitos.

Se sugiere:

Tabla 4, tercera columna, último renglón

Metales pesados, patógenos y parásitos.

Observaciones: Si los metales pesados son altos pasan a ser residuos peligrosos.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se incorporó el término de metales pesados en la tercera columna de la Tabla 4.

**COMENTARIO 44.**

Dice: 4.20 Podrán quedar exentos de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana, cuando por su procedencia o

invariabilidad en el contenido de los lodos y biosólidos no concentra los contaminantes a exentar, manifestándolo ante la Comisión Nacional del Agua, por escrito y bajo protesta de decir verdad.

Se sugiere: 4.20 El generador podrán quedar exentos de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades mucho menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la su procedencia de los lodos y biosólidos ~~o~~ invariabilidad en el contenido de ~~los lodos y biosólidos~~ ~~no concentra~~ los contaminantes a exentar, manifestándolo ante la Comisión Nacional del Agua, por escrito y bajo protesta de decir verdad.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, quedando redactado en los siguientes términos:

El numeral 4.20 quedará como:

**“4.16** El generador podrá quedar exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la procedencia de los lodos y biosólidos éstos no contengan los contaminantes regulados en la presente Norma Oficial Mexicana, en ambos casos deberá manifestarlo ante la Secretaría, por escrito y bajo protesta de decir verdad. La autoridad se reserva el derecho de verificar dicha información.”

**COMENTARIO 45.**

Se sugiere: (agregar un punto)

Los lodos que excedan los parámetros establecidos en esta Norma, o que tengan características corrosivas, reactivas, inflamables o tóxicas, de acuerdo a la NOM-052-ECOL-1993, estarán clasificados y regulados como “residuos peligrosos”.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, no es el objetivo de esta Norma.

**PROMOVENTE:** Ingeniero Bernardo Escudero Ortega, Administrador de la oficina Delphi Ambiental, Operaciones en México, Delphi Automotive Systems, S.A. de C.V. Comentarios recibidos el 2 de marzo de 2002.

**COMENTARIO 46.**

Hemos visto con satisfacción que esta Norma contiene condiciones y valores de muestreo que son acordes con la normatividad mundial en este concepto; por lo cual estamos de acuerdo y coincidimos en que son adecuados los siguientes conceptos:

La frecuencia de demostración de no-peligrosidad de lodos y biosólidos (2 años) de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 expresada en el punto 4.1 primer párrafo.

Los límites máximos permisibles establecidos en las tablas 1 y 2. Consideramos que lo dispuesto en el punto 4.1 en cuanto a la frecuencia de muestreo es lo correcto y que los límites máximos permisibles establecidos en las tablas 1 y 2 son los adecuados.

**RESPUESTA:** Comentario recibido, no requiere respuesta.

**COMENTARIO 47.**

El punto 4.17 indica que la frecuencia de muestreo y análisis se hagan con base al aprovechamiento y disposición final de los lodos y biosólidos.

Proponemos que dicha frecuencia se haga con base al volumen generado, para lo cual sometemos a su consideración el remplazar la Tabla número 4 quedando de la siguiente forma:

TABLA No. 4  
FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS PARA LODOS Y BIOSOLIDOS

Cantidad de lodos generados por año (Ton./año)	Frecuencia de muestreo y de análisis	Parámetros a medir
De 0 a 290	Una vez al año	Metales pesados, patógenos y parásitos
Mayor de 290 hasta 1,500	Una vez por trimestre	Metales pesados, patógenos

		y parásitos
Mayor de 1,500 hasta 15,000	Una vez por bimestre	Metales pesados, patógenos y parásitos
Mayor de 15,000	Una vez por mes	Metales pesados, patógenos y parásitos

Justificación Técnica: La Tabla número 4 propuesta tiene como finalidad:

Que los muestreos y análisis se realicen buscando la representatividad estadística de la producción y generación de lodos, evitando así que los generadores de grandes volúmenes al hacer un muestreo bajo frecuencias basadas en el tiempo, no logren reflejar el verdadero "status" de la generación.

Evitar que los pequeños generadores muestren y analicen varias veces el mismo lote.

Que cada generador responda y haga muestreos y análisis en proporción a su producción y generación de lodos.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, quedando redactado en los siguientes términos:

El numeral 4.17 quedará como:

**"4.15** La frecuencia de muestreo y análisis para los lodos y biosólidos se realizará en función del volumen de lodos generados como se establece en la Tabla 4."

La Tabla 4 se modificó utilizando como base la tabla propuesta, quedando de la siguiente forma:

**TABLA 4**

**FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS PARA LODOS Y BIOSOLIDOS**

<b>Volumen generado por año (Ton./año) en base seca</b>	<b>Frecuencia de muestreo y análisis</b>	<b>Parámetros a determinar</b>
Hasta 1,500	Una vez al año	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos.
Mayor de 1,500 hasta 15,000	Una vez por semestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos.
Mayor de 15,000	Una vez por trimestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos.

**COMENTARIO 48.**

Después de considerar la modificación al muestreo de lodos con base al volumen generado sugerimos se añada la siguiente consideración; de manera a proteger cualquier eventualidad de contacto humano con los lodos:

"En caso de querer aprovechar los lodos y biosólidos en jardines, macetas de casas habitación, edificios públicos o privados, áreas verdes para recreación pública y privada con contacto directo con el humano, viveros, campos deportivos, camellones urbanos, en vías de comunicación, panteones y bosques; el generador deberá de mantener registros de cómo fue lograda la clasificación clase A y la reducción de atracción de vectores por un periodo de cinco años posteriores a su generación".

Justificación Técnica: El comentario se basa en la consideración de que cuando el generador desea aprovechar o destinar sus lodos en áreas donde el público pueda quedar expuesto, éste como ciudadano responsable, llevará un control más estricto del tratamiento de sus lodos conservando además de la evidencia analítica, evidencia documental de cómo logra reducir la atracción de vectores y remoción de patógenos.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se modificó la tabla de aprovechamiento eliminándose los términos señalados, quedando en términos de la respuesta emitida al comentario 11.

**COMENTARIO 49.**

En el punto 4.19 sometemos a su consideración el incluir el siguiente criterio de muestreo:

"Cuando los lodos o biosólidos se encuentren en base seca o cuando por factores de diseño del sistema de tratamiento no sea factible obtener muestras simples o compuestas; se deberá tomar como muestra representativa por el método de cuarteo tomando como referencia lo que establece la NOM-AA-015-1985.

Justificación Técnica: La aplicación del criterio se basa de que en las camas o lechos de secado de plantas de tratamiento no es posible tomar muestras simples o compuestas.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el punto 4.19 se eliminó del cuerpo de la norma.

**COMENTARIO 50.**

En el punto 2.- Referencias, sometemos a su consideración el incluir la Norma NOM-AA-015-1985; Protección al Ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos municipales-Muestreo-Método de cuarteo 18 de marzo de 1985.

Justificación Técnica: La aplicación de esta Norma se basa en la aceptación del criterio de muestreo del Segundo comentario con justificación técnica de este escrito.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el método de cuarteo de la NOM-AA-015-1985 no aplica, en virtud de que en la norma queda implícito en el Anexo II Método de muestreo de lodos y biosólidos.

**PROMOVENTE:** Miguel Avila Niebla, Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, Gobierno del Estado de Baja California. Comentarios recibidos el día 12 de abril de 2002.

**COMENTARIO 51.**

Tomando en cuenta que en la especificación 4.4 de la Norma se comenta el anexo 1, donde se sugieren varias opciones para el control de vectores, una de ellas es la de agregar cal a los lodos bajo procedimientos establecidos para además de controlar vectores, estabilizarlos y disminuir su contenido microbiológico, la pregunta es: si en varias plantas de tratamiento de aguas residuales de la República, ya se tiene contemplada la adición de cal para estabilizar los lodos, ¿Las muestras para realizar los análisis de CRETÍ de acuerdo a la Norma 052-ECOL-1993 para así demostrar que se pueden aprovechar, disponer o almacenar, se deben extraer de los lodos o biosólidos antes de iniciar el proceso de encalado o deberán tomarse de los lodos o biosólidos ya estabilizados con cal?

La pregunta obedece a que si ya en el país existen plantas de tratamiento en las cuales los lodos o biosólidos son estabilizados con cal, y si las muestras para análisis del CRETÍ son tomadas de los lodos o biosólidos encalados, corremos el riesgo de que el análisis de reactividad resulte positivo, debido a la forma en que se realiza dicho análisis, donde se agrega ácido a los lodos o biosólidos en diferentes concentraciones, donde por reacción ácido-base, el analista puede considerar la prueba positiva por la formación de gases o vapores productos de dicha reacción.

Assumiendo que en el mismo proyecto de Norma 004-ECOL-2001 se sugiere la adición de cal para el control de vectores, la muestra de los lodos o biosólidos entonces deberá ser tomada previa a la adición de cal. Lo anterior, se expone con el fin de aclarar esta situación para que de alguna manera quede claro en la norma el sitio donde deberá ser tomada la muestra para estos casos en particular.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se anexó un subpunto en el 4.1 donde se especifica que las muestras deben ser tomadas antes de someter los lodos a procesos de estabilización alcalina, quedando redactado en los siguientes términos:

“4.1.1 En el caso del proceso de estabilización alcalina, las muestras de lodos deben ser tomadas antes de ser sometidas a dicho proceso.”

**PROMOVENTE:** Licenciado Oscar E. Alcántara Silva, Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel. Comentarios recibidos el día 15 de abril de 2002.

**COMENTARIO 52.**

Sobre el numeral 2. Referencias

Comentarios: Existe una guía para la estructura y redacción de normas (NOM-Z-13) en que se señala qué debe contenerse en cada uno de los apartados de una norma.

Es por ello que en este apartado sólo deben “referirse” aquellas normas que será necesario consultar para poder aplicar la norma en cuestión.

Como ejemplo pudiera señalarse que si las siete normas citadas en este apartado fueran omitidas, no pasaría nada. La referencia a las siete normas por lo tanto, no tiene sentido; simple y sencillamente porque su aplicación se da en otras materias.

En este apartado debería en su caso, y respetando el principio de este numeral, incluirse la referencia a los métodos de prueba que indebidamente en el proyecto se incluyen como anexos 2, 3 y 4. Para tal efecto, éstos deberían publicarse por separado como NMX's.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, actualmente no se cuenta con las NMX referidas para esta norma.

**COMENTARIO 53.**

Sobre el numeral 3. Definiciones

Comentarios: Tradicionalmente se ha venido utilizando (en forma errónea) un capítulo de “definiciones” en el cuerpo de las normas. Sin embargo, en sentido estricto y de acuerdo a los principios de normalización, un capítulo de “definiciones” debe incluir precisamente las definiciones (valga la redundancia) o conceptos prácticamente de “diccionario”, y de significado general o universal y con cierta complejidad por su poco uso o elevada especialidad, para ayudar a la comprensión y mejor interpretación del documento normativo.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, en virtud de que se eliminaron las definiciones que no aplicaban a la norma por lo que no resultaba necesaria su incorporación al documento. Asimismo, se modificaron los términos que así lo requerían, con el objeto de dar una mayor claridad a la norma, por último se estimó conveniente agregar algunos términos para dar una mejor comprensión y entendimiento a la misma.

#### **COMENTARIO 54.**

Con toda seguridad será necesario además siempre incluir otro capítulo sobre la “terminología” utilizada, en el que se incluyan las definiciones o conceptos que en lo particular deberá darse a una palabra o juego de palabras (términos), y que de manera mucho más importante que las definiciones de diccionario, ayudarán a la mejor interpretación de las disposiciones normativas de que se trate.

Es por ello necesario depurar el número de definiciones que se incluyen en el proyecto. Algunos términos ni siquiera se utilizan en el cuerpo principal de la norma, muchos otros se utilizan en el cuerpo principal de la norma, muchos otros se utilizan pero en los métodos anexos y no en la parte medular de la norma.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se da en términos de la realizada al comentario 53.

#### **COMENTARIO 55.**

Aun cuando sea lógica, la definición de muestra compuesta (3.23) no se señala si estará conformada por muestras simples.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 1.

#### **COMENTARIO 56.**

Conceptos dados como el de “biosólidos” (3.7) deberían recoger en su definición la raíz “bio”, para diferenciar a los biosólidos de los “lodos”.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, quedando redactado en los siguientes términos:

El numeral 3.7 quedará como:

#### **“3.5 Biosólidos**

Lodos que han sido sometidos a procesos de estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas después de su estabilización, puedan ser susceptibles de aprovechamiento.”

#### **COMENTARIO 57.**

El concepto “mejoramiento de suelos” (3.24) parece supeditar a que el terreno utilizado para la aplicación de biosólidos, necesariamente esté degradado para poder realizar dicha práctica.

Por este caso, ¿Se tendría que demostrar que está degradado? ¿A qué se le considera terreno degradado?

Si esto no se definiera y se realizara la práctica, ¿podría la autoridad “alegar” que no son terrenos degradados y, por lo tanto, sancionar al involucrado?

Por otro lado no hay que olvidar que en el numeral 4.10 señala que el mejoramiento de suelos se sujetará a la Ley Federal de Sanidad Vegetal. Por lo tanto, ¿Tiene sentido la definición?

Considerando el numeral 4.10 ¿Tienen sentido las definiciones “restauración de paisajes” (3.27) y “terrenos con fines agrícolas” (3.32)?

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó la definición quedando redactada en los siguientes términos:

El numeral 3.25 quedará como:

#### **“3.19 Mejoramiento de suelos**

Es la aplicación de los biosólidos en terrenos para mejorar sus características físicas, químicas o microbiológicas.”

La definición de restauración de paisajes (antes numeral 3.27) fue eliminada del cuerpo de la norma.

La especificación del numeral 4.10 queda como:

“**4.9** La aplicación de los biosólidos en terrenos con fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia.”

Debido al contenido del numeral 4.9 se consideró, que sí tiene sentido la definición de terrenos con fines agrícolas. Quedando el numeral 3.32 como:

### “**3.28 Terrenos con fines agrícolas**

Son las superficies sobre las cuales se pueden cultivar productos agrícolas para consumo humano y animal, incluyendo los pastizales.”

#### **COMENTARIO 58.**

En 4.1 se indica:

“-para que los lodos y biosólidos se puedan aprovechar o disponer se debe demostrar, cada dos años”.

¿Por medio de un reporte, informe, análisis o en qué forma?

¿Será iniciativa propia o a requerimiento de la autoridad?

¿A qué dependencia o autoridad “se debe demostrar, cada dos años”?

Esto es importante definir porque la legislación ambiental establece claramente lo que es un residuo (artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA). De acuerdo con la propia definición, los lodos y biosólidos bien podrían caer en este concepto. Al considerarse residuos y además no tener ninguna característica CRETIB, se considerarían residuos no peligrosos y por lo tanto se entendería como materia a regular por la autoridad estatal o municipal. ¿A qué autoridad se debe demostrar?, ¿Cada dos años a partir de cuándo o qué momento?

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se da en términos de la realizada al comentario 31.

#### **COMENTARIO 59.**

En 4.1 se indica:

“...podrán quedar exentos de dicha prueba, siempre que... el contenido de los patógenos, parásitos y metales pesados sea homogéneo o no presenten variaciones significativas; manifestándolo ante la autoridad competente...”.

Comentarios: De conformidad al texto y puesto que el mismo da continuidad al primer párrafo ¿A qué “dicha prueba” se refiere?

En realidad la NOM-052 no puede considerarse como una prueba. Además entiendo que por la derogada fracción VI del artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, actualmente las NOM's ya no establecen métodos de prueba y/o procedimientos para comprobar especificaciones los equipos y materiales para efectuar pruebas, incluso ni los procedimientos de muestreo. Dicha tarea les corresponde a la NMX.

Por otro lado, de acuerdo al propio contenido de la NOM-052, en ninguno de sus numerales se incluye prueba o método de prueba alguno, sólo define criterios y parámetros para establecer que se considera residuo peligroso a través de precisar igualmente que se considera corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico e inflamable y en forma muy ambigua que se considera biológico infeccioso; así que por lo tanto, ¿A qué “dicha prueba” se refiere?

Creo fueron publicados los proyectos NMX AA-001-SCFI-2001, 013, 020, 027, 037, 041, 043, 048 y 103 para determinar las características CRETIB, si éstos ya son normas mexicanas entonces a éstas debiera referirse en el texto como las “pruebas”.

Resulta oportuno cuestionar cómo es que en la actualidad existen laboratorios de prueba “acreditados” para la NOM-052, cuando la propia NOM-052 no es si un método de prueba. ¿Con cuántos análisis, con cuáles métodos de prueba. En un periodo de qué tiempo y bajo qué método de muestreo, se podrá asumir que no se presentan “variaciones significativas” y que por lo tanto no se presentan las características CRETIB?

- No confundir con lo que se señala en la Tabla 4-.

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se da en términos de la realizada al comentario 31.

#### **COMENTARIO 60.**

Dado que se involucra en el mismo párrafo al contenido de patógenos y parásitos, y si suponemos que a lo que se refiere el texto es a los análisis de éstos, cabrían también las mismas preguntas. La NOM-052 no define nada sobre patógenos y parásitos entonces ¿A qué “dicha prueba” se refiere?

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, la redacción del numeral 4.1 se modificó, quedando en términos de la realizada al comentario 31. Las pruebas para cuantificación de parásitos y patógenos a que se refiere se encuentran en los anexos III, IV y V de la norma.

#### **COMENTARIO 61.**

Definir con precisión los términos “homogéneo” y “variación significativa” o, en su caso, incluir al párrafo una redacción que señale “la autoridad competente dictaminará en función de lo manifestado por el responsable, que efectivamente se consideran homogéneos o sin variación significativa.

¿Por qué no se define un protocolo de muestreo y delimitada la “homogeneidad” y la “variación no significativa” para sustentar el “manifiesto ante la autoridad competente?”

De tal suerte que dicho aspecto no se deje a la interpretación o criterio de la autoridad competente.

Ahora bien, si es posible quedar exento y para esto sólo se requiere presentar un escrito ¿Cómo se demostrará cada dos años?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se eliminaron los términos mencionados de la especificación 4.1 (ver respuesta al comentario 31).

#### **COMENTARIO 62.**

En 4.2 se señala:

“Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la especificación 4.1 pueden ser manejados y aprovechados o dispuestos en forma final como residuos no peligrosos”.

Comentarios: Este numeral ratifica que el PROY-NOM-004-ECOL-2001 pretende regular residuos no peligrosos denominados aquí como “lodos” y “biosólidos”.

De acuerdo con la legislación actual es claro que cualquier residuo que no contenga ninguna característica CRETIB puede ser manejado, aprovechado o dispuesto como residuo no peligroso.

La LGEEPA en su artículo 5 fracción VI señala con claridad que es facultad de la Federación regular y controlar la generación, manejo y disposición final de los materiales y residuos peligrosos. Pero asimismo, en su artículo 7 fracción VI, y 8 fracciones IV, VIII y XII, 10, 137 y TERCERO TRANSITORIO otorga facultades para que los estados y municipios regulen los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.

Bajo este contexto, la publicación de este proyecto, así como la intención de regular a los lodos y biosólidos determinados y considerados por el propio proyecto como residuos no peligrosos, no es atribución de la SEMARNAT. El pretender regular residuos no peligrosos como es el caso, parece contravenir lo señalado por la LGEEPA.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, los lodos y biosólidos por sus características propias no pueden ser manejados o aprovechados como residuos no peligrosos, sin que previamente se acredite ante la Secretaría haberse realizado el análisis CRETIB, y que del mismo se desprenda que no exceden los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana (ver respuesta al comentario 31).

#### **COMENTARIO 63.**

En 4.8 se indica:

“Para el aprovechamiento de los biosólidos en jardines, macetas de casas habitación y edificios públicos y privados, áreas verdes para recreación pública y privada con contacto directo humano, viveros y campos deportivos, camellones urbanos y en vías de comunicación, panteones y bosques, la calidad debe ser EXCELENTE, clase A, su contenido de humedad debe ser de 70% o menor”.

Comentarios: De acuerdo al contenido del numeral parece que el objetivo que se persigue es más bien de cuidado a la salud. No hay que olvidar que el proyecto en referencia pretende ser una norma de protección ambiental.

La regulación del aprovechamiento de los llamados “biosólidos para ser usados en jardines y macetas incluso en áreas verdes para recreación pública y privada con contacto directo humano y en viveros, debiera regularlo de la dependencia de salud.

No se puede percibir el impacto ambiental significativo (en las macetas públicas y privadas ni en otros puntos) incluso en camellones, vías de comunicación y panteones, que justifique se, utilice nuestra sagrada figura de NOM ambiental, para regular lo que se pretende regular.

Por los lugares que se describen, a excepción de los "bosques", se distingue a las autoridades locales como las que tendrán que autorizar y controlar dicho manejo puesto que son ellas mismas las que los "administran". Incluso se distinguen como las únicas que podrían realizar dicha práctica de "aprovechamiento", por tener también bajo su responsabilidad las tareas de tratamiento para agua potable y de aguas residuales y saneamiento de los sistemas de drenaje y alcantarillado.

Situación que hace todavía menos comprensible se utilice la figura de la NOM ambiental para pretender regular este aspecto.

De proceder todo este contexto de regulación suena hasta extraño que siendo la autoridad local la que regula, administra, autoriza, etc. muchos de los aspectos y lugares involucrados sea ella, la que a sí misma por efecto de esta Norma, se demuestre, regule, informe, autorice, etc.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se da en términos de la realizada en el comentario 11.

#### **COMENTARIO 64.**

Sobre 4.10 y 4.11

Comentarios: De acuerdo con el contenido de los numerales 4.10 y 4.11, con los que se pretende establecer criterios de regulación para el aprovechamiento de los biosólidos en terrenos agrícolas, como mejoradores de suelos y para la restauración de paisajes, o en terrenos de áreas naturales protegidas; parecen no tener sentido puesto que escapan a los alcances de la pretendida norma. Ya que tales actividades o se sujetan a la Ley Federal de Sanidad Vegetal o a la autorización previa directa de la SEMARNAT, como lo señala el propio proyecto.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se eliminó la especificación contenida en el numeral 4.11.

La especificación contenida en el numeral 4.10 quedó contenida en el numeral 4.9 como:

"4.9 La aplicación de los biosólidos en terrenos con fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia."

#### **COMENTARIO 65.**

En 4.13 se indica:

"Los sitios para su disposición final serán los que disponga o autorice la autoridad local competente".

Comentarios: Nuevamente se evidencia que la materia que se pretende regular, es de jurisdicción estatal y/o municipal, por lo que resulta inexplicable el planteamiento de este proyecto.

No obstante y de proceder dicho proyecto (y aunque suene incongruente), sería recomendable que el numeral señalara además, la forma en que el responsable de la disposición final (sector privado y autoridad local) podrá obtener la autorización de la autoridad local competente.

Hasta aquí pareciera interesante presentar un resumen concluyente sobre las observaciones a la parte medular del documento normativo.

El proyecto pretende regular a los denominados lodos y biosólidos. Como primer paso establece como necesario evaluar las características CRETIB para definir que éstos no son peligrosos.

Hasta hoy cualquier persona física o moral pública o privada que con motivo de sus actividades genere residuos, está obligada a determinar si éstos son peligrosos. Existen pues a la fecha disposiciones normativas que regulan ya, con cierta claridad más por la práctica que por otra cosa, que inician con la determinación de peligrosidad (consecuentemente), para decidir sobre el manejo de los mismos, e inducen de ser el caso al cumplimiento de disposiciones sobre los residuos peligrosos.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó la redacción del numeral.

El numeral 4.13 ahora 4.11 se da en los siguientes términos:

**4.11** Los sitios para la disposición final de lodos y biosólidos, serán los que autorice la autoridad competente, conforme a la normatividad vigente en la materia.

#### **COMENTARIO 66.**

Los numerales 4.1, 4.2 y 4.15, por lo tanto, no establecen nada nuevo.

Bajo un contexto general se distingue que el proyecto pretende regular dos aspectos: el aprovechamiento y la disposición final de los denominados "lodos" y "biosólidos".

El proyecto señala que los "biosólidos" son los únicos que pueden ser objeto de aprovechamiento. Los "lodos" no.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, los biosólidos son susceptibles de aprovechamiento (ver respuesta al comentario 2).

#### **COMENTARIO 67.**

Para "regular" el aprovechamiento "hace" una clasificación de los "biosólidos" en las tablas 1 y 2 sin embargo, tal clasificación no tiene mucho sentido ya que de los "tipos" y "clases" se "regula" sólo a una (excelente clase A) señalándola como susceptible de aprovechamiento en áreas determinadas (ver 4.8), pero con la observación de que son más bien especificaciones del cuidado a la salud, además de las inconveniencias ya mencionadas sobre su regulación, por ser áreas, las que se mencionan, que caerían en muchos de los casos en "autorregulación".

Por lo tanto, los numerales 4.5, 4.6, tabla 1, 4.7 tabla 2 y 4.8, no tienen mucho sentido práctico en tanto a su "amplitud" (clasificaciones) puesto que no se usa más que una; como en la descripción de la especificación (4.8), pues no hay que olvidar que el proyecto pretende ser una norma de protección ambiental y no de cuidado a la salud.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, en virtud de que se eliminaron las especificaciones contenidas en el numeral 4.8, en el cual se especificaba dónde se podrían aprovechar los biosólidos, en su lugar se realizó la Tabla 3 "Aprovechamiento de Biosólidos" con el fin de dar una clasificación más amplia de éstos y algunos de los usos que se les podrá dar dependiendo de la clase de biosólido. Asimismo, se hicieron modificaciones a las tablas 2 y 4, así como a los numerales 4.5 y 4.7 ya que la norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la disposición final de biosólidos, con el objeto de proteger los recursos naturales, el medio ambiente y a los usuarios por el manejo de los biosólidos.

#### **COMENTARIO 68.**

El numeral 4.10 no tiene sentido puesto que el aspecto que aborda lo regula la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que la Ley Federal de Sanidad Vegetal regulará la aplicación después de demostrar que los biosólidos no son peligrosos y que su contenido de contaminantes está dentro de los límites que establece la presente norma.

#### **COMENTARIO 69.**

El numeral 4.11 tampoco tiene sentido ya que lo regula la SEMARNAT a través de otro esquema.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que el numeral 4.11 se eliminó del cuerpo de la norma (ver respuesta al comentario 64).

#### **COMENTARIO 70.**

El numeral 4.13 igualmente no tiene sentido, puesto que lo que dice ya lo dice claramente la legislación ambiental actual. La autoridad local es la que tiene las atribuciones para regular el manejo (incluyendo la disposición final) de los residuos no peligrosos.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, quedando redactada en los siguientes términos:

El numeral 4.13 quedará como el numeral:

**4.11** Los sitios para la disposición final de lodos y biosólidos, serán los que autorice la autoridad competente, conforme a la normatividad vigente en la materia.

#### **COMENTARIO 71.**

En 4.16 muestreos de lodos y biosólidos, se indica:

"El generador de lodos y biosólidos, debe realizar el muestreo y análisis para .... y conservar los registros por lo menos 5 años posteriores a su realización".

Comentarios: En un sentido muy estricto de redacción y lenguaje el texto señala que el generador debe realizar el muestreo y análisis. Si es así ¿Se reconocerían y valdrían los resultados obtenidos por el generador con sus propios recursos, laboratorio y personal técnico, etc.?

Si sólo se reconocerán los resultados de muestreos y análisis por laboratorio acreditado, entonces es necesario modificar la redacción del numeral para señalarlo claramente.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó la redacción del numeral quedando en los siguientes términos:

El numeral 4.16 quedará como:

#### **“4.14 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos**

El generador de lodos y biosólidos por medio de laboratorios acreditados debe realizar los muestreos y análisis correspondientes para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y deberá conservar los registros por lo menos los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su realización.”

#### **COMENTARIO 72.**

Respecto a la conservación de registros se propone eliminar del texto citado la palabra “últimos” o sustituirla por la palabra “siguientes”.

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se da en los términos de la realizada en el comentario 71.

#### **COMENTARIO 73.**

Sobre 4.17, Tabla 4

Comentarios: No resulta claro cuál será la forma o procedimiento para de conformidad al numeral 4.1 demostrar cada dos años que no son CRETIB, por otro lado evaluar metales pesados, patógenos y parásitos en forma semestral, trimestral y bimestral según el caso y/o quedar exento por otra parte.

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se da en los términos de la realizada en el comentario 31.

#### **COMENTARIO 74.**

¿Por qué se determina la frecuencia de muestreo y análisis para el aprovechamiento en terrenos con fines agrícolas, restauración de suelos y de paisajes, cuando en 4.10 se dice que esto se sujetará a la Ley Federal de Sanidad Vegetal?

**RESPUESTA:** Comentario precedente, en virtud de que la especificación contenida en el numeral 4.10 ahora numeral 4.9 quedó redactada en los siguientes términos:

**4.9** La aplicación de biosólidos en terrenos con fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia.

Observaciones: La frecuencia de muestreo y el aprovechamiento de biosólidos, se darán con el fin de verificar los límites máximos permisibles para proteger al ambiente (ver respuestas a los comentarios 11, 47 y 64).

#### **COMENTARIO 75.**

En 4.18 se indica:

“el muestreo y análisis ... constará de cuando menos 7 (siete) muestras simples. Los resultados se informarán como ...”.

Comentarios: Cada cuánto se podrán tomar las muestras simples, cada hora, cada dos horas, todas en un lapso de 15 minutos?

**RESPUESTA:** Comentario precedente, el contenido del numeral 4.18 se eliminó del cuerpo de la norma y se realizaron las especificaciones precisas para llevar a cabo el muestreo, mismas que se integraron en los Anexos II al VI.

#### **COMENTARIO 76.**

¿De dónde o de qué lugar se tomarán las muestras simples? de la caída del transportador de “biosólidos”, del montículo formado en 12 horas o en un día, de abajo, de arriba o al centro del montículo?

**RESPUESTA:** Comentario precedente, las especificaciones a las que se hace mención se precisan en un nuevo anexo, el Anexo II Método de muestreo de lodos y biosólidos.

#### **COMENTARIO 77.**

Sustituir “los resultados se informarán cómo” por “el reporte de resultados deberá calcular a partir de las muestras simples”.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente precedente, se agregó el numeral 4.17 con el fin de reportar los resultados, quedando en los siguientes términos:

**4.17** El generador deberá contar con una bitácora de control de lodos y biosólidos, de acuerdo a lo establecido en el Anexo VII.

#### **COMENTARIO 78.**

En 4.19 se indica:

“El muestreo y análisis para... metales pesados, constará de una muestra compuesta y se reportará para dos o más resultados a la media aritmética”.

Comentarios: De acuerdo al contexto general de la norma, metales pesados sólo se evaluarán en forma semestral para los biosólidos (ver Tabla 4) de los que serán aprovechados en terrenos con fines

agrícolas, restauración de suelos y paisajes. Sin embargo, en 4.10 se dice que esto se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

De proceder, ¿De cuántas muestras simples se conformará la forma compuesta? Es necesario establecerlo claramente y no entre líneas como se señala actualmente.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que se eliminó el numeral 4.19 del cuerpo de la norma y además se modificó la Tabla número 4. Frecuencia de Muestreo y Análisis de Lodos y Biosólidos (ver respuesta a los comentarios 47 y 49).

#### **COMENTARIO 79.**

Las muestras simples se tomarán ¿Con qué frecuencia y de qué lugar? ¿A Quién deberá reportarse?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, la frecuencia de toma de muestras se determinará conforme al Anexo II (ver respuesta al comentario 75) y el reporte de resultados se llevará a cabo mediante un nuevo anexo integrado a la norma, el Anexo VII Contenido de la bitácora de control de lodos y biosólidos.

#### **COMENTARIO 80.**

Sobre 4.20

Comentarios: Ver observaciones 4.1

Dentro del texto del numeral 4.20 no es clara la frase "... no concentra los contaminantes a exentar...".

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó quedando redactado en los siguientes términos:

El numeral 4.20 quedará como:

**"4.16** El generador podrá quedar exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la procedencia de los lodos y biosólidos éstos no contengan los contaminantes regulados en la presente Norma Oficial Mexicana, en ambos casos deberá manifestarlo ante la Secretaría, por escrito y bajo protesta de decir verdad. La autoridad se reserva el derecho de verificar dicha información."

#### **COMENTARIO 81.**

Sobre el numeral 5 Métodos de Prueba

Comentarios: Ver observaciones a 4.1

Se considera improcedente que el proyecto de norma incluya como parte de su contenido los métodos de prueba para determinar los valores y concentraciones que se pretenden regular.

El objetivo perseguido al derogar la fracción VI del artículo 40 de la Ley Federal sobre Meteorología y Normalización, era precisamente el de simplificar las estructuras de los documentos normativos, para que con mayor claridad se estableciera y promoviera el cumplimiento sobre los anteriores, y promover con mayor claridad el acreditamiento de laboratorios de prueba a fin de verificar y validar dicho grado de cumplimiento.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, los métodos de prueba se incluyeron en los anexos III al VI.

**PROMOVENTE:** Ingeniero José Francisco Telles Gámez, Jefatura de Proyecto de Saneamiento y Calidad del Agua, Subgerencia Regional Técnica, Gerencia Regional de la Península de Baja California, Comisión Nacional del Agua, Comentarios recibidos el día 18 de abril de 2002.

#### **COMENTARIO 82.**

DICE: 3.1 Aguas residuales.- Las aguas residuales de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios domésticos y en general de cualquier otro uso.

CONTRAPONES CON: NOM-001-ECOL-1996 NOM-002-ECOL-1996 NOM-003-ECOL-1997

Aguas residuales.- Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: Uniformizar definiciones.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó la definición quedando redactada en los siguientes términos:

**"3.1 Aguas residuales**

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.”

**COMENTARIO 83.**

DICE: 3.4 Aprovechamiento.- Es el uso de los biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes.

CONTRAPONES CON: 0.- Introducción

...En relación a estos lodos y biosólidos previo a los estudios correspondientes, se ha considerado que por sus características o por las adquiridas después de un proceso de estabilización, pueden ser susceptibles de su aprovechamiento o disposición final.

Objetivo

...en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Los lodos no son susceptibles de aprovechamiento?

RESPUESTA: Comentario parcialmente procedente, se modificó la introducción, así como la definición de aprovechamiento, se da en términos de las realizadas a los comentarios 2 y 112.

**COMENTARIO 84.**

DICE: 3.12 Digestión aerobia.- Es la descomposición bioquímica de la materia orgánica presente en los lodos, que es transformada en bióxido de carbono y agua por los microorganismos en presencia de oxígeno.

3.13 Digestión anaerobia.- Es la descomposición bioquímica de la materia orgánica presente en los lodos, que es transformada en gas metano y bióxido de carbono y agua por los microorganismos en ausencia de oxígeno.

CONTRAPONES CON: 3.7 Biosólidos.- Lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que por su contenido de nutrientes y por sus propias características o por las adquiridas después de un proceso de estabilización, pueden ser susceptibles de aprovecharse.

3.22 Lodos.- Son sólidos con un contenido variable de humedad, provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y del tratamiento de aguas residuales.

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: De acuerdo a las especificaciones respectivas, ¿Qué no los biosólidos son los que se someten a un proceso de digestión, ya sea aerobia o anaerobia?

RESPUESTA: Comentario procedente, se da en los términos a la realizada en el comentario 3.

**COMENTARIO 85.**

DICE: 3.16 Estabilización.- Son los procesos físicos, químicos y biológicos a los que se someten los lodos...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los lodos se someten a esos procesos de estabilización?

RESPUESTA: En relación a su cuestionamiento, me permito manifestarle que será a los lodos a los que se les someta al proceso de estabilización, con el objeto de acondicionarlos como biosólidos y que se puedan aprovechar o bien llevar a cabo su disposición final. Cabe mencionar que se modificaron las definiciones de lodos y biosólidos para dar mayor claridad a las especificaciones.

**COMENTARIO 86.**

DICE: 3.23 Muestra compuesta.- La mezcla representativa del volumen de los biosólidos que...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo se va a preparar muestra compuesta de biosólidos?

RESPUESTA: Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 1.

**COMENTARIO 87.**

DICE: 3.25 Mejoramiento de suelos.- Es la aplicación de los biosólidos en terrenos degradados...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los biosólidos mejoran las características de los terrenos degradados?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, para el objetivo y campo de aplicación de esta Norma sí, solamente los biosólidos mejoran las características de los terrenos degradados.

**COMENTARIO 88.**

DICE: 3.27 Restauración de paisajes.- Es la aplicación de los biosólidos en terrenos públicos y privados...

CONTRAPONE CON: ¿Sólo los biosólidos pueden ser aplicados para mejorar las características estéticas de los terrenos?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que esta definición se eliminó del cuerpo de la norma.

**COMENTARIO 89.**

DICE: 3.28 Sólidos Totales (ST) y 3.29 Sólidos Volátiles (SV)

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los ST y SV se encuentran presentes en los lodos?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se da en términos de las realizadas a los comentarios 28 y 29.

**COMENTARIO 90.**

DICE: 3.30 Salmonella.- Bacilos móviles debido a sus flagelos peritricosos fermentan de manera característica la glucosa...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Debido a los flagelos peritricosos los bacilos fermentan de manera característica la glucosa? ¿Deberá decir: Son bacilos móviles debido a sus flagelos peritricosos, fermentan de manera característica la glucosa...

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó la definición quedando redactado de la siguiente forma:

El numeral 3.30 quedará como:

**“3.23 *Salmonella spp.***

Bacilos móviles por sus flagelos peritricosos, que fermentan de manera característica glucosa y manosa sin producir gas, pero no fermentan lactosa ni sacarosa. La mayoría produce sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). A menudo, son patógenos para el hombre y los animales cuando se ingieren, ocasionando fiebre tifoidea y enterocolitis (conocida también como gastroenteritis).”

**COMENTARIO 91.**

DICE: 4. Especificaciones

4.1 Para que los lodos y biosólidos ....

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: Falta incluir biológico infeccioso, según lo estipula la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 31.

**COMENTARIO 92.**

DICE: 4.3 Para que los biosólidos puedan ser aprovechados...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los biosólidos pueden ser aprovechados si cumplen con las tablas 1 y 2?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, sólo los biosólidos son susceptibles de aprovechamiento, si cumplen con los límites establecidos en las tablas 1 y 2.

**COMENTARIO 93.**

DICE: 4.4 Los generadores de biosólidos deben controlar la atracción de vectores...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los generadores de biosólidos deben controlar la atracción de vectores?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, en virtud de que sólo los generadores de biosólidos tendrán que controlar la atracción de vectores.

**COMENTARIO 94.**

DICE: Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los biosólidos pueden ser clasificados como se indica?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, sólo los biosólidos se clasifican en los tipos Excelente o Bueno o en clase A y B, sin embargo se modificaron las tablas y se agregó una CLASE más (C) para efecto de mayor entendimiento a las especificaciones de la norma.

**COMENTARIO 95.**

DICE: 4.6 Los límites máximos permisibles de metales pesados en los biosólidos...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Existe otra tabla que contenga los límites máximos permisibles para metales pesados en lodos?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, solamente existe la Tabla 2 que establece los límites máximos permisibles de metales pesados en biosólidos.

**COMENTARIO 96.**

DICE: 4.7 Los límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los biosólidos...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Existe otra tabla que contenga los límites máximos permisibles para patógenos y parásitos en lodos?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se agregó lodos al título de la Tabla 2, quedando como:

**TABLA 2**

**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS.**

**COMENTARIO 97.**

DICE: Para el aprovechamiento de los biosólidos en jardines...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Los lodos no pueden ser utilizados en los aprovechamientos descritos, si presentan una calidad excelente, clase A, y contienen una humedad del 70% o menor?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, los lodos que pueden ser susceptibles de aprovechamiento, son aquellos que una vez que cumplieron con el numeral 4.1 han sido sometidos a procesos de estabilización y que además contienen ciertas características tales como: contenido de materia orgánica y nutrientes para poder ser considerados como biosólidos, por otro lado si el contenido de humedad es de 85% o menor podrán ser aprovechados.

**COMENTARIO 98.**

DICE: 4.9 Los biosólidos clasificados en el punto 4.5 que se pretenden aprovechar en terrenos con fines agrícolas...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Los lodos pueden ser aplicados si los suelos están congelados, inundados, cubiertos de nieve o con un pH de 5 o menor?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido de este numeral se eliminó del cuerpo de la norma.

**COMENTARIO 99.**

DICE: 4.10 La aplicación de biosólidos en terrenos con fines agrícolas...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿La aplicación de los lodos no estará sujeta a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que en esta norma no se permite la aplicación de lodos ya que a éstos solamente se les dará una disposición final.

**COMENTARIO 100.**

DICE: 4.11 El aprovechamiento de biosólidos en terrenos comprendidos en zonas declaradas como áreas naturales protegidas...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿La aplicación de los lodos no requerirá la autorización de la SEMARNAT?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido de este numeral se eliminó del cuerpo de la norma.

**COMENTARIO 101.**

DICE: 4.16 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos.- El generador de lodos y biosólidos.....y conservar los registros por lo menos durante los últimos 5 años posteriores a su realización.

CONTRAPONE CON: NOM-001-ECOL-1996 NOM-002-ECOL-1996 NOM-003-ECOL-1997. Establecen que los registros deberán conservarse por lo menos tres años posteriores a la realización del muestreo y análisis.

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: Uniformizar periodo de conservación de los registros.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que cada norma establece sus propios periodos de conservación, en este caso y debido al control del volumen, características y destino de los lodos y biosólidos, se establecieron los cinco años.

**COMENTARIO 102.**

DICE: 4.19 El muestreo y análisis para determinar el contenido de metales pesados, constará de una muestra compuesta...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿De cuántas muestras simples constará una muestra compuesta? ¿Cuál es el procedimiento para preparar una muestra compuesta?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 79.

**COMENTARIO 103.**

DICE: 9. Observancia de esta Norma

9.1 La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Agua y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿De acuerdo con el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 4 de junio de 2001, definir las responsabilidades de la CNA y de la PROFEPA relativas a la vigilancia del cumplimiento?

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó el numeral 9 quedando redactado en los siguientes términos:

**“9. OBSERVANCIA DE ESTA NORMA**

**9.1** La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como a los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus Reglamentos y demás ordenamientos jurídicos aplicables. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, en el ámbito de su respectiva competencia, llevarán a cabo de manera periódica o aleatoria los muestreos y análisis de los lodos y biosólidos, con objeto de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.”

**COMENTARIO 104.**

DICE: ANEXO 1

OPCIONES PARA LA REDUCCION DE ATRACCION DE VECTORES

Opción 9: Inyección de biosólidos por debajo de la superficie del terreno, de tal manera que ninguna cantidad significativa...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los biosólidos podrán ser inyectados como lo indica la opción 9? Se propone cambiar el término cantidad significativa, por otro que no esté sujeto a la interpretación de alguna de las partes, ya sea como usuario o la Institución Normativa, ya sea por un porcentaje del total o cualquier otra cantidad que sea posible de verificar cuantitativamente.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se eliminó el contenido de la opción 9 del anexo I.

#### COMENTARIO 105.

DICE: Opción 10: Incorporar al suelo los biosólidos dentro de las 6 horas posteriores a su aplicación sobre el terreno. La incorporación se consigue arando o mediante algún otro método que...

PROPUESTA, OBSERVACIONES O COMENTARIO: ¿Sólo los biosólidos se incorporan al suelo como lo indica la opción 10? Se establece la incorporación de biosólidos en tiempo y forma posterior a su aplicación sobre el terreno. Se propone que se incluyan algunas, en este caso algunas consideraciones restrictivas con respecto al medio ambiente en el momento de su aplicación, esto debido a que dependiendo de las condiciones del material aplicado sobre el terreno, por ejemplo tamaño de partículas y contenido de humedad de las mismas, y las condiciones de algunas de las variables del medio como la velocidad del viento pudieran causar arrastre de estas partículas a zonas alejadas del terreno dispuesto para su incorporación. Por otra parte se establece que la incorporación del material se consigue arando o mediante algún otro método, sin mencionar específicamente la profundidad de incorporación, la cual creemos es importante debido a que la profundidad de incorporación del material es relevante para evitar el arrastre del mismo ya sea por erosión eólica o hídrica.

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se modificó la redacción quedando en los siguientes términos:

#### “Opción 9: Incorporación de biosólidos al suelo

Los biosólidos deben ser incorporados al suelo dentro de las 6 horas posteriores a su aplicación sobre el terreno. La incorporación se consigue arando o mediante algún otro método que mezcle los biosólidos con el suelo. Si los biosólidos son clase A con respecto a patógenos, el tiempo entre la aplicación y el procesado no debe exceder de 8 horas.”

Observaciones: Para la aplicación física de los biosólidos, se establecerá en otra norma la incorporación de las restricciones para su aplicación, en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con lo cual se complementará esta norma.

**PROMOVENTE:** Dr. Adalberto Noyola Robles, Investigador Titular B; Dra. Natalie Cabriol Gilles, Investigador Asociado C; Instituto de Ingeniería UNAM. Comentarios recibidos el día 18 de abril del 2002.

#### COMENTARIO 106.

Nuestra principal preocupación se basa en los límites máximos permisibles de parásitos de clase A y B.

Investigadores del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), trabajamos en el tratamiento de lodos residuales hace más de 5 años. Como bien sabemos, estos lodos, que son fuentes de parásitos como los huevos de helmintos (HH), representan un gran problema de salud pública, ya que de 43 hasta 94% de la población rural tiene helmintiasis intestinal por infección con Ascaris lumbricoides (Tabla 1). Así, el tratamiento de los lodos es necesario con el fin de preservar la salud pública, uno de los principales objetivos de este proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Tabla 1  
Frecuencia de Helmintiasis en México, 1960-1992 (Tay et al., 1995)

Número de Personas Infectadas	Parasitosis	Porcentaje de la Población con Parasitosis por Helmintos
24'136,172	Ascariasis	29.6
16'883.657	Tricocefalosis	21.0
15'259,087	Enterobiasis	19.0
14'016,583	Uncinariasis	17.3
11'797,886	Himenolepiasis	14.5
5'272,910	Strongiloidosis	6.5
1'197,842	Teniasis	1.5

Los HH y los quistes de protozoarios, son estructuras de alta resistencia a condiciones adversas del medio que los parásitos han desarrollado en función de su ciclo de vida. Es por eso necesario romper este ciclo durante el proceso de estabilización del lodo, destruyendo o inactivando estas estructuras (EPA, 1992; Tay et al., 1995). Aun cuando la mayoría de los parásitos protozoarios o helmintos son destruidos durante la exposición al medio natural, muchos de ellos son resistentes y sobreviven en el suelo durante varios meses, incluso años y por lo tanto pueden servir de fuente potencial de enfermedades (EPA, 1996.)

Además, la dosis mínima infectiva en el caso de los HH es de sólo un huevo, ya que un HH viable desarrollará una larva en el huésped, ya sea humano o animal de interés económico.

Por todo lo anterior, se puede asegurar que los biosólidos con número menor de 10 HH por gramo en base seca (Clase A, clasificados en el punto 4.7) tendrán aún un importante riesgo de salud pública, ya que estos biosólidos podrán disponerse en jardines, macetas de casas habitación y edificios públicos y privados, áreas verdes para recreación pública y privada con contacto directo humano, viveros y campos deportivos, etc., como lo especificado en el punto 4.8 del PROY-NOM-004-ECOL-2001. Esta Norma Oficial Mexicana, tal como ha sido publicada en el proyecto no resolverá realmente este importante problema de salud pública y si por lo contrario, lo podrá agravar.

Proponen: Con base en el interés común para la protección ambiental y de la salud pública, proponemos que el límite de la clase A sea de 1 HH viable por 4 gramos de base seca (1HH/4g) como lo establece el apartado 503 de la EPA y que el de la clase B sea de 8 HH viables por 4 gramos de base seca (8HH/4g) como lo definen las autoridades brasileñas (SANEPAR, 1997), Un aspecto adicional de primerísima importancia es que el criterio de viabilidad es necesario incluirlo, ya que define la capacidad o aptitud para vivir (punto 3.33).

Estos límites que se proponen son factibles de alcanzar. Por ejemplo, nuestras investigaciones demostraron la posibilidad de remover los HH, ya que la estabilización por digestión anaerobia termofílica permite obtener biosólidos clase A, según el criterio de la US EPA 503 (Rojas et al., 2001, Ca birol et al., 2002). Además, la experiencia brasileña corrobora nuestra propuesta, siendo un país con semejantes problemas sanitarios que México.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, en virtud de que se modificó la Tabla 2 de límites máximos permisibles para patógenos y parásitos en biosólidos tomando en cuenta su sugerencia, además se agregó otra clase y los límites de huevos de helminto se disminuyó a 1HH viable/g, en la Clase A, ya que éstos sí tendrían contacto humano directo. En cuanto a la propuesta de los estudios para determinar la viabilidad, ésta no será posible ya que toman mucho tiempo y se incrementaría de manera significativa el costo de los análisis, además la aplicación física de los biosólidos quedará establecida en otra norma donde se incorporarán las restricciones para su aplicación, en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con lo cual se complementará esta norma.

**PROMOVENTE:** Ing. Lourdes Aduna Barba, Gerente de Productividad, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero. Comentarios recibidos el día 19 de abril de 2002.

#### **COMENTARIO 107.**

3. Definiciones.- 3.14 Disposición final. La acción de depositar de manera permanente lodos y biosólidos en sitios adecuados para evitar daños al ambiente.

Comentario: se sugiere agregar la definición la aclaración de "sitios adecuados", ya que resulta muy relativa su aplicación. En todo caso, transportar el punto 4.13 de especificaciones al apartado 3 de definiciones como sitios adecuados o incluir 4.13 en la definición 3.14.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral, quedando redactado de la siguiente forma:

El numeral 3.14 quedará como:

#### **"3.10 Disposición final**

La acción de depositar de manera permanente lodos y biosólidos en sitios autorizados."

#### **COMENTARIO 108.**

4. Especificaciones.- 4.2 Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la especificación 4.1 pueden ser manejados y aprovechados o dispuestos en forma final como residuos no peligrosos.

Comentario: se sugiere cambiar la redacción para que diga .....pueden ser manejados para su aprovechamiento posterior o dispuestos en forma final... ya que estos materiales para que puedan ser aprovechados deben cumplir adicionalmente con la especificación 4.4 y lo establecido en las tablas 1 y 2.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se cambiará la redacción en los siguientes términos:

"4.2 Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la especificación 4.1, pueden ser manejados como residuos no peligrosos para su aprovechamiento o disposición final como se establece en la presente Norma Oficial Mexicana."

**COMENTARIO 109.**

4.7, 4.12

Comentario: En ambos apartados se hace referencia a las tablas 2 y 3, donde se establecen los límites máximos permisibles para los parásitos en biosólidos. En el lugar donde se señala Huevos de helminto/g base seca, debe decir Huevos de helminto viables/g base seca. Lo anterior refiriendo el término viables a los que no se mataron con la cal.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se da en términos de la realizada al comentario 106.

**COMENTARIO 110.**

Anexo 1, opciones 7 y 8.-

Comentario: Dentro de los procesos industriales y los lodos generados en este tipo de plantas de tratamiento de aguas residuales, no se considera ni técnica ni económicamente factible la reducción de humedad sobre todo para su disposición final. Si para la utilización en jardines, camellones, macetas, etc. Se considera correcto un 70% de humedad para la disposición en rellenos sanitarios debe ser suficiente un 75% de humedad.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que el contenido de humedad se estableció sólo para biosólidos, por lo cual el contenido de humedad para la disposición final en los rellenos sanitarios, será dispuesta conforme a la normatividad vigente en la materia.

**PROMOVENTE:** Roberto Merino Carrión Subdirección General de Administración del Agua, Inspección y Medición, Comisión General del Agua. Comentario recibido el día 19 de abril de 2002.

**COMENTARIO 111.**

En la página 6, punto 3.10, se indica que desazolve "son los materiales sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación", lo cual no es correcto, ya que el desazolve es la acción de extraer esos sólidos, no el lodo en sí.

Se recomienda: que se cambie la definición por "acción y efecto de extraer materiales sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación".

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral quedando en los siguientes términos:

El numeral 3.10 quedará como:

**"3.7 Desazolve**

La acción de extraer sólidos provenientes de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no incluye los provenientes de las presas o vasos de regulación."

**COMENTARIO 112.**

En la página 6, punto 3.4, se menciona que aprovechamiento "es el uso de los biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes", sin embargo, el lodo no solamente puede emplearse en suelos, sino también en la fabricación de ladrillos por ejemplo.

Se recomienda: poner "es el uso de los biosólidos tratados o estabilizados en cualquier actividad que represente un beneficio".

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente se modificó la redacción quedando en los siguientes términos:

El numeral 3.4 quedará como:

**"3.3 Aprovechamiento**

Es el uso de los biosólidos como mejoradores o acondicionadores de los suelos por su contenido de materia orgánica y nutrientes, o en cualquier actividad que represente un beneficio."

**COMENTARIO 113.**

En la página 6, punto 3.11, se menciona que deterioro mecánico "se refiere a la acción de los parásitos de roer la pared intestinal..." lo cual es incorrecto, en virtud de que los parásitos no roen por no

tener dientes, además que también pueden alterar tejidos que no necesariamente pertenece a los intestinos, como el hígado.

Se recomienda: poner "se refiere a la actividad de los parásitos de raspado o macerado por medios mecánicos o por la acción de sustancias químicas secretadas por los mismos, de cualquier tejido vivo...".

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el contenido de este numeral se eliminó del cuerpo de la norma.

#### **COMENTARIO 114.**

En la página 7, punto 3.16, se señala que estabilización es "... y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final", lo cual no es correcto en virtud de que la estabilización no es únicamente un procedimiento para el aprovechamiento de los lodos, sino que se usa para disminuir su actividad.

Se recomienda: cambiar por "... y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, para reducir su efecto dañino al medio ambiente".

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral quedando en los siguientes términos:

El numeral 3.16 quedará como:

#### **"3.11 Estabilización**

Son los procesos físicos, químicos y biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente."

#### **COMENTARIO 115.**

En la página 8, punto 3.26, se indica que patógeno es "microorganismo capaz de causar enfermedad", lo cual es incorrecto en virtud de que un microorganismo no es capaz de producir enfermedades por sí mismo.

Se recomienda: cambiar por "microorganismo que en un cierto número y bajo condiciones favorables, genera una enfermedad".

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, la definición del punto 3.26 queda como:

#### **"3.22 Patógeno**

Microorganismo capaz de causar enfermedades, si está presente en cantidad suficiente y condiciones favorables."

#### **COMENTARIO 116.**

Es necesario que en el glosario se defina el concepto de biosólido líquido, ya que se menciona en el anexo 1, página 14, opción 3 de esta norma.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se modificó la redacción de la Opción 3 ahora opción 8 quedando en los siguientes términos:

#### **"Opción 8: Tasa específica de absorción de oxígeno (TEAO) para biosólidos digeridos aeróbicamente**

Frecuentemente, los biosólidos digeridos aeróbicamente son circulados a través de los procesos biológicos de tratamiento aeróbico de las aguas residuales hasta por 30 días. En estos casos, los biosólidos que entran al digestor aeróbico ya están parcialmente digeridos, lo cual dificulta cumplir con la opción 1.

La Tasa Específica de Absorción de Oxígeno (TEAO) es la masa de oxígeno consumida por unidad de tiempo y por unidad de masa en peso seco de los sólidos totales de los biosólidos. La reducción en la atracción de vectores puede demostrarse si la TEAO de los biosólidos que son aplicados, determinada a 20°C, es igual o menor de 1,5 mg de O<sub>2</sub> /h/g de sólidos totales (peso seco).

Esta prueba se basa en el hecho de que, si los biosólidos consumen muy poco oxígeno, su valor como fuente alimenticia para los microorganismos es muy baja como para atraerlos. Se pueden utilizar otras temperaturas para la prueba si los resultados se corrigen sobre la base de 20°C. Esta prueba es aplicable a los biosólidos aeróbicos.

#### **COMENTARIO 117.**

En la página 8, inciso 4.1, se menciona que los lodos no deben ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos ni inflamables, pero no se menciona que tampoco deben ser biológicamente infecciosos. En este mismo inciso, se indica que el usuario, con sólo presentar un escrito bajo protesta de decir verdad, quedará exento de presentar análisis CRETIB, a lo cual debe agregarse que “La autoridad responsable se reservará el derecho de verificar dicha información”.

**RESPUESTA:** Comentario Improcedente, se da en términos de la realizada al comentario No. 31.

#### **COMENTARIO 118.**

En la página 9 se da la calidad que debe cumplir el lodo para diversos fines, pero como no se especifican los parámetros que deben cumplir los biosólidos para uso agrícola; ya que se remite a la Ley de Sanidad Vegetal; lo cual es incorrecto, ya que en la mencionada Ley, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 5 de enero de 1994 no se menciona nada sobre el uso de biosólidos, sólo se hace mención general de “Disposiciones fitosanitarias respectivas con fundamento en bases científicas, para prevenir la presencia de una enfermedad o plaga que afecte la sanidad de los vegetales”.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, la aplicación física de los biosólidos, se establecerá en otra norma, así como la incorporación de las restricciones para su aplicación, en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con lo cual se complementará este proyecto de norma.

#### **COMENTARIO 119.**

En la página 10, en la tabla 4 referente a la frecuencia de muestreo y análisis para lodos y biosólidos, en la última fila dice “Disposición final”, sin especificar los métodos que se emplearán para estabilizar el lodo o a dónde se hará dicha disposición.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, en virtud de que la Tabla 4 de Frecuencia de muestreo y análisis para lodos y biosólidos se modificó para dar mayor claridad a las especificaciones, con respecto a las opciones de estabilización éstas se encuentran en el Anexo I.

#### **COMENTARIO 120.**

En la página 10, en el punto 4.13 se indica “Los sitios para su disposición final serán los que disponga o autorice la autoridad local competente”, lo cual excluye a la autoridad federal en el caso de que el lodo contenga agentes patógenos o metales pesados que pueden perjudicar al medio ambiente, aun cuando estén por debajo de los límites estipulados en la norma.

Se recomienda: cambiar por: “Los sitios para su disposición final serán los que disponga o autorice la autoridad competente”.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó el contenido del numeral 4.13 ahora numeral 4.11, quedando redactado en los siguientes términos:

“4.11 Los sitios para la disposición final de lodos y biosólidos serán los que autorice la autoridad competente conforme a la normatividad vigente en la materia.”

#### **COMENTARIO 121.**

En la página 10, inciso 4.14, se menciona que los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, pueden ser almacenados hasta por un periodo de dos años. El predio en el que se almacenen debe contar con sistema de captación de lixiviados”, sin embargo, no se menciona la impermeabilización que requiere el sitio.

Se recomienda: poner “...El predio en el que se almacenen debe contar con un diseño que evite la infiltración al subsuelo, además de un sistema de recolección de lixiviados”.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral, quedando redactado en los siguientes términos:

El numeral 4.14 quedará como:

“4.12 Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, pueden ser almacenados hasta por un periodo de dos años. El predio en el que se almacenen debe ser habilitado para que no existan infiltraciones al subsuelo y con un sistema de recolección de lixiviados.”

#### **COMENTARIO 122.**

En la página 10, inciso 4.20, se menciona que se podrá exentar del muestreo de algunos parámetros, si el usuario demuestra que su proceso no los genera y que no sufre alteraciones notables, a lo cual debe agregarse que “La autoridad responsable se reservará el derecho de verificar dicha información”.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se da en términos de la realizada al comentario 44.

#### **COMENTARIO 123.**

En la página 10, punto 5, se menciona que “Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en esta Norma Oficial Mexicana, se deberán aplicar los métodos de prueba establecidos en los anexos 2, 3 y 4 de la presente Norma Oficial Mexicana...” sin embargo, los métodos descritos en los anexos de la norma únicamente se refiere a pruebas biológicas y no a la determinación de metales pesados, por lo tanto no se deja claro cómo hacer la determinación de estos metales pesados en lodos.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se incluyó el Anexo VI Método para la cuantificación de metales pesados en biosólidos, en el cual se establece cómo se llevará a cabo la determinación del contenido de metales pesados.

#### **COMENTARIO 124.**

En la página 10, punto 6 se indica que “La evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se llevará a cabo por las personas acreditadas y aprobadas en términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización”, pero no se menciona que también la autoridad competente tendrá la facultad de evaluar la conformidad de la norma, lo que limita la capacidad de verificación de las instituciones.

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, se modificó el numeral quedando redactado en los siguientes términos:

#### **“6. EVALUACION DE LA CONFORMIDAD**

La evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se realizará a petición de parte, de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

El procedimiento de verificación se realizará por la PROFEPA o por las unidades de verificación y laboratorios acreditados y aprobados para llevar a cabo la verificación. En caso de que existan unidades de verificación acreditadas para la presente Norma, la verificación se realizará exclusivamente a través de las mismas.

#### **COMENTARIO 125.**

En la página 14, en las opciones para la reducción de atracción de vectores, los puntos 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 8 son métodos para estabilizar el lodo, pero no se indica el método de disposición final, por lo que se puede entender que el biosólido que ha pasado por estos métodos puede ponerse en cualquier lugar, el punto 4 es una prueba para determinar la absorción de oxígeno del lodo, no es un método para estabilizarlo, y por último los puntos 9 y 10 son posibles disposiciones finales del lodo; por ello no se pueden comparar todos los puntos, porque son métodos para diferentes fines.

Se recomienda: separar en tres rubros estos puntos, a saber:  
Métodos de estabilización de biosólidos  
Pruebas para evaluar la actividad del biosólido  
Disposición final

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, no se separarán las opciones del Anexo I, en virtud de que se prestaría a confusiones, sin embargo se modificó este anexo.

#### **COMENTARIO 126.**

En la página 15 del anexo II, inciso 3.2, se dice que “Las muestras serán colocadas en hieleras con bolsas refrigerantes o hielo, tan pronto como sea posible”, lo que deja abierto el tiempo entre la toma y la conservación de la muestra.

Se recomienda: poner “Las muestras deben ser colocadas en hieleras con bolsas refrigerantes o hielo inmediatamente después de su toma”.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se modificó la redacción, quedando ahora el numeral 2.2 del anexo III en los siguientes términos:

**“2.2 Las muestras deben ser colocadas en hieleras con bolsas refrigerantes o hielo inmediatamente después de su toma.”**

#### **COMENTARIO 127.**

En la página 17, punto 6.4, se indica que "Todos los residuos de la muestra analizada y sobrantes serán esterilizados en autoclave antes de su desecho", pero no se especifica ni el tiempo ni la temperatura a la que debe esterilizarse.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el proceso de esterilización establece tiempos y condiciones de temperatura.

**COMENTARIO 128.**

Es importante en la norma que se haga la distinción entre las características que debe cumplir el lodo que será dispuesto en uso agrícola restringido y no restringido.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de las realizadas en los comentarios 2 y 118.

**COMENTARIO 129.**

En ninguna parte de la norma se mencionan las características que deben cumplir los lodos que serán dispuestos a través de incineración, ya que las cenizas restantes concentran ciertos contaminantes como los metales pesados.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, en virtud de que no es el campo de aplicación de la norma.

**COMENTARIO 130.**

En la norma no se menciona la metodología que debe seguirse para la toma de la muestra del biosólido, ni como deben conformarse las muestras compuestas.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, en el Anexo II se incluye la metodología para el muestreo.

PROMOVENTE: Leonel Vizcarra Ojeda, Comisión Estatal del Agua, Gobierno de Estado Libre y Soberano de Baja California. Comentario recibido el día 18 de abril de 2002.

**COMENTARIO 131.**

Se sugiere definir para el caso de lodos o biosólidos que se estabilizarán con cal, si las muestras que se les tomará para demostrar que se puede aprovechar, disponer o almacenar, se extraerán de los lodos o biosólidos antes de iniciar el proceso de estabilización con cal o se tomará de los lodos o biosólidos ya estabilizados con cal.

**RESPUESTA:** Comentario procedente, se anexó un subpunto en el punto 4.1, donde se habla de toma de muestras para procesos de estabilización alcalina quedando:

"4.1.1 En el caso del proceso de estabilización alcalina, las muestras de lodos deben ser tomadas antes de ser sometidas a dicho proceso."

**COMENTARIO 132.**

En la página 5, en el párrafo de introducción que menciona: "En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales y plantas potabilizadoras se generan una serie de lodos y biosólidos..."

Se sugiere agregar: "En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en la operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales y plantas potabilizadoras, se genera una serie de lodos y biosólidos..."

**RESPUESTA:** Comentario parcialmente procedente, la redacción de la introducción se modificará, quedando de la siguiente manera:

**"0. INTRODUCCION**

En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en las correspondientes a la operación de las plantas potabilizadoras y de plantas de tratamiento de aguas residuales se generan volúmenes de lodos, que en caso de no darles una disposición final adecuada, contribuyen de manera importante a la contaminación de la atmósfera, de las aguas nacionales y de los suelos, afectando los ecosistemas del área donde se depositen.

Se ha considerado que los lodos por sus características propias o por las adquiridas después de un proceso de estabilización pueden ser susceptibles de aprovechamiento siempre y cuando cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana o, en su caso, se dispongan en forma definitiva como residuos no peligrosos; para atenuar sus efectos contaminantes para el medio ambiente y proteger a la población en general.

**COMENTARIO 133.**

En la página 9, tabla 2, que establece los Límites Máximos Permisibles para Patógenos y Parásitos en Biosólidos, en donde dice "huevos de helminto/g en base seca", se sugiere que diga "huevos de helminto viables/g en base seca", ya que en los lodos y biosólidos se concentra la mayor cantidad de huevos de helminto porque su densidad es ligeramente mayor a la del agua, por lo que al analizar los lodos y

biosólidos se encontrará una gran cantidad de ellos, por esta razón se sugiere solamente considerar los huevecillos viables, que son los que podrían eclosionar (nacer) si se ponen en incubación y por lo tanto contaminar o infectar al huésped.

**RESPUESTA:** Comentario precedente, se da en términos de la realizada al comentario 106.

**PROMOVENTE:** LAE Oscar Enrique Pérez Torres persona física dedicada a los sanitarios ecológicos. Comentario recibido el día 12 de abril de 2002.

**COMENTARIO 134.**

El sanitario Ecológico Modelo SEQUILLO recoge los desechos humanos sin que lleguen al drenaje ni a la tierra, por lo que no están contaminados, además, separados los sólidos de los líquidos se les empieza a dar tratamiento, y en un momento dado, el tratamiento final es de efecto inmediato. No se utiliza el tiempo ni la fermentación para no atraer vectores ni para su degradación, como lo hacen algunos colegas con el sistema de modelo vietnamita. Los biosólidos que se generan a partir de la cuarta hora son desactivados inmediatamente por el aislamiento, y el tratamiento inicial y final ¿Qué tan conveniente es que la Norma en cuestión acoja estos biosólidos en estado de desecación inicial y de calentamiento final para reciclado en abono orgánico desactivado?

**RESPUESTA:** Comentario precedente, los biosólidos secos que genera dicho dispositivo, sí cumplen con lo establecido en el presente Proyecto de Norma.

**COMENTARIO 135.**

En caso de aceptación ¿Qué tan fácil se puede promover su implantación con muestras y análisis selectivo económico para que su uso sea masivo y apoyado por dicha norma?

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, el sanitario ecológico modelo Sequillo sería de gran ayuda para el tratamiento de biosólidos, pero la actual norma no puede exigir el uso del mencionado sanitario, ya que no va dirigida a personas físicas o morales que descarguen o depositen biosólidos en los sistemas de drenaje y alcantarillado. Su comentario rebasa los alcances y campo de aplicación de la norma.

**COMENTARIO 136.**

A la SECRETARIA DE SALUD se le tiene que demostrar la desactivación sanitaria del sanitario-cámara para que los usuarios no corran riesgos infecto-contagiosos al usar el retrete ecológico SEQUILLO.

El comentarista pide a dicho Comité que apruebe globalmente su actividad para no tener que recurrir a varias instancias. En este caso particular la protección sanitaria y ambiental van juntas. La competencia de la SECRETARIA DE SALUD está contemplada en el artículo 22 fracción VI del Reglamento Interior de la Secretaría, publicado en el Diario Oficial el 6 de agosto de 1997, en el que se refiere a la facultad de la Dirección General de Salud Ambiental para emitir normas, criterios y lineamientos en las materias de salud ambiental, ocupacional y saneamiento básico, en coordinación con dependencias competentes.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, se da en términos de la realizada al comentario 135.

**COMENTARIO 137.**

En resumen, no se usa agua corriente para su funcionamiento, se da tratamiento "in situ" a los sólidos, se puede usar el drenaje para desalojar los líquidos y se puede dar tratamiento a éstos con ClO<sub>2</sub> antes de descargar al drenaje o similar.

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, no es posible incluir como especificación de la norma el uso del mencionado sanitario, por estar fuera del alcance de la norma.

**COMENTARIO 138.**

Por lo anterior, se solicita: Reconocer en la Norma a estos lodos biosólidos semisecos y sistemas del inventor OSCAR ENRIQUE PEREZ TORRES, según lo expuesto y anexos como tipo "excelente" y con tratamiento térmico de calor como clase "A".

**RESPUESTA:** Comentario improcedente, no es la finalidad de la presente norma. Además de que todas las Normas Oficiales Mexicanas, para su reconocimiento, verificación y certificación, deberán demostrarlo cuando dicha norma esté vigente y conforme lo establecido en las mismas.

México, Distrito Federal, a los quince días del mes de abril de dos mil tres.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Cassio Luiselli Fernández**- Rúbrica.