

**Instructivo de**

# **DESECHO DE FLUORESCENTES**



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

Vicerrectoría de Administración  
CIMADES  
Unidad de Gestión Ambiental

### **Aprobado por:**

Vicerrector de Administración Comisión  
Institucional Manejo de Desechos Sólidos y  
Sustancias Peligrosas (CIMADES)

### **Elaborado por:**

**Gerlin Salazar Vargas**

Unidad de Gestión Ambiental con la  
colaboración de los integrantes de la  
CIMADES

### **Diseño gráfico y diagramación:**

**Ana María Sibaja Quirós**

Unidad de Diseño, Oficina de Divulgación e  
Información.

**Ana Carolina Fernández Barboza**

Unidad de Diseño, Oficina de Divulgación e  
Información.

**CIMADES** 

 Oficina de  
**Divulgación**  
e **Información**

## 1. PROPÓSITO

El propósito de este instructivo es establecer el sistema de manejo de las lámparas fluorescentes de desecho, de tal forma que se garantice el almacenamiento, recolección, transporte, y disposición final adecuada de los mismos.

## 2. ALCANCE

El presente documento aplica para todas las dependencias de la Universidad de Costa Rica.

## 3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

- Ley N.º 7438, Ratificación del Convenio de Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación. 6 de octubre de 1994.
- Decretos 27000–MINAE. Reglamento, características y listado de

desechos peligrosos industriales. La Gaceta 124 del 29 de junio de 1998.

- Decreto 27001–MINAE. Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales. Gaceta 101, del 27 de mayo de 1998.
- Ley N.º 8839 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. La Gaceta N.º135 del 13 de Julio de 2010.
- Políticas de la Universidad de Costa Rica para los años 2010-2014. La Gaceta Universitaria 40-2008 del 21-11-2008.

## 4. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de:

- Los directores de los centros de investigación, laboratorios y unidades académicas, administrativas, de investigación



y docencia, Sedes, Recintos y Estaciones Experimentales que generen lámparas fluorescentes de desecho, respetar este instructivo, vigilar su cumplimiento y asegurarse que el personal a su cargo manipule adecuadamente las lámparas fluorescentes de desecho hasta su entrega.

- La Oficina de Servicios Generales (OSG), mediante la Sección de Mantenimiento y Construcción, **coordinar el almacenamiento temporal** de las lámparas fluorescentes de desecho para la entrega a una institución responsable y debidamente autorizada.
- La Oficina de Servicios Generales (OSG), las Sedes, los Recintos y las Estaciones Experimentales, ofrecer un espacio seguro para

el almacenamiento temporal adecuado para los fluorescentes de desecho.

- La Vicerrectoría de Administración, por medio de la Oficina de Servicios Generales, identificar y realizar el contacto, seleccionar y verificar periódicamente las garantías de trazabilidad de la empresa encargada del tratamiento de los fluorescentes de desecho.
- La empresa encargada del tratamiento de los fluorescentes, recolectar las lámparas en el centro de transferencia institucional, asegurar una correcta disposición de los residuos tratados y entregar la documentación que la Administración solicite a efectos de verificación.

## 5. DEFINICIONES

**Residuo:** material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados.

**Residuos peligrosos:** son aquellos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición puedan causar daños a la salud, al ambiente y a la infraestructura.

**Lámparas fluorescentes:** consisten en un tubo o bombilla de vidrio de calidad especial que contiene revestimiento de fósforo, el cual ante la descarga de gas de mercurio en el tubo, convierte la luz UV en luz visible. Se pueden clasificar en:

lámparas fluorescentes tubulares, lámparas fluorescentes compactas y lámparas fluorescentes de descarga de alta densidad (Anexo 1). Las lámparas de desecho son consideradas residuos peligrosos debido a que contiene mercurio.

**Mercurio:** El mercurio es un elemento químico, símbolo Hg, número atómico 80 y peso atómico 200.59, en su forma elemental a temperatura y presión ambiente es un líquido muy poco compresible de color blanco-plateado, inodoro y de alta densidad. Tiene una tensión superficial muy alta y baja tensión de vapor (emite vapores con facilidad).

El mercurio se presenta en tres formas: elemental o metálico; formando parte de compuestos inorgánicos (óxido de mercurio, sulfuro de mercurio, cloruro de mercurio); como componente de compuestos orgánicos (sales de metil-mercurio y fenil-mercurio). Es tóxico en todas sus formas,



y tiene impactos severos en la salud humana tales como: afecciones al sistema cardiovascular y aparato digestivo, efectos nocivos en la piel y en el desarrollo embrionario, afecciones en el sistema respiratorio y nervioso central; e impactos al ambiente tales como contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea, suelo y aire.

**Productores de lámparas fluorescentes:** Toda persona física o jurídica que fabrique, importe o distribuya con fines comerciales en el mercado nacional, lámparas fluorescentes de marcas propias o marcas fabricadas por terceros.

**Tratamiento de lámparas fluorescentes de desecho:** Cualquier actividad posterior a la entrega de los residuos a un técnico especializado para su descontaminación, desmontaje, trituración, valorización o preparación para su eliminación y cualquier otra operación que se

realice con fines de valorización y/o eliminación de los residuos de las lámparas fluorescentes.

**Almacenamiento de las lámparas fluorescentes de desecho en el punto de generación:** Consiste en disponer las lámparas fluorescentes de desecho en forma temporal y segura en cada una de las áreas de trabajo, de manera tal que se evite que se quiebren.

**Almacenamiento de las lámparas fluorescentes de desecho en el centro de transferencia institucional:** Consiste en reunir los fluorescentes de desecho de cada centro de trabajo en un solo lugar hasta que se les dé una disposición final, de manera que se brinde protección para evitar que las mismas se quiebren.

**Disposición final:** Última etapa del proceso de manejo de los residuos sólidos

en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria. En el caso de las lámparas fluorescentes, esta disposición final consiste en la neutralización de las sustancias tóxicas y recuperación de materiales como el mercurio, vidrio y aluminio; procedimientos que requieren de alta tecnología y control.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. Almacenamiento de la lámpara fluorescente de desecho en el punto de generación en cada unidad

- La lámpara fluorescente de desecho se genera una vez que, por defecto o por finalización de su vida útil, esta no produce iluminación o produce iluminación defectuosa.
- La lámpara debe estar completa, es decir, no debe tener quebraduras.

Para recolectar residuos de una lámpara fluorescente quebrada, siga los pasos señalados en el Anexo 2.

- Bajo ninguna circunstancia se deben trasladar lámparas fluorescentes a los puntos de disposición de residuos ordinarios.
- Para sustituir la lámpara fluorescente, la jefatura administrativa de la unidad tiene dos opciones:
  1. Solicitar el cambio de la lámpara a la Sección de Mantenimiento y Construcción de la Oficina de Servicios Generales.
  2. Proceder al cambio de la lámpara con el apoyo de un funcionario de su Unidad.
- En el primer caso, si la Sección de Mantenimiento y Construcción



hace la sustitución, la lámpara defectuosa debe ser trasladada por el funcionario asignado al Almacén de Materiales de la Sección de Mantenimiento y Construcción.

- En el segundo caso, si la sustitución la realiza el funcionario (a) de la unidad, la lámpara de desecho debe ser almacenada en condiciones que garanticen que la misma no se quiebre ni se fracture o se disponga en el contenedor de residuos ordinarios.
- Cada unidad debe establecer un espacio para la colocación y el almacenamiento de las lámparas de desecho dentro del local o edificio, de tal forma que se puedan almacenar temporalmente, hasta que se realice su traslado al Almacén de Materiales de la Sección de Mantenimiento y Construcción.
- Todas las áreas de almacenamiento deben mantenerse en adecuadas condiciones de higiene, seguridad ocupacional y protección al ambiente. Debe ser un espacio ventilado, de fácil acceso en caso de emergencias pero restringido, con el fin de evitar que otras personas puedan romper las lámparas. Las lámparas deben estar debidamente acomodadas, preferiblemente a nivel del suelo, lejos de zonas húmedas. No deben ser golpeadas o tiradas y se debe evitar que se quiebren.
- Para el almacenamiento temporal en la unidad, se recomienda utilizar la caja de empaque de las lámparas nuevas. En caso que el empaque no sea individual, se puede acumular en el mismo



empaquete marcando las lámparas de desecho para diferenciarlas de las lámparas nuevas.

- No se recomienda acumular más de 20 unidades.
- En caso de no contar con la caja de empaque original, la lámpara se debe almacenar en cartón o plástico u otro material que provea protección y evite que se exponga a quebraduras o golpes.

## **6.2. Transporte de las lámparas fluorescentes de desecho al centro de transferencia institucional en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio**

- Las lámparas fluorescentes para desecho se trasladan de su almacenamiento temporal en cada unidad de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, al Almacén de Materiales de la

Sección de Mantenimiento y Construcción de la Oficina de Servicios Generales.

- Cuando la sustitución de lámparas fluorescentes se realiza por colaboradores de la Sección de Mantenimiento y Construcción, las lámparas de desecho son trasladadas por el mismo personal de esa Sección al Almacén de Materiales.
- Cuando la sustitución de las lámparas fluorescentes se realiza por personal de las unidades, se procede de la siguiente manera:
  1. Se debe almacenar las lámparas según lo establecido en el punto 6.1.
  2. Personal de la unidad debe llevar las lámparas de desecho al Almacén de Materiales, previa



comunicación con el encargado, únicamente en horarios de martes, miércoles y jueves de 7:00 a.m. a 11:00 a.m. y de 1:00 p.m. a 3:00 p.m.

- El traslado se realiza en un medio de transporte que provea de protección a las lámparas fluorescentes, evitando que se expongan a golpes o lluvia.
- Con el propósito de llevar un control de la cantidad de lámparas a desechar, el funcionario responsable del traslado de las lámparas de desecho debe completar el formulario respectivo que se encuentra disponible en el Almacén de Materiales.
- En caso de las Sedes Regionales, Recintos, Fincas y Estaciones Experimentales, la jefatura administrativa debe coordinar

el traslado de las lámparas fluorescentes de desecho al centro de transferencia institucional, de acuerdo con el horario definido por el encargado del Almacén de Materiales de la Sección de Mantenimiento y Construcción de la Oficina de Servicios Generales.

### **6.3. Disposición final**

- La Vicerrectoría de Administración de la Universidad de Costa Rica, debe contratar una empresa responsable dedicada al transporte y manejo adecuado de las lámparas fluorescentes.
- El contrato debe incluir el compromiso de la empresa de recolectar las lámparas fluorescentes de desecho en el centro de transferencia institucional

en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, para su posterior separación y tratamiento final adecuado.

- La empresa contratada debe tramitar la factura por el servicio brindado ante la Oficina de Servicios Generales.
- La empresa debe aportar un certificado que respalde que el

transporte de residuos especiales es adecuado, de acuerdo al Convenio de Basilea.

- La empresa debe enviar un reporte de la cantidad de material recibido en cada entrega a la Oficina de Servicios Generales. Posteriormente esta oficina remitirá los informes respectivos a la CIMADES.



## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo1. Ilustración de los tipos de lámparas fluorescentes

Las lámparas fluorescentes pueden ser de los siguientes tipos:



Lámparas  
fluorescentes  
tubulares



Lámparas  
fluorescentes  
compactas



Lámparas de  
descarga de alta  
densidad

### 7.2. Anexo 2. Protocolo de remoción y eliminación de lámpara fluorescente quebrada.

#### Resumen de remoción y eliminación

Los pasos más importantes para reducir exposición a vapor de mercurio de una bombilla rota son:

#### 1. Antes de la remoción

- a. Las personas deben salir de la habitación.
- b. Ventile la habitación abriendo una ventana o puerta por 5-10 minutos.



- c. Apague el sistema central de ventilación o el aire acondicionado (Heating, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC, por sus siglas en inglés).
- d. Obtenga los materiales necesarios para recoger la lámpara fluorescente o la bombilla rota: papel, cinta adhesiva, papel

toalla húmedo, frasco con tapa o bolsas sellables.

## 2. Durante la remoción

- a. Recoja cuidadosamente pedazos de vidrio y polvo usando el papel y colóquelos en el frasco o bolsa. Use la cinta adhesiva para recoger polvo y vidrio pequeño.
- b. Limpie el área con la toalla húmeda y deposite la toalla en el frasco.
- c. Coloque los materiales de remoción en un contenedor sellado.
- d. Lave sus manos con jabón y agua luego de la remoción.

## 3. Después de la remoción

- a. Coloque rápidamente todos los escombros de la bombilla y los



materiales de remoción en un contenedor de basura o área asegurada hasta que los materiales puedan ser dispuestos con los residuos ordinarios. Asegúrese que no permanezca ningún escombros o material de limpieza dentro de la habitación.

- b. Continúe ventilando la habitación por al menos una hora y asegúrese que el sistema de HVAC permanezca apagado.

### **Referencia:**

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2010). ¿Qué hacer si una bombilla compacta fluorescente (Compact Fluorescent Light, CFL, por sus siglas en inglés) o una bombilla de tubo fluorescente se rompe en su hogar? Disponible en <http://epa.gov/cfl/>

### **7.3. Anexo 3. Información sobre efectos a la salud y al ambiente del Mercurio (Hg).**

Las lámparas fluorescentes contienen baja concentración de mercurio (entre 2 – 5 mg). Es por esto que los riesgos para la salud debidos a la rotura de una lámpara de bajo consumo son muy muy bajos, siendo lo realmente peligroso la exposición repetida, prolongada y acumulativa durante años; así como su acumulación en el ambiente. A continuación se presentan los posibles efectos:

#### **Efectos a la salud**

##### **a. Efectos neurotóxicos**

- Puede provocar los siguientes síntomas: dolor de cabeza, fatiga crónica, incapacidad generalizada para diferenciar el gusto y el olfato, malestar y visión borrosa, constricción concéntrica

del campo visual, sordera, disartria, trastornos de la capacidad para mantener el equilibrio, demencia, pérdida de la conciencia, coma y muerte. Puede provocar efectos perjudiciales particularmente en el cerebro en formación. En caso de embarazo, tómesese las medidas pertinentes, ya que la exposición provoca un cuadro clínico similar al de la parálisis cerebral: microcefalia, hiperreflexia, discapacidad mental y trastornos de la función motora gruesa, a veces asociados con ceguera o sordera.

- Otros síntomas: temblores, labilidad emocional, insomnio, pérdida de la memoria, cambios en el sistema neuromuscular, congestión, edema pulmonar, tos, neumonitis intersticial e insuficiencia respiratoria.

#### **b. Sistema cardiovascular**

- Incluso un pequeño aumento en la exposición puede causar efectos perjudiciales en el sistema cardiovascular.
- Efectos: taquicardia, elevación de la presión sanguínea y palpitaciones.
- Son síntomas de intoxicación: temblores, fatiga, pérdida de la memoria y en algunos casos excitabilidad.

#### **c. Cancerígeno**

- Genotoxicidad
- Efectos en la piel: acrodinia o "enfermedad rosada", que se caracteriza por descamación de la palma de las manos y planta de los pies, transpiración profusa, prurito, dolores



articulares, falta de vigor, sarpullido y estomatitis.

- Efectos en reproducción y embarazo: abortos espontáneos, anomalías congénitas y una disminución de la fertilidad en las mujeres.
- También hay efectos en riñones (conducto renal): liberación en la orina de sangre de una cantidad anormal de proteína, una disminución en la producción de orina, o insuficiencia renal aguda.

### **Efectos al Ambiente**

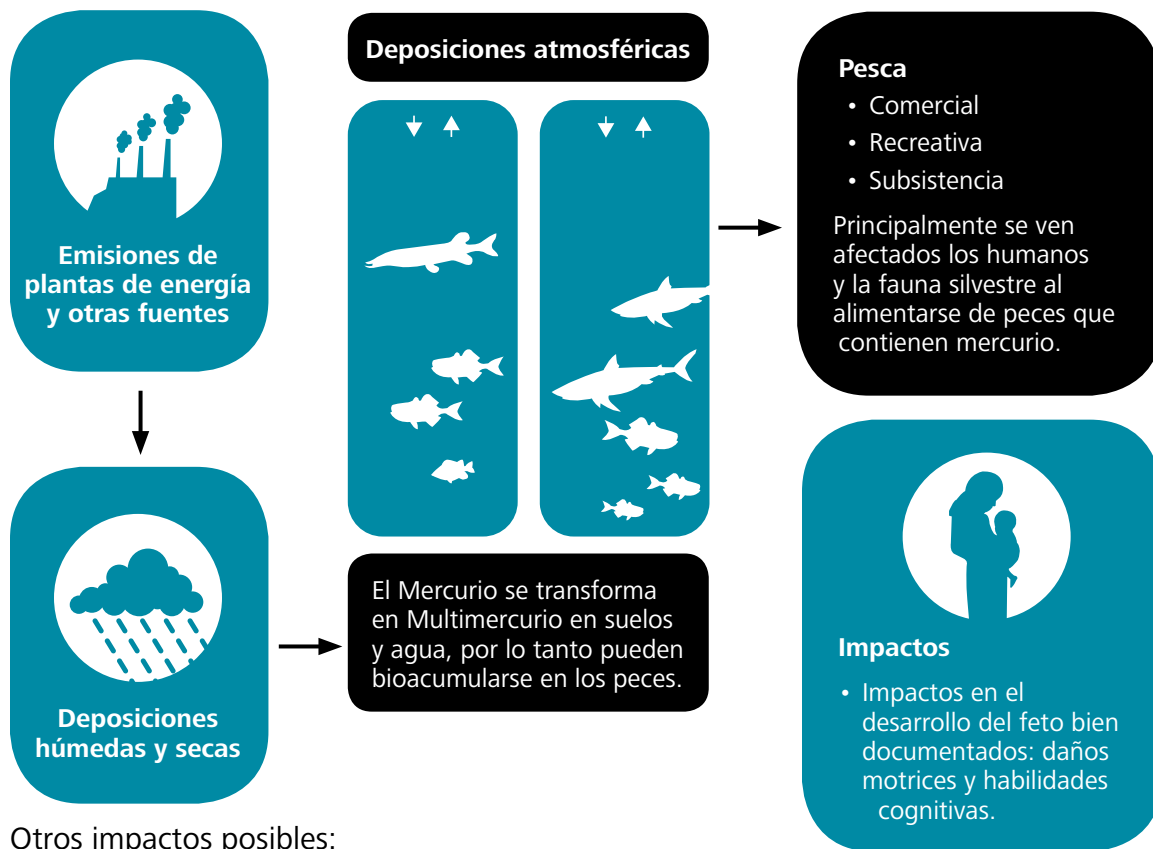
- Bioacumulación: acumulación neta en un organismo de metales provenientes de fuentes bióticas (otros organismos) o abióticas (suelo, aire y agua). Incluye la capacidad de ascender por la cadena alimentaria.
- Biomagnificación: acumulación progresiva de ciertos metales pesados (y otras sustancias persistentes) de un nivel trófico a otro nivel sucesivo.

### **Referencia:**

- PNUMA-Productos Químicos. (2002). Evaluación mundial sobre el mercurio. Ginebra, Suiza.
- PNUMA. (2011). Informe sobre los indicadores para evaluar y rastrear los impactos del mercurio en la salud y determinar poblaciones vulnerables. China, Japón.
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2011). Mercury: Human exposure. Disponible en <http://www.epa.gov/mercury/exposure.htm>



El proceso de entrada del mercurio al ambiente y a los seres humanos se ilustra a continuación:

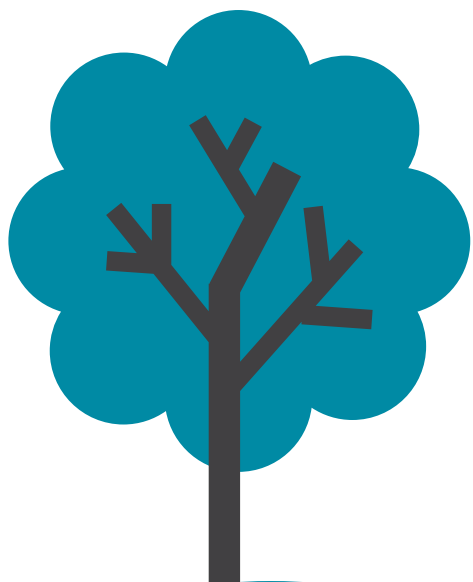


Otros impactos posibles:



Ilustración 1. Cadena ilustrativa de entrada del mercurio al ambiente y seres humanos.

Fuente: EPA, 2011



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA