

# Eliminación de Mercurio en el Sector Salud:

## Manual para Identificar Alternativas más Seguras



Un manual para diseñar, implementar y evaluar  
la reducción del uso de mercurio en su hospital







# **Eliminación de Mercurio en el Sector Salud: Manual para Identificar Alternativas más Seguras**

Un manual para diseñar, implementar y evaluar la reducción del uso de mercurio en su hospital

Otoño, 2012

## Autores (en orden alfabético)

Clara Rosalía Álvarez Chávez, Sc.D.  
Profesora, Universidad de Sonora (UNISON)  
Hermosillo, Sonora, México

María Engracia Arce Corrales, M.S.  
Universidad de Sonora (UNISON)  
Hermosillo, Sonora, México

Mabeth Burgos-Hernández, Sc.D.  
Profesora, Centro de Estudios Superiores del  
Estado de Sonora (CESUES)  
Hermosillo, Sonora, México

Catherine Galligan, M.S.  
Departamento de Ambiente Laboral  
Universidad de Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, Estados Unidos

Homero Harari, M.S.  
Departamento de Ambiente Laboral  
Universidad de Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, Estados Unidos

Raúl Harari, M.D., Ph.D.  
Corporación para el Desarrollo de la Producción  
y Medio Ambiente Laboral (IFA)  
Quito, Ecuador

Pia Markkanen, Sc.D.  
Profesora-Investigadora,  
Departamento de Ambiente Laboral  
Universidad de Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, Estados Unidos

Rafael Moure-Eraso, Ph.D., CIH  
Profesor Emérito,  
Departamento de Ambiente Laboral  
Universidad de Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, Estados Unidos

Margaret Quinn, Sc.D., CIH  
Profesora, Departamento de Ambiente Laboral  
Universidad de Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, Estados Unidos

Este manual es un esfuerzo conjunto del Centro Lowell para la Producción Sostenible (LCSP, por sus siglas en inglés) del Departamento de Ambiente Laboral de la Universidad de Massachusetts Lowell, Estados Unidos; de la Corporación para el Desarrollo de la Producción y del Medio Ambiente Laboral (IFA), Quito, Ecuador, y de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

Información de contacto:

Catherine Galligan  
Lowell Center for Sustainable Production  
University of Massachusetts Lowell  
One University Avenue  
Lowell, MA 01854  
Catherine\_Galligan@uml.edu  
978-934-3386

Este documento está disponible en línea en:

<http://www.sustainableproduction.org>  
<http://new.paho.org/ecu/>

©Copyright 2012 University of Massachusetts Lowell

La reproducción total o parcial de cualquier porción de este manual *Eliminación de Mercurio en el Sector salud: Manual para Identificar Alternativas más Seguras* está permitida únicamente para propósitos educativos no comerciales y científicos, dado que este aviso de derechos de autor se muestra prominentemente en cada copia de este trabajo. No se pueden crear derivados de ninguna parte de este manual sin permiso escrito previo del Centro Lowell para la Producción Sostenible de la Universidad de Massachusetts Lowell. La reproducción con fines de lucro está estrictamente prohibida. Este trabajo tiene fines educativos y no constituye asesoría legal o profesional.

# Reconocimientos

Este manual fue impreso con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) en Quito, Ecuador. Agradecemos el apoyo de OPS por su colaboración y sus aportes técnicos durante la fase final de edición. El Departamento de Ambiente Laboral de la Universidad de Massachusetts Lowell es un Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

Nuestro especial agradecimiento a los cuatro hospitales en Ecuador y tres hospitales en México que participaron en el Programa de Reducción del Uso de Mercurio con nuestro equipo de investigadores. Cada hospital ha logrado un progreso importante en la reducción del uso de mercurio; además, los equipos de trabajo de cada uno de los hospitales que participaron en este programa proporcionaron valiosos comentarios e ideas para el desarrollo de los recursos de este manual.

La elaboración de este manual fue posible gracias al apoyo recibido de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA, por sus siglas en inglés). Esta publicación fue desarrollada bajo el Acuerdo de Cooperación No. 83415501 adjudicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). La misma no ha sido revisada formalmente por la U.S. EPA. Las opiniones expresadas en este documento son propias de los autores y la U.S. EPA no hace suyo ni respalda ningún producto o servicio mencionado en esta publicación.



# Tabla de Contenido

<b>Reconocimientos</b>	5
<b>Introducción y Visión General</b>	9
<b>Programa de Reducción del Uso de Mercurio en Hospitales: las Experiencias en Ecuador y en México</b>	13
<b>PASOS ORGANIZACIONALES</b>	19
<b>PASO ORGANIZACIONAL I.</b>	21
<b>Desarrollo de Capacidades en la Organización - Guía para la Capacitación e Implementación</b>	
I-1. Matriz de capacitación y realización de reuniones para analizar la reducción del uso de mercurio (Herramienta I-1)	25
I-2. Notas para la capacitación para la reducción del uso de mercurio – Audiencia: Personal del hospital (Herramienta I-2)	27
I-3. Notas para la capacitación para la reducción del uso de mercurio– Audiencia: Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (Herramienta I-3)	29
I-4. Presentación en Power Point que puede ser adaptada a la realidad de cada centro de salud #1 (Herramienta I-4)	32
I-5. Presentación en Power Point #2 (Herramienta I-5)	37
I-6. Enlace al video: Experimento con vapor de mercurio de la Universidad Bowling Green State (Herramienta I-6)	46
<b>PASO ORGANIZACIONAL II.</b>	47
<b>Evaluación Inicial de Políticas y Prácticas</b>	
II-1. Cómo identificar las políticas sobre el uso de mercurio en el hospital (Herramienta II-1)	50
II-2. Ejemplos de políticas y compromisos para el mercurio en hospitales (Herramienta II-2)	51
II-3. Formulario de recorrido para entrevistas y evaluación (Herramienta II-3)	60
II-4. Políticas y regulaciones sobre mercurio en Ecuador (Herramienta II-4)	63
II-5. Políticas y regulaciones sobre mercurio en México (Herramienta II-5)	65
<b>PASO ORGANIZACIONAL III.</b>	67
<b>Cuantificación del Uso de Mercurio – Los Porqués y Cómo de la Elaboración de un Inventario de Mercurio</b>	
III-1. Formulario para el inventario de mercurio (Herramienta III-1)	69
III-2. Hoja de registro y documentación del inventario (Herramienta III-2)	70

III-3. Formulario de resumen para el inventario de mercurio (Herramienta III-3)	71
III-4. Resumen del inventario de mercurio en el hospital (Herramienta III-4)	72
III-5. Cantidades de mercurio en equipos hospitalarios (Herramienta III-5)	73
<b>PASO ORGANIZACIONAL IV.</b>	<b>75</b>
<b>Priorización de Esfuerzos para la Reducción del Uso de Mercurio</b>	
IV-1. Formulario para la priorización de proyectos de reducción de mercurio (Herramienta IV-1)	78
<b>PASO ORGANIZACIONAL V.</b>	<b>79</b>
<b>Desarrollo e Implementación de Planes de Acción</b>	
V-1: Diagrama de flujo (Herramienta V-1)	85
V-2: Definición del problema (Herramienta V-2)	87
V-3: Matriz de selección (Herramienta V-3)	88
V-4: Criterio técnico para equipos (termómetros o esfigmomanómetros) libres de mercurio (Herramienta V-4)	93
V-5: Hoja informativa: Sustitución de termómetros de mercurio por termómetros digitales (Herramienta V-5)	104
V-6. Formulario de evaluación para ampollas de amalgama dental-mezcla vs. ampollas o cápsula - (Herramienta V-6)	106
V-7. Formulario de evaluación para resinas de uso dental-(cápsula vs. resina) (Herramienta V-7)	107
V-8. Formulario de evaluación de tensiómetros o esfigmomanómetros libres de mercurio (Herramienta V-8)	108
V-9. Formulario de evaluación de termómetro digital (Herramienta V-9)	109
<b>PASO ORGANIZACIONAL VI.</b>	<b>111</b>
<b>Evaluación de Rutina</b>	
<b>Temas especiales</b>	<b>121</b>
<b>Material de Apoyo</b>	
1. Cómo preparar un kit de limpieza para derrames (vertidos) pequeños de mercurio (Herramienta VII-1)	122
2. Datos básicos sobre el mercurio: Limpieza de derrames (vertidos) de mercurio en su hogar (Herramienta VII-2)	124
3. Cómo limpiar un derrame (vertido) pequeño de mercurio (tríptico) (Herramienta VII-3)	128
4. Etiquetas para recipientes que contienen desechos con mercurio (Herramienta VII-4)	130
5. Declaración de la Política de la Federación Dental Internacional (FDI): Guías de Higiene para Mercurio (FDI, 26 de Octubre de 2007) (Herramienta VII-5)	131
6. Alternativas de control para prevenir la exposición a mercurio en el consultorio odontológico (Herramienta VII-6)	135

# Introducción y Visión General

---

## Introducción

El mercurio es un material persistente, bioacumulativo y tóxico. La exposición al mercurio elemental en los hospitales, debido a derrames (vertidos) por equipos en malas condiciones, tales como termómetros para fiebre que contienen mercurio y esfigmomanómetros, es un problema serio para los empleados, pacientes y visitantes. Los residuos de mercurio son también una preocupación para el ambiente a escala mundial, debido a que este metal se transporta fácilmente a través del aire, del agua y de los residuos sólidos.

La exposición al mercurio puede prevenirse mediante una cuidadosa selección de productos médicos libres de este metal tóxico, y el control de equipos y dispositivos en los cuales el mercurio no puede ser eliminado fácilmente.

Otro aspecto importante es que en muchos países y regiones el mercurio se encuentra regulado por políticas ocupacionales y ambientales, incluyendo leyes nacionales, estándares, reglamentaciones y normas. Sin embargo, si en su localidad actualmente no existen regulaciones, es probable que en un futuro existan debido a los esfuerzos presentes a escala mundial para la reducción de este metal. En todo caso, dada la toxicidad del mercurio y los riesgos que involucra para la salud y el ambiente, es indispensable la realización de esfuerzos para su reducción, conjuntamente con la existencia de políticas, regulaciones y leyes.

Este manual lo orientará a través de un enfoque sistemático dirigido al hospital en general, considerando la capacitación, evaluación y mejoramiento de los productos que contienen mercurio y de las prácticas relacionadas con el mercurio en su institución. Este enfoque se basa en un modelo de mejoramiento continuo, por lo tanto, el manual es adecuado para las instituciones al cuidado de la salud, independientemente del nivel de experiencia en que se encuentren y los esfuerzos para reducir el uso del mercurio.

## Metodología

El manual utiliza una estrategia participativa para la reducción del uso de mercurio y para la evaluación de alternativas que integran la salud y seguridad humana y ambiental. Esta estrategia es llamada Prevención de la Contaminación y Salud y Seguridad Ocupacional (Pollution Prevention-Occupational Safety and Health, P2OSH). El término 'participativo', en este caso, significa que se involucra activamente a todos los grupos que se ven afectados por un cambio.

La estrategia reconoce que un enfoque rígido sobre uno de los aspectos de un problema, tales como considerar solamente las características ambientales de un producto o la práctica relacionada con el mercurio, no generará soluciones que sean sustentables a largo plazo. En lugar de ello, un programa exitoso de reducción del uso de mercurio considerará la interacción de todas las partes: las políticas y prácticas del hospital, el impacto al ambiente de los productos que lo contienen y cómo estos se seleccionan, usan, mantienen y eliminan en el hospital. Los compradores y usuarios de los instrumentos con mercurio son actores claves para asegurar que las funciones necesarias y características pertinentes se satisfacen con cualquiera de los productos de reemplazo.

La metodología que se describe en este manual ayudará a todos los hospitales, tanto a aquellos que están empezando a reducir el uso de mercurio como a los que están cerca de su eliminación virtual en sus instalaciones. La presente metodología será útil sin importar en qué parte de este proceso se encuentre cada hospital, ya que ayudará a los esfuerzos de reducción del uso de mercurio en aquellos hospitales que están iniciando y a los que ya cuentan con avances, porque los dirigirá hacia la meta final de eliminación de mercurio en el hospital. Por lo tanto, las palabras 'reducción' y 'eliminación' pueden ser intercambiables.

El hilo conductor del manual se estableció de la siguiente manera:

Partiendo de las experiencias exitosas en el Ecuador y en México, el manual está enfocado en la descripción de los pasos organizacionales que permiten llegar a la eliminación del uso del mercurio en el sector salud a través de su sustitución por alternativas más seguras. En primer lugar, aporta elementos para organizar las capacitaciones necesarias dirigidas al personal encargado del proyecto de reducción del uso de mercurio, bajo forma de matrices y herramientas específicas. El manual también presenta una serie de conjuntos de láminas en Power Point que pueden servir para la elaboración de materiales similares, pero que deben ser adaptadas localmente a la realidad de cada centro de salud. También ofrece la visión de material de video que puede encontrarse en internet.

En un segundo momento, este manual permite llevar a cabo un ejercicio que permite la Evaluación Inicial de Políticas y Prácticas sobre el uso de mercurio en el hospital. Aquí también se presentan varias herramientas y formularios de utilidad para no solamente establecer las prácticas corrientes en el hospital referentes al manejo del mercurio, sino también para iniciar acciones de perfeccionamiento en este ámbito. Esta segunda parte del manual incluye referencias a políticas y regulaciones sobre el uso del mercurio en Ecuador y en México.

En vista de facilitar el proceso de cuantificación del uso de mercurio, el manual, en un tercer paso, presenta una serie de formularios para poder inventariar las cantidades de mercurio existentes en los equipos hospitalarios y en el hospital como tal.

El cuarto paso propuesto en el manual se centra en cómo priorizar proyectos de reducción del uso de mercurio. Con base en estos proyectos se elabora un plan de acción.

El desarrollo e implementación de Planes de Acción es tratado en la quinta sección de la guía. Presenta básicamente una serie de formularios para lograr la sustitución de equipos (termómetros o esfigmomanómetros) que contienen mercurio por alternativas más seguras (termómetros digitales, esfigmomanómetros aneroides y resinas libres de mercurio).

La sexta parte de este manual está enfocada en el proceso de evaluación del proyecto de reducción del uso de mercurio.

Finalmente, la última sección del manual presenta una variedad de herramientas y recursos para la reducción del uso del mercurio en los hospitales y en áreas de odontología y de atención dental.

El manual llevará al usuario a través de la siguiente serie de **pasos organizacionales**.



### **I. Desarrollo de capacidades en la organización para llevar a cabo la reducción de mercurio**

*Pasos para crear un grupo de trabajo para la reducción del uso de mercurio en el hospital y para las sesiones de capacitación.*

### **II. Evaluación inicial de las políticas y prácticas para el mercurio**

*Pasos y acciones para evaluar políticas y prácticas en el hospital.*

### **III. Cuantificación del mercurio en uso en el hospital**

*Acciones para cuantificar la cantidad y localización de mercurio en el hospital.*

### **IV. Priorización de esfuerzos para la reducción de mercurio**

*Acciones para priorizar los esfuerzos de reducción del uso de mercurio en el hospital.*

### **V. Implementación de planes de acción**

*Descripción para llevar a cabo las acciones que ayuden a reducir la cantidad de mercurio en el hospital.*

### **VI. Evaluación de rutina**

*Acciones para evaluar periódicamente las alternativas libres de mercurio seleccionadas.*

## **Temas especiales**

Contiene varias herramientas e información que pueden ser útiles para la gestión de mercurio en el hospital, como por ejemplo guías para limpieza de derrames (vertidos) o recomendaciones para el manejo de mercurio en el consultorio odontológico.

Cada paso organizacional contiene un kit de herramientas que buscan proporcionar una guía e información adicional. Además, proporciona ejemplos que facilitan la realización de acciones de reducción del uso de mercurio en el hospital.

## Instrucciones para Usar el Manual

El manual contiene un plan que se presenta paso a paso para ayudar a desarrollar prácticas seguras relacionadas con el mercurio, así como para remover de manera sistemática los productos que contienen mercurio de las instalaciones del hospital, para el manejo cuidadoso de los instrumentos que contienen mercurio y que no pueden ser reemplazados de inmediato, y para evaluar el progreso alcanzado en los esfuerzos de reducción.

De tal forma que la información presentada en las secciones del manual puede usarse para:

- Planear, iniciar y mantener un nuevo programa para la reducción del uso de mercurio.
- Incrementar o ampliar el alcance de las acciones presentes en un programa de reducción del uso de mercurio en el que se esté trabajando.

Un aspecto importante que resaltar es que los principios utilizados para la reducción/eliminación del uso de mercurio pueden ser aplicados para otras actividades de prevención de la contaminación o salud y seguridad en sus instalaciones.

Este manual presenta una estrategia completa dirigida para aquellos que son responsables de los esfuerzos de la reducción del uso de mercurio en el hospital. Por otro lado, cada sección del manual está diseñada de tal manera que puede ser usada como una unidad de información por los equipos de trabajo relacionados con un elemento específico del programa de reducción. Las herramientas y hojas informativas incluidas en los apéndices complementan las secciones del manual y funcionan como una guía para el programa.

## Audiencia

La audiencia de la información presentada incluye a administradores del hospital, jefes de departamento y áreas, médicos, enfermeras, personal del hospital en general, responsables de la seguridad, salud y ambiente del hospital, miembros de comités del hospital y equipos de trabajo e individuos que estén involucrados en el manejo de mercurio. Las diversas secciones del manual serán útiles para los diversos miembros del equipo del hospital. Los ejemplos de formatos y hojas de trabajo pueden ser adaptados según las necesidades específicas existentes.

# Programa de Reducción del Uso de Mercurio en Hospitales: las Experiencias en Ecuador y en México

## Programa de Reducción del Uso de Mercurio en Hospitales: la Experiencia en Ecuador

El proyecto de Reducción del Uso de Mercurio en Hospitales de Ecuador recibió desde su inicio un importante apoyo institucional por parte de las autoridades del Ministerio de Salud Pública y del Ministerio de Ambiente del Ecuador. El proyecto contó con la participación de dos hospitales de la ciudad de Quito en los cuales se desarrolló un programa piloto de reducción de mercurio. Estos programas de reducción no hubieran podido llevarse a cabo sin la participación comprometida de directivos y personal de los dos hospitales. Adicionalmente, un hospital en la ciudad de Quito y otro hospital en la ciudad de Guayaquil participaron en la discusión de esfuerzos de reducción del uso de mercurio, y colaboraron en la identificación de herramientas útiles para directivos y personal de salud, las cuales han sido incluidas en este manual.

En los dos hospitales de Quito, se desarrollaron sendos programas piloto de reducción del uso de mercurio a través de la metodología planteada en este manual. El intercambio y discusión generados durante la ejecución del proyecto han permitido enriquecer esta propuesta metodológica, que, sin buscar ser la solución definitiva, ha aportado nuevos elementos para concienciar sobre los riesgos del mercurio, identificar sus fuentes, encontrar soluciones y, sobre todo, resaltar el poder del personal de salud, para lograr cambios y para proteger su salud, la de sus pacientes y el ambiente en general.

Tal como se describe en los pasos organizacionales de este manual, el proyecto se inició con sesiones de capacitación, que incluyeron la visita de técnicos de la Universidad de Massachusetts Lowell, y la definición del equipo de trabajo para la reducción del uso de mercurio en cada hospital. Esos equipos fueron

claves para poder trabajar en el hospital, tanto en la capacitación como en la identificación y priorización de retos para la reducción del uso de mercurio y la evaluación de alternativas de cambio.

Las visitas de recorrido en los hospitales y sus diversos departamentos fueron importantes para conocer los procesos de trabajo, el involucramiento del personal, su interacción y para trabajar en la búsqueda de soluciones. Se debe resaltar que durante las visitas y entrevistas con el personal de salud se pudo identificar que los termómetros de mercurio son usados en la mayoría de los servicios o departamentos de los hospitales. El rompimiento de los termómetros es un problema constante que pone en riesgo la salud de personal del hospital y de los pacientes. A pesar de la ocurrencia constante de derrames de mercurio, no se encontraron políticas o prácticas que especifiquen cómo prevenir exposiciones a vapores de mercurio o limpiar los derrames de mercurio. Estos hallazgos fueron tratados en las sesiones de capacitación.

En las visitas a las áreas de los hospitales, no se encontraron termómetros digitales en uso. Sin embargo, en las visitas a bodegas se pudo verificar la existencia de varios cientos de termómetros digitales que por desconocimiento no habían sido usados. Esto es importante en varios sentidos: primero, la existencia de termómetros muestra que es posible contar con alternativas a los termómetros de mercurio, independientemente del costo (que sigue siendo muy alto). Además, porque también muestra que la compra de material libre de mercurio sin que el personal de salud (supervisores, médicos, auxiliares y enfermeras) la conozca y la evalúe, no es la solución definitiva y no conlleva a su uso. Las alternativas a productos que contienen mercurio, en este caso termómetros de mercurio, tiene que venir de la evaluación de las alternativas que se ajusten a las necesidades del personal de salud y que mantengan la calidad en servicio de salud en los hospitales. La metodología participativa y la evaluación continua de las alternativas de productos sin mercurio son parte del contenido de este manual y fueron claves durante el proyecto de reducción del uso de mercurio en los hospitales.

En el caso de *esfigmomanómetros*, también llamados tensiómetros con mercurio, se encontró menor uso y los existentes aún se encuentran en las paredes de algunas habitaciones de los hospitales. La menor cantidad de tensiómetros con columna de mercurio se debe en parte a que nuevos modelos adquiridos ya no contienen mercurio y su mantenimiento es relativamente más fácil de llevar a cabo. Precisamente, se encontró que el mantenimiento de tensiómetros de mercurio es una de las actividades que mayor riesgo a la salud y al ambiente genera. Se pudo conocer que los tensiómetros de mercurio son rellenados con mercurio líquido como parte de las acciones de mantenimiento. Esta actividad no solo es inaceptable desde el punto de vista de la exposición a mercurio en los trabajadores de mantenimiento que la realizan, sino que obliga comprar mercurio líquido que luego no se conoce dónde se pueden disponer o desechar. Como parte del proyecto, estas actividades de rellenado no se han vuelto a realizar.

En las áreas de odontología se pudo comprobar que aún se usan amalgamas de mercurio, sea a través de la mezcla general o el uso de cápsulas que contienen mercurio. También se encontró en uso materiales como resinas, que pueden ser usadas como alternativas a las cápsulas de mercurio.

En las áreas de bodega fue sorprendente encontrar grandes cantidades de mercurio líquido provenientes de fundaciones privadas y entregadas a hospitales en calidad de donaciones para la atención dental de pacientes. Al revisar las etiquetas de los productos, estos tienen información de origen que no es posible verificar y hace difícil su devolución. Actualmente, esto es un problema para los hospitales, por las grandes cantidades almacenadas en bodega. De igual forma, da para pensar la utilidad de las donaciones cuando estas contienen sustancias tóxicas, como en este caso donaciones de mercurio.

Con respecto a los inventarios de las cantidades de mercurio, estos permitieron encontrar áreas en las que es importante llevar a cabo acciones para la reducción. Se identificó que los termómetros y la compra y donación de mercurio líquido son las principales fuentes de mercurio en los hospitales.

En la búsqueda de alternativas de productos sin mercurio, las soluciones, en este caso para áreas con gran consumo de termómetros, vinieron por parte del mismo personal de salud, y de su deseo por proteger su salud y brindar mejor atención a los pacientes. Muchas de estas soluciones ya se encuentran funcionando en los hospitales.

En general, la propuesta integradora del proyecto, al incorporar Prevención de la Contaminación con la Seguridad y Salud en Trabajo, ha provisto un marco general para avanzar en la reducción del uso de mercurio en los hospitales de Ecuador para proteger la salud del personal, de los pacientes de los hospitales y el ambiente en general. La gran acogida al proyecto por parte de otros hospitales en Quito y Guayaquil en donde se ha presentado y discutido la metodología ha puesto en relevancia que el contenido de este manual puede ser un instrumento válido para avanzar en los esfuerzos de reducción del uso de mercurio en los hospitales.

Muchos esfuerzos quedan por hacer para lograr hospitales libres de mercurio en Ecuador, pero sin duda este manual *Eliminación de Mercurio en el Sector Salud: Manual para Identificar Alternativas más Seguras* puede ser considerado un punto de partida para la acción en hospitales y para incentivar la intervención de otros actores de la sociedad para buscar soluciones sobre el tema.

## Programa de Reducción del Uso de Mercurio en Hospitales: la Experiencia en México

El presente proyecto de reducción del uso de mercurio en hospitales de Hermosillo, Sonora, México, se inició con dos hospitales a finales del año 2009 y posteriormente se incorporó un tercero en septiembre de 2010.

Los tres hospitales son públicos y de tercer nivel de atención médica; cuentan con 206, 215 y 145 camas respectivamente, y funcionan como hospitales escuela que preparan profesionalmente a becarios de los hospitales y apoyan la formación académica de estudiantes de medicina y de enfermería. Este proyecto contó desde sus inicios con el apoyo decidido de la Secretaría de Salud del Estado de Sonora (SS) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Los logros y éxitos obtenidos fueron posibles gracias al interés, apoyo y trabajo de los directivos y personal de los dos hospitales piloto. Las actividades se realizaron al cobijo de convenios de colaboración entre instituciones participantes y la Universidad de Sonora (UNISON).

Un factor importante en los logros alcanzados fue también la colaboración y apoyo internacional mediante la asistencia técnica e intercambio de experiencias de hospitales de Estados Unidos y de Ecuador, así como el involucramiento de instituciones de educación superior. En el caso de México, la participación de estudiantes como prestadores de servicio social y tesis le añadió un beneficio adicional al permitir la formación de recursos humanos durante el desarrollo de este proyecto.

En los tres centros de atención a la salud se ha aplicado la metodología propuesta en este manual. Cabe mencionar que los tres hospitales habían iniciado anteriormente esfuerzos para reducir el mercurio en sus instalaciones y habían logrado algunos avances al respecto. Sin embargo, al contactarlos para invitarlos a participar como proyectos piloto pudo determinarse que seguían adquiriéndose y usándose fuentes de mercurio tales como termómetros, esfigmomanómetros, etc. Por lo tanto, este proyecto se presentó como una oportunidad de reforzar y de conjuntar esfuerzos para lograr un mayor avance en esta tarea, mediante una metodología sistematizada respaldada por varias instituciones.

A continuación se hace una reseña general y breve de esta metodología, en la que se incluyen hallazgos, retos y logros más importantes.

## Desarrollo de Capacidades en la Organización

Durante el desarrollo de capacidades de la organización se formaron los grupos de trabajo. Estos estuvieron conformados por los responsables de las áreas de trabajo que tienen que ver con el ciclo de vida del mercurio en el hospital y con la participación de una persona que el director del hospital nombró como el enlace entre el grupo de trabajo y el grupo de investigación para agilizar la comunicación. En un caso fue el Director de Enseñanza, en otro el Director Médico y en otro el asistente de la Dirección General del hospital.

La presencia de directivos de la SEMARNAT, de la SS y de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), de la Universidad de Sonora y de los hospitales participantes, así como de reconocidos ambientalistas durante la ceremonia oficial de iniciación del proyecto dio relevancia y evidencia del apoyo a este proyecto, hecho que fue fundamental para su desarrollo.

Durante las sesiones de capacitación, al inicio y al final del primer año también fue importante la participación de personal de la SEMARNAT que informó acerca de las políticas, tendencias regulatorias y avances en la reducción del uso de mercurio en el sector de la salud y de protección al ambiente. La presencia de autoridades de medioambiente proporcionó una muestra de su apoyo hacia este proyecto y sus objetivos.

Una recomendación para futuras sesiones de capacitación es la participación de personal de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la SS, ya que en este año 2011 se inició un proyecto de fomento sanitario para la reducción de la exposición ocupacional al mercurio en la práctica odontológica mediante pláticas de sensibilización dirigidas a profesionistas del ramo. La presencia y potencial exposición a mercurio en los servicios dentales fue un hallazgo importante en los recorridos de inspección en los hospitales.

Por otro lado, la rotación de personal de confianza en los hospitales fue una constante que se presentó durante el desarrollo de este trabajo, por lo tanto, resultó indispensable incluir siempre la información sobre los efectos tóxicos del mercurio y la importancia de reconocer sus fuentes y de manejar de manera ambientalmente adecuada sus residuos en las sesiones de capacitación. Otro tema incluido en las sesiones de capacitación al final del primer y segundo año fue la presentación de los avances logrados en la investigación de las políticas y prácticas para el mercurio, en el inventario de fuentes de mercurio, en la reducción de estas mediante la introducción y en la evaluación de alternativas libres de este metal. Este hecho proporcionó evidencia de los avances del proyecto, motivó la participación de los grupos de trabajo y mantuvo el apoyo de la alta dirección. Un factor importante al presentar los hallazgos durante los recorridos de inspección fue el de hacer referencia a ellos como oportunidades de mejora para el manejo del mercurio dentro de las instalaciones.

Una limitante en la etapa de desarrollo de capacidades es el de encontrar el tiempo y horario adecuados para que el personal del hospital asista a las sesiones de capacitación. La carga de trabajo en los hospitales es grande, por otro lado, parte del personal cuenta con más de una jornada de trabajo de tiempo completo durante el día y labora en otros centros de atención a la salud. Por lo anterior, es necesario considerar en un futuro varias sesiones de capacitación y en diferentes horarios para cubrir a todo el personal.

## Evaluación Inicial de Políticas y Prácticas e Inventario de Mercurio

La realización de recorridos de inspección e inventarios fue clave para conocer y dar a conocer a los hospitales piloto un panorama acerca de la problemática del mercurio en dichos lugares. Así también,

permitió conocer las fuentes de mercurio y su ciclo de vida en el hospital, las prácticas de compra, uso, almacenamiento, disposición final, capacitación del personal y control de derrames. Con ello se estableció una línea base para los esfuerzos en la reducción y posterior eliminación de este metal en dichos centros de trabajo. En esta etapa de diagnóstico e inventario es en donde la participación del equipo de trabajo resultó básica para obtener una perspectiva real de la problemática del mercurio. Son prioritarias la reducción de la exposición a mercurio en el área de odontología y la implementación de un plan estatal para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos de mercurio.

Un vacío en el inventario de fuentes de mercurio presentes en los hospitales fue el caso de las sustancias de laboratorio que pueden contenerlo. Esto se debió a la amplia variedad de sustancias y productos químicos utilizados y a la falta de información sobre su composición e ingredientes. Los insumos químicos presentes en los laboratorios requieren de un mayor análisis y de tiempo dedicado a la consulta de los proveedores y fabricantes.

La elaboración de una política para la reducción/eliminación de mercurio estuvo a cargo del grupo de trabajo del hospital, para lo cual se les proporcionaron algunos ejemplos de políticas desarrolladas en otros hospitales. Este apoyo fue importante para esta actividad.

## Priorización de Esfuerzos para Reducción del Uso de Mercurio y Desarrollo e Implementación de Planes de Acción

El análisis de las fuentes de mercurio en relación con el contenido de este metal, potencial de daño a la salud y al ambiente, facilidad de sustitución y costo llevó, en primera instancia, a la sustitución de termómetros de mercurio seguida por la de esfigmomanómetros.

La sustitución de termómetros para la medición de la temperatura corporal por termómetros de tipo digital y de esfigmomanómetros de mercurio por aquellos de tipo anerode se facilitó debido a que en el mercado local se encontraron disponibles estas alternativas. La sustitución se ha llevado a cabo de manera gradual, actualmente se han eliminado en su totalidad los termómetros de mercurio y se ha avanzado en la adquisición de esfigmomanómetros de tipo anerode para sustituir aquellos que contienen este metal.

Tanto los termómetros digitales como los esfigmomanómetros aneroides fueron bien recibidos por el personal de los hospitales. Lo anterior fue evidente gracias a los instrumentos de evaluación de alternativas desarrolladas en este proyecto que fueron aplicados a los usuarios de estos dispositivos. Sin embargo, al final del segundo año se presentaron reportes sobre algunos de los esfigmomanómetros aneroides tipo pedestal, que resultaron inadecuados debido a su fragilidad. Esto se presentó básicamente en el área de urgencias, en donde las actividades realizadas exigen el uso de instrumentos de medición de construcción más robusta, por lo que se recomendó el cambio a otra marca comercial.

## Evaluación de Rutina

El inventario de fuentes de mercurio realizado un año después del inicio del proyecto en dos de los tres hospitales reveló notables avances en la reducción de este metal proveniente de termómetros y esfigmomanómetros. También el registro de compras mostró evidencia clara de esta reducción, ya que la entrada de termómetros de mercurio al hospital por esta vía se había eliminado y se estaban adquiriendo únicamente termómetros digitales.

En estos momentos, las limitantes para que los hospitales eliminen el mercurio de sus instalaciones son los recursos económicos y la falta de políticas oficiales por parte del Gobierno Federal. En este aspecto es importante la creación e implementación de políticas oficiales por parte del Gobierno para eliminar el uso del mercurio en el sector salud, la inclusión de criterios de compra para evitar la adquisición de fuentes de este contaminante, y la asignación de recursos para la adquisición de alternativas libres de este metal y para el manejo de los residuos de mercurio. Con ello, los hospitales avanzarán más rápidamente y podrán ser declarados libres de mercurio.

Un factor importante que considerar es el manejo ambientalmente adecuado de los residuos de mercurio. La implementación de un plan de manejo estatal para el mercurio de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos está en proceso y será básica en este sentido.

## Comentarios Generales

El presente manual integra exitosamente estrategias de prevención de la contaminación y de salud. Otro hecho importante es que la metodología que se presenta incluye la experiencia adquirida durante su aplicación y está enriquecida con las aportaciones por parte del personal de los hospitales. Lo anterior ha dado como resultado que este documento sea una herramienta de los hospitales y para los hospitales, mediante la cual se avance en la eliminación del mercurio en el sector salud.

Cabe mencionar que el esfuerzo realizado al elaborar este manual tiene el potencial de ir más allá porque la metodología puede adecuarse y aplicarse en otros centros de trabajo, en donde también se encuentran presentes fuentes de mercurio u otras sustancias con potencial de causar daño a la salud y al ambiente.

# Pasos organizacionales

---





## PASO ORGANIZACIONAL I. Desarrollo de Capacidades en la Organización - Guía para el Entrenamiento e Implementación



### Puntos Claves

- Establecer un equipo líder multidisciplinario para la reducción de mercurio.
- Dar inicio formal al proyecto en el hospital.
- Crear un programa que comprenda a toda la institución.
- Involucrar a la dirección y administradores del hospital.

### Kit de Herramientas para esta Actividad

- Matriz de capacitación y realización de reuniones para analizar la reducción del uso de mercurio (Herramienta I-1)
- Notas para la capacitación sobre la reducción del uso de mercurio – Audiencia: *Personal del hospital* (Herramienta I-2)
- Notas para la capacitación sobre la reducción del uso de mercurio – Audiencia: *Grupos de interés gubernamentales y no gubernamentales* (Herramienta I-3)
- Presentación en *Power Point #1* - puede ser adaptada a la realidad de cada centro de salud (Herramienta I-4)
- Presentación en *Power Point #2* (Herramienta I-5)
- Enlace al video *Experimento con Vapor de Mercurio de la Universidad Bowling Green State* (Herramienta I-6)

### ¿Qué es el desarrollo de capacidades en la organización?

Es la infraestructura o la base que apoya el marco necesario para llevar a cabo el programa de reducción del uso de mercurio en su institución. Esta sección proporciona la guía para el inicio del programa.

El modelo propuesto es un programa de reducción y eliminación de mercurio para toda la institución, en el cual la responsabilidad recae de manera compartida en los miembros del equipo líder a cargo de la reducción del uso de mercurio. La representación del personal de todas las disciplinas en el equipo asegura que se consideren los recursos necesarios, la experiencia y las diferentes perspectivas. La responsabilidad y autoridad de la coordinación del programa debe asignarse a un individuo que cuente con habilidades de organización y liderazgo. La representación de la alta dirección es importante para proporcionar liderazgo y demostrar el compromiso de la administración hacia el programa. El equipo debe incluir personal médico y enfermería de las áreas clínicas y de laboratorio que usen dispositivos o reactivos que contienen mercurio, así como también personal con experiencia en el control de infecciones, capacitación de personal, servicios ambientales, compras y manejo de materiales y de los residuos.

## Inicio del Proyecto

Uno de los primeros pasos en el esfuerzo para la reducción del uso de mercurio es el inicio formal del proyecto en el hospital. Esto sucede comúnmente en una o varias reuniones con los empleados para comunicar el compromiso del hospital para reducir el mercurio. En algunos casos, esto se combinará con un compromiso más amplio para la reducción del uso de mercurio e incluirá difusión hacia el exterior del hospital mediante programas internacionales o regionales.

La reunión para el inicio formal del proyecto considerará los siguientes puntos:

- Bienvenida
- Revisión de los objetivos de las reuniones y agenda
- El mercurio como un problema de salud y contaminación ambiental
- El compromiso del hospital para la reducción de mercurio
- Testimonios del proyecto por los voceros dentro y fuera del hospital
- Pasos siguientes

## Establecimiento del Grupo de Trabajo para la Reducción del Uso de Mercurio

El grupo de trabajo para la reducción del uso de mercurio comprende individuos de las diferentes áreas que trabajan de manera conjunta para reducir/eliminar este metal de las instalaciones y para promover una cultura de mejora continua en este sentido. El líder del equipo debe ser alguien con responsabilidad administrativa con quien se pueda asegurar que el proyecto será totalmente implementado. El equipo debe incluir la representación de todos los departamentos relevantes y gente que tiene pasión y entendimiento por lograr la reducción de mercurio. Este equipo es responsable del proyecto de reducción del uso de mercurio dentro del hospital a través de la ejecución de los pasos organizaciones II-VI incluidos en el manual.

### ¿Por qué es beneficioso contar con un equipo de trabajo integrado por representantes de las diversas áreas del hospital?

- Un equipo que incluye representación de todas las diferentes áreas o departamentos del hospital tiene una visión completa de la situación existente, puede identificar oportunidades y puede anticipar y proporcionar soluciones efectivas a los obstáculos que se presenten.
- Las diversas perspectivas de los integrantes del equipo de trabajo provenientes de diferentes departamentos pueden ser un reto para las prácticas en uso y promover soluciones innovadoras. Un equipo puede trabajar en conjunto para crear proyectos piloto.
- El cambio de las prácticas y productos será más fácilmente aceptado si cada departamento es parte del proceso.
- Un equipo comprometido puede motivar la compra e implementación de nuevos productos en otros departamentos.

## Ejemplos de Participantes Potenciales en un Grupo de Trabajo para la Reducción del Uso de Mercurio

Representantes potenciales	Contribuciones/Fortalezas
Alta dirección (obligatoria)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunica el compromiso de la organización hacia la eliminación de mercurio.</li> <li>Asegura que los recursos personales y económicos se encuentren disponibles para alcanzar los objetivos del programa.</li> </ul>
Personal del área clínica y de servicios de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona un panorama acerca de las prácticas actuales y uso del mercurio.</li> <li>Participa en las evaluaciones piloto de los productos propuestos y ofrece retroalimentación acerca de las implicaciones de los nuevos productos o prácticas.</li> <li>Identifica el criterio clave para los productos.</li> <li>Sirve de enlace entre el equipo y el personal clínico y de laboratorio para facilitar la comunicación, apoyar la aceptación y apoyar la capacitación del personal sobre los nuevos productos y prácticas.</li> </ul>
Servicios financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoya los productos y prácticas alternativas a partir de la justificación financiera.</li> </ul>
Compras y administración de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayuda a identificar productos alternativos y fabricantes.</li> <li>Proporciona datos sobre costos para una toma de decisiones bien informada.</li> </ul>
Manejo de casa y de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona un panorama interno y asegura el control seguro de los residuos de mercurio.</li> <li>Apoya en la evaluación e implicaciones de los productos y prácticas alternativas.</li> </ul>
Servicios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona un panorama y se encarga del control seguro de los residuos de mercurio.</li> <li>Apoya en la evaluación e implicaciones de los productos y prácticas alternativas.</li> </ul>
Operaciones (planta física, seguridad, mantenimiento, operaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona un panorama del uso de mercurio en aplicaciones no médicas en la planta física.</li> <li>Apoya en el adecuado manejo de mercurio en las instalaciones.</li> </ul>
Control de infecciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegura que los productos y prácticas alternativas cumplan con los requerimientos para el control de infecciones.</li> </ul>
Servicio de alimentos y lavandería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa en el control de mercurio en equipos (ejemplo: termómetros para congeladores, termómetros de cocina, sensores de flama o temperatura en hornos, interruptores de posición en congeladores o lavadoras y secadoras).</li> </ul>
Comunicación y relaciones públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunica a los empleados, pacientes, visitantes y comunidad local acerca del compromiso del hospital para un ambiente saludable a través de la reducción de mercurio.</li> <li>Promueve los logros y éxitos del programa.</li> <li>Apoya la vinculación educativa.</li> </ul>

Aunque el equipo líder incluya un grupo principal, es recomendable que en el caso de una discusión en particular se invite a participar a personal de otras áreas como, parte de un subgrupo de trabajo relacionado con una tarea específica.

Para lograr los objetivos previstos en este paso organizacional, a continuación se detallan las herramientas contenidas en el kit de herramientas. Estas herramientas han sido utilizadas durante la ejecución del proyecto en Ecuador y en México, y pueden aplicarse a su hospital o desarrollarse de manera que se ajusten a las necesidades propias de este.

- **Herramienta I-1:** Matriz de capacitación y revisión de reuniones para analizar la reducción del uso de mercurio  
*Contiene una lista de las sesiones de capacitación que se llevarán a cabo, así como los propósitos de cada sesión. Adicionalmente, contiene ejemplos de cómo se pueden organizar las sesiones y los contenidos de estas. Puede ser muy útil para el equipo o grupo de trabajo de reducción del uso de mercurio.*
- **Herramienta I-2:** Notas para la capacitación sobre la reducción del uso de mercurio – Audiencia: *Personal del hospital*  
En el momento de planificar las sesiones de capacitación para el personal del hospital y los miembros del equipo de mercurio, es necesario conocer el contenido y responsables de estas. Esta herramienta es un ejemplo de la nota de capacitación utilizada durante el proyecto.
- **Herramienta I-3:** Notas para la capacitación sobre la reducción del uso de mercurio – Audiencia: *Grupos de interés gubernamentales y no gubernamentales.*  
Si bien las sesiones de capacitación son fundamentales para el personal de salud, es importante realizar la capacitación con aliados que contribuyan a los esfuerzos de reducción del uso de mercurio en el hospital. Las agencias gubernamentales y no gubernamentales son importantes aliadas en este sentido. Esta herramienta es un ejemplo de la nota de capacitación utilizada durante el proyecto.
- **Herramienta I-4:** Presentación en *Power Point #1* - puede ser adaptada a la realidad de cada centro de salud  
Contiene presentaciones utilizadas durante las sesiones de capacitación del proyecto llevado a cabo en México y en Ecuador. Este material de apoyo puede servir de ejemplo para la creación de nuevas presentaciones dentro del hospital.
- **Herramienta I-5:** Presentación en Power Point #2  
Contiene presentaciones utilizadas durante las sesiones de capacitación del proyecto realizado en México y en Ecuador. Este material de apoyo puede servir de ejemplo para la creación de nuevas presentaciones dentro del hospital.
- **Herramienta I-6:** Enlace al video: *Experimento con Vapor de Mercurio de la Universidad Bowling Green State*  
Durante las sesiones de capacitación, es muy importante contar con ejemplos y presentaciones que sirvan para hacer llegar el mensaje acerca de las propiedades y riesgos de mercurio. Esta herramienta contiene la información de un video que puede transmitirse durante las sesiones de capacitación y ha servido para mostrar cómo el mercurio se evapora una vez que se libera en el ambiente.

## Kit de herramientas

### Herramienta I-1:

Matriz de capacitación y realización de reuniones para analizar la reducción del uso de mercurio

Ejemplo para la organización de objetivos y sesiones de capacitación

Guía para la planificación y realización de sesiones de educación efectiva en su hospital

		Temas que se cubrirán→								
Tipo de reunión:	Propósito de la reunión:	Bienvenida y presentación	Evaluación de los participantes	Visión general sobre mercurio	Visión general del tema y el proyecto	Presentación de los logros y los obstáculos esperados	Presentación en detalle sobre temas de interés	Evaluación de actividades del año previo	Siguientes pasos	Evaluación de los participantes
<b>Lanzamiento del proyecto</b>	Lanzamiento formal del proyecto de reducción del uso de mercurio en su hospital. Puede incluir invitados y representantes del Gobierno, ONG interesadas y otros colaboradores (por ejemplo, universidades). El lanzamiento puede ser formal, pero también con fines educativos.	√	√	√	√				√	√
<b>Sesión de capacitación inicial para el personal</b>	Sesión de capacitación al personal en la que se presente una introducción básica sobre el mercurio y sus inconvenientes, presentación de los planes de reducción del uso de mercurio del hospital, y los planes de acción y tiempos para tratar y ejecutar acciones sobre el mercurio en el hospital.	√	√		√				√	√
<b>Sesión de capacitación continua</b>	Enfoque en detalle sobre un tema en particular que es parte de los esfuerzos de reducción del uso de mercurio en el hospital. Ejemplos: Llevar a cabo un inventario de mercurio, disposición de desechos de mercurio, alternativas a equipos que contienen mercurio, introducción y presentación del manual: <i>Eliminación de Mercurio en el Sector salud: Manual para Identificar Alternativas más Seguras</i> , desarrollo de políticas sobre mercurio para el hospital.	√	√		√	√	√		√	√
<b>Revisión al final de año</b>	Revisión a final de año para evaluación del avance del proyecto, las adversidades y los próximos pasos que se seguirán (puede organizarse anualmente o más frecuentemente).	√	√	√	√	√		√	√	√

\* 'Evaluación de los participantes' consiste en una corta evaluación del conocimiento del participante sobre el tema de la reunión, y se la realiza una vez al inicio de la reunión y una vez al final de la reunión.

Continúa...

## Herramienta I-1: (Continuación)

### Reunión para el primer año

Ejemplo para la organización de objetivos y sesiones de capacitación

#### Opción 1: Sesión individual (sesión de mayor duración )

Hora	Sesión (sesión individual)	
08:30-09:00	Registro de participantes, bienvenida, breve evaluación de participantes	Moderado por un facilitador y representante del hospital
09:00-10:00	Sesión de capacitación técnica: discusión de tema(s) específico(s) para la reducción del uso de mercurio que el hospital considera como prioridad	
10:00-11:00	Revisión del borrador del documento Eliminación de Mercurio en el Sector salud: Manual para Identificar Alternativas más Seguras	
11:00-11:15	Receso	
11:15-12:00	Discusión de la política escrita de reducción del uso de mercurio en el hospital	
12:00-13:00	Evaluación del primer año del proyecto. Identificación de los temas del proyecto para el año 2.	
13:00-13:15	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes

#### Opción 2: Dos reuniones más cortas

Hora	Sesión 1	
08:30-09:00	Registro de participantes, bienvenida, breve evaluación de los participantes	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes
09:00-10:00	Sesión de capacitación técnica: discusión de tema(s) específico(s) para la reducción del uso de mercurio que el hospital considera como prioridad	
10:00-11:00	Revisión de borrador del documento Eliminación de Mercurio en el Sector salud: Manual para identificar alternativas más seguras	
11:00-11:15	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes

Hora	Sesión 2	
08:45-09:00	Registro de participantes, bienvenida, breve evaluación de participantes	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes
09:00-10:00	Discusión de la política escrita de reducción del uso de mercurio en el hospital	
10:00-11:00	Evaluación del primer año del proyecto. Identificación de los temas del proyecto para el año 2.	
11:00-11:15	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes	Palabras de cierre de la sesión y evaluación de los participantes

## Herramienta I-2:

### Notas para la capacitación para la reducción del uso de mercurio –

*Audiencia: Personal del hospital*

#### Objetivos

Los propósitos de la capacitación en la reducción del uso de mercurio en los hospitales participantes en el proyecto son:

- El lanzamiento formal del proyecto en los cuatro hospitales participantes
- Asegurar que los miembros del personal de los hospitales que van a estar colaborando manejen:
  - Los conceptos básicos de reducción del uso de mercurio en los servicios de salud
  - Las actividades y resultados esperados del proyecto
- Discutir adecuadamente los abordajes y cualquier desafío anticipado en las actividades del proyecto
- Estar de acuerdo con las tareas que se desarrollarán durante las fechas previstas, por parte de cada participante del hospital

#### Organizadores

La capacitación en cada hospital se organizará conjuntamente por:

- UMASS Lowell Programa de Hospitales Sostenibles
- Los facilitadores de Ecuador: Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral (IFA), Quito, Ecuador
- Los facilitadores de México: Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México
- Cada participante de los hospitales de Ecuador y de México

Los facilitadores seleccionarán el personal del hospital con la participación del Departamento de Capacitación o Docencia de cada hospital.

#### Participantes

Los participantes incluirán personal de la línea de frente y los directores de departamento de los hospitales participantes. En consulta con los administradores y directores de los hospitales, los facilitadores identificarán e invitarán al personal que asistirá a la capacitación.

#### Programa Modelo

En la siguiente página se presenta un programa modelo. Los facilitadores pueden adecuar esta propuesta para presentar una agenda final para la capacitación.

**Primera Sesión.** Cada evento de capacitación comienza con la bienvenida del representante de UML, los facilitadores y el director o administrador del hospital participante.

**Evaluación de los Participantes.** Se hará una breve evaluación de cada participante, de acuerdo con los requerimientos de la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés).

**Refrigerio.** El proyecto proporcionará un presupuesto para contar con un refrigerio.

**Segunda Sesión.** El representante de UML y los facilitadores harán una presentación sobre los antecedentes, en donde incluirán la importancia de la reducción del uso de mercurio en los servicios de salud, los esfuerzos internacionales existentes y los objetivos específicos del Proyecto UML-EPA.

*Continúa...*

#### Herramienta I-2 (Continuación):

**Tercera Sesión.** Un representante del hospital designado hará una presentación de los esfuerzos para la reducción del uso de mercurio existentes en los servicios de salud en Ecuador y en México. Esta presentación destacará los esfuerzos existentes relacionados con el tema o que se estén desarrollando en los servicios de salud y por quién, así como los logros y lecciones aprendidas de estos esfuerzos (por ejemplo, fortalezas y debilidades).

**Cuarta Sesión.** Se llevará a cabo una sesión interactiva moderada por el representante de UML y los facilitadores sobre las actividades del proyecto y las áreas específicas en donde estos se desarrollarán. El propósito de esta sesión es: (i) asegurar que el personal clave del hospital tenga claro los resultados que se esperan, (ii) abrir la posibilidad de que el personal del hospital sugiera los mejores abordajes al problema y hacer notar los desafíos y (iii) clarificar las responsabilidades de cada uno de los participantes en el proyecto.

**Quinta Sesión.** Los pasos siguientes y futuras acciones se enlistarán en una hoja de seguimiento tomando como base las notas de la Cuarta Sesión.

**Evaluación Final de los Participantes.** La misma evaluación realizada los participantes al inicio de la capacitación se repetirá para medir el incremento del conocimiento.

**Recomendaciones Finales.** Un representante de los participantes del Hospital, de UML y de los facilitadores agradecerán a los participantes y les recordarán sobre los siguientes pasos y listas de acciones del proyecto.

#### Ejemplo de la Agenda de Capacitación

Hora	Sesión
08:30 – 09:00	Registro, Inauguración, Bienvenida e Introducción: <ul style="list-style-type: none"><li>• Representante de UMASS Lowell</li><li>• Facilitadores</li><li>• Director o Administrador del Hospital</li></ul>
09:00-09:15	Breve evaluación inicial de los participantes
09:15 – 09:30	Refrigerio
09:30 – 10:15	Antecedentes del trabajo internacional de reducción del uso de mercurio en el sector de los servicios de salud <ul style="list-style-type: none"><li>• Representante de UMASS Lowell</li><li>• Facilitadores</li></ul>
10:15- 11:00	Presentación de fuentes de mercurio en el hospital Representante del hospital
11:00-12:30	Sesión interactiva de las tareas del Proyecto ha realizarse <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación básica y revisión de los planes</li><li>• Inventario</li><li>• Implementación de una alternativa</li><li>• Evaluación post-implementación</li></ul>
12:30-12:45	Resumen de los siguientes pasos y lista de acciones.
12:45-13:00	Evaluación final de los participantes
13:00	Conclusiones finales <ul style="list-style-type: none"><li>• Representante de UMASS Lowell</li><li>• Facilitadores</li><li>• Representante del hospital</li></ul>

## Herramienta I-3:

### Notas para la capacitación para la reducción del uso de mercurio –

*Audiencia: Agencias gubernamentales y no gubernamentales*

#### Objetivos

El propósito del taller de capacitación en reducción del uso de mercurio es para:

- Hacer el lanzamiento formal del Proyecto de Reducción del Uso de Mercurio de la Universidad de Massachusetts Lowell y la Agencia para la Protección del Ambiente de los Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés) en México y en Ecuador.
- Asegurar el soporte de agencias gubernamentales y no gubernamentales interesadas en el proyecto.
- Promover políticas nacionales y regionales relacionadas con la reducción del uso de mercurio en los servicios de salud.
- Producir un informe del taller que pueda utilizarse como un mecanismo para generar políticas nacionales y regionales de reducción del uso de mercurio, programas y otras iniciativas.
- Promover el abordaje del proyecto para otras oportunidades en los servicios de salud.

#### Organizadores

El Programa de Hospitales Sostenibles de la Universidad de UMASS Lowell organizará dos talleres de capacitación (uno en México y otro en Ecuador), conjuntamente con institutos facilitadores de cada país.

- La Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente de Trabajo (IFA) de Quito, Ecuador, y
- El Departamento de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

Estos facilitadores seleccionarán los sitios más adecuados para los talleres de capacitación.

#### Participantes

Las organizaciones participantes en los talleres de capacitación deberán ser las más representativas de la zona, por ejemplo:

- Agencias gubernamentales de administración de la salud pública (Ministerios de Salud, Ambiente, Trabajo).
- Agencias no gubernamentales, enfocadas a la salud pública, protección ambiental, investigación o defensa de la salud y seguridad en el trabajo (por ejemplo, sindicatos y otras organizaciones sin fines de lucro).
- Universidades con programas en medicina, enfermería, salud pública, seguridad y salud ocupacional, protección ambiental.
- Representantes de la Industria de servicios de salud que participan en hospitales u organizaciones de servicios de salud).
- Representantes de organizaciones internacionales apropiadas, si es posible, tales como EPA, OMS-OPS, entre otras.

Los facilitadores identificarán e invitarán a las organizaciones participantes más apropiadas para el taller de capacitación.

#### Programa Modelo

El programa modelo se presenta en la próxima página. Los facilitadores enmarcarán el Programa en una agenda final.

*Continúa...*

*Herramienta I-3 (Continuación):*

**Primera Sesión.** El taller comienza con la bienvenida por parte de los representantes de UML, facilitadores y un representante del Gobierno que resalta la importancia de la reducción de mercurio.

**Refrigerio.** El proyecto proporcionará un presupuesto para contar con un refrigerio.

**Presentación de los participantes.** Se hará una breve presentación de los participantes tal como lo requiere la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

**Segunda Sesión.** El representante de UML y facilitadores harán una presentación sobre los programas existentes de reducción del uso de mercurio o programas de Ecuador o de México, y acciones e iniciativas necesarias para el futuro.

**Tercera Sesión.** Un representante gubernamental apropiado hará una presentación sobre las políticas y programas de reducción del uso de mercurio en Ecuador o en México, y sobre la necesidad de contar con iniciativas y acciones para el futuro.

**Cuarta Sesión.** Un representante apropiado hará una presentación sobre los presentes y pasados esfuerzos en los servicios de salud de Ecuador o de México. Esta presentación destacará lo siguiente: qué esfuerzos nacionales e internacionales relacionados con los servicios de salud han sido o están siendo llevados a cabo y sus avances; así como cuáles son las lecciones aprendidas de estos esfuerzos (fortalezas y debilidades).

**Quinta Sesión.** Se conformará un grupo de trabajo orientado a promover iniciativas de reducción del uso del mercurio.

Los participantes recibirán un documento de máximo entre 3 y 5 páginas que contenga ilustraciones que promuevan la generación de ideas (por ejemplo, textos de políticas existentes de reducción de mercurio, fotos de productos que contengan mercurio con alternativas de otros libres de mercurio, diagramas de cómo el mercurio ingresa al ambiente, estadísticas y declaraciones que destaquen la magnitud del problema global del mercurio, por ejemplo, países que recomiendan limitar el consumo de pescado). Las ilustraciones seleccionadas serán acompañadas de entre 2 y 4 preguntas cerradas para llevar a los participantes a reflexionar concretamente sobre las iniciativas de reducción del mercurio, en lo que ellos pueden hacer y en los requerimientos de sus áreas para realizar esfuerzos más sistémicos.

**Sexta Sesión.** El contenido del taller se basará en las respuestas de los participantes de los grupos de trabajo.

**Evaluación Final de los Participantes.** La misma evaluación realizada al inicio se repetirá para medir el aumento del conocimiento al final del evento.

**Recomendaciones Finales.** Un representante gubernamental apropiado, el representante de UML y los facilitadores agradecerán a los participantes y les recordarán sobre los siguientes pasos del proyecto.

*Continúa...*

### Ejemplo de Agenda de Capacitación

Hora	Sesión
08:30 - 09:15	Registro, inauguración y bienvenida, e introducción <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes de las agencias claves del gobierno</li> <li>• Representante de UML</li> <li>• Facilitadores</li> </ul>
09:15-09:30	Refrigerio
09:30 – 09:45	Breve evaluación inicial de los participantes
09:30 – 10:15	Antecedentes de la reducción del uso de mercurio en los servicios de salud <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representante de UML</li> <li>• Facilitador</li> </ul>
10:15- 11:00	Presentación de las políticas nacionales y regionales existentes sobre reducción del mercurio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes gubernamentales seleccionados</li> </ul>
11:00-11:45	Presentación de los esfuerzos de reducción del mercurio en servicios de salud <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes seleccionados del sector de servicios de salud</li> </ul>
11.45-12:30	Grupo de trabajo guiado sobre las necesidades de políticas de reducción del uso de mercurio, programas y otras iniciativas.
12:30-12:45	Resumen de la presentación del taller
12:45-13:00	Evaluación final de los participantes.
13.00	Recomendaciones finales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes gubernamentales</li> <li>• Representante de UML</li> <li>• Facilitador</li> </ul>

## Herramienta I-4:

Presentación en *Power Point* que puede ser adaptada a la realidad de cada centro de salud # 1



Programa Hospitales Sustentables  
Universidad de Massachusetts Lowell

**Catherine Galligan,**  
**Administradora del Proyecto**

[www.sustainablehospitals.org](http://www.sustainablehospitals.org)



**Programa Hospitales Sustentables**  
(SHP por sus siglas en inglés)

*Reduce los riesgos ocupacionales  
y ambientales*



**Proyecto Hospitales Sustentables**

- Investigación de campo y dentro de hospitales
- Presentación en reuniones y conferencias
- Literatura técnica
- Sitio Web con alternativas para productos y practicas  
([www.sustainablehospitals.org](http://www.sustainablehospitals.org))



**Mercurio en el Sector Salud**

- Por que el mercurio es un problema?
- Compras Ambientalmente Preferibles (Environmentally Preferable Purchasing)
- Productos alternativos



**Mercurio**

- Elemental – instrumentos médicos (líquido & vapor)
- Orgánico - metil mercurio (líquido)
- Inorgánico – sales de mercurio (sólido)



**Porqué mercurio?**

- Fluido cohesivo
- Sensible a la temperatura
- Propiedades favorables como indicador para la medición de presión
- Buen conductor eléctrico

*Continúa...*



**Entonces cuál es el problema?**

Persistente  
Bioacumulable  
Tóxico



**Persistente**

- Larga permanencia
- No se degrada fácilmente
- Difícil de limpiar



**Bioacumulable**

- Se bioacumula en la cadena alimenticia y se deposita en el organismo



**Tóxico**

- Venenoso



**Entonces, cuál es el problema? Contaminación**

Contaminación por mercurio a través de:

- Derrames provenientes de dispositivos hospitalarios dañados o quebrados
- Contaminación del aire por carbón
- Desecho industrial



**Debido a esto...**

- Más regulaciones y controles

Continúa...

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Mercurio Elemental

- Se evapora fácilmente
- Absorbido rápidamente de los pulmones y enviado al cerebro y fetos
- $Hg^0$  se oxida en los glóbulos rojos, cerebro y feto para formar  $Hg^{2+}$
- Atrapado en forma ionizada
- Daño neurológico

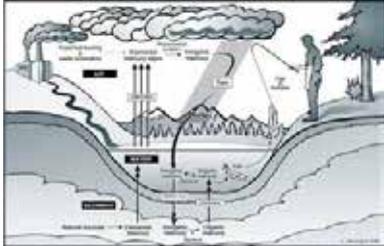
**SH Sustainable HOSPITALS**

### Mercurio en peces

- El mercurio ingresa en el ambiente y se acumula en lagos y ríos
- Microorganismos convierten el mercurio en metil mercurio
- Metilmercurio se acumula en peces
- Biomagnificación se produce en la cadena alimenticia

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Transporte Atmosférico del Mercurio



[http://www.mercury.utah.gov/atmospheric\\_transport.htm](http://www.mercury.utah.gov/atmospheric_transport.htm)

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Avanzando en la cadena alimenticia



Bacterias en suelos y sedimentos convierten el mercurio en metil mercurio.

Metil mercurio es tomado porque pequeñas plantas acuáticas y animales se acumulan en sus cuerpos.

Los peces comen estos organismos y se acumulan en sus cuerpos.

Los peces más grandes se comen a los más pequeños y el metil mercurio se concentra en la cadena alimenticia.

**Este proceso es llamado "bioacumulación"**

<http://www.epa.gov/mercury/exposure.htm#comp>

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Metilmercurio (Orgánico)

- Soluble en lípidos
- Distribuido hacia el sistema nervioso central
- Atraviesa la placenta y se concentra en el tejido adiposo y el cerebro del feto
- Oxida para formar  $Hg^{2+}$
- Produce daño neurológico

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Compras Ambientalmente Preferibles

### Reduciendo desechos, riesgos y costos en la fuente



CREDIT  
The following EPP slides are product of the EPP workgroup of the Hospitals for Healthy Environment (HZE) cooperative project between the US EPA and the American Hospitals Association. The Sustainable Hospitals Program was a member of this workgroup.  
[http://www.geocities.com/EPP\\_how\\_to\\_guide/](http://www.geocities.com/EPP_how_to_guide/) (Accessed 7/01/05)

Continúa...

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Qué son las Compras Ambientalmente Preferibles ?

EPP (por sus siglas en inglés)

- Selección de productos y servicios cuyos impactos ambientales hayan sido considerados y encontrados de ser **preferibles** con respecto a alternativas comparables

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Cuáles son los beneficios de EPP?

- Reduce los impactos ambientales de las actividades hospitalarias
- Ambiente mas sano para los pacientes y los empleados
- Potencial ahorro de costos
- Publicidad positiva – Mejor imagen

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Porqué las compras?

- Es el punto central para obtener casi todos los productos o servicios para los hospitales
- El dinero cambia de manos aquí
- Prevención de la contaminación proactiva

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Cómo se incrementan los costos a medida que se demora el manejo del problema

Incremento de costo

\$50

Costo adicional para comprar un esfigmomanómetro aneroide (en vez de mercurio)

\$513

Costo de limpieza por un esfigmomanómetro de mercurio roto

\$1009

Costo de Incinerador Ambiental  
Controles para remover mercurio, normalizado para un esfigmomanómetro mercurio

En US dólares

Referencia: C. Galligan, SHP, using data from Mercury Elimination and Reduction Challenge (MERC), "Mercury in the Health Care Sector: The Cost of Alternative Products", November, 1996, pp 14-24

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Claves para el éxito de EPP

- Una política del hospital para implementar y apoyar las Compras Ambientalmente Preferibles
- Objetivos medibles
- Entrenamiento para personal, pacientes, Grupos de Organizaciones de compras, fabricantes, proveedores

**SH Sustainable HOSPITALS**

### Ejemplo de la Política de compra de un Hospital

Kaiser Permanente

Continúa...



### Los pedidos de propuestas de Kaiser Permanente especifican que Kaiser:

- Favorece a productos que causen el menor daño ambiental
- Relación con proveedores que demuestren un compromiso con la calidad ambiental
- Colaboración con distribuidores, productores y proveedores en el diseño y definición de productos que minimicen el impacto ambiental



### Kaiser solicita a sus vendedores proveer información sobre:

- Practicas sostenibles de los vendedores
- Productos con atributos que prevengan la contaminación
- Como los productos reducen los desechos sólidos
- El contenido de mercurio de los productos



### Los resultados de EPP de Kaiser

- Kaiser ya no compra:  
Termómetros o esfigmomanómetros con Mercurio  
Ciertos productos de laboratorio que contengan mercurio
- Kaiser recicla las luces fluorescentes
- Kaiser recicla xileno y alcohol
- Kaiser cambio los guantes de látex por los de nitrilo



### Ejemplos de objetivos medibles

- Reducir en 80% la compra de productos que contengan mercurio hasta el próximo año.
- Incrementar la compra de materiales reciclables o reusables en un 30% para el próximo año fiscal.
- Reducir los desechos de embalaje o residuos sólidos totales en un 20% en los próximos 12 meses.



### Reduciendo el Mercurio con EPP

- Termómetros
- Esfigmomanómetros
- Calibradores
- Tubos Gastrointestinales
- Reactivos químicos de laboratorio
- Baterías, focos, interruptores



### Resumen: Mercurio en el sector salud

- Mercurio es un problema
- Compras Ambientalmente Preferibles – EPP son una solución
- Alternativas de productos tienen un buen record en hospitales de los Estados Unidos.

Continúa...

## Herramienta I-5: Presentación en Power Point # 2

# Reducción del uso del Mercurio en el Sector Salud: Un Proyecto Colaborativo Global

1

## ¿Qué es Mercurio? /Características

- ▶ Hg: *Hydrargyrous* (nombre en Latín) Agua de Plata
- ▶ Componente natural de la geología de la Tierra
- ▶ Es un elemento químico, no se crea ni se destruye
- ▶ Con propiedades químicas y físicas únicas que ofrecen múltiples usos
- ▶ Extraído y utilizado durante siglos
- ▶ Altamente tóxico para los seres humanos y los animales



2

## Porqué preocuparse por el Mercurio?

3

## Historia Dramatica de la Toxicidad del Mercurio (Hg) I

- ▶ Figuras históricas intoxicadas por el Mercurio:
  - Abraham Lincoln–reacciones violentas, comportamiento errático hasta que ceso uso de Hg como tratamiento médico
  - Wolfgang Amadeus Mozart– muerte a 35, fallo renal, tratado con sales de mercurio por problemas “urinarios”.
  - “Sombrereros” – exposiciones ocupacionales a sombrereros que usaban mercurio metálico para preparar fieltros (Alicia en el País de las Maravillas)

4

## Historia Dramática de la Toxicidad del Mercurio (Hg) II (Inhalación e Ingestión)

- ▶ Efectos Principales de Hg Metálico y Sales Inorgánicas
  - Cambios Neuro-psiquiátricos – *Irritabilidad, Depresión*
  - Cambios Sensor motores – *Tremores de manos y brazos*
  - Efectos Pulmonares–*Neumonitis*
  - Efectos Renales – *Neurotóxico, Proteinuria*
- ▶ Efectos Principales Hg Orgánico (CH<sub>3</sub>-Hg, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-Hg)
  - Problemas de la Piel– *Dermatitis*
  - Cambios Sensor motores – *Tremores, Insomnio*
  - Constricción del campo visual– *Visión de Túnel*
  - Cambios Neuro-psiquiátricos – *Irritabilidad, Depresión*

5

## Historia Dramática de la Toxicidad del Mercurio (Hg) III (Inhalación e Ingestión Pediátrica)

- ▶ Efectos Principales de Hg Metálico y Sales Inorgánicas
  - Agudos: Efectos Pulmonares–*Neumonitis*
  - Agudos: Acrodinia– *Calambres, Erupción eritematosa (plantas pies-manos), sensación de hormigueo*
  - Crónicos: Sistema Nervioso Central (SNC)– *Pérdida de Memoria*
- ▶ Efectos Principales Hg Orgánico (CH<sub>3</sub>-Hg, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-Hg)
  - Crónicos: *Sistema Nervioso Central– Pérdida de habilidad de aprender (QI bajos para niños que consumen pescado contaminado con CH<sub>3</sub>-Hg– Estudios Epidemiológicos en Asia)*

6

## El Mercurio es un Problema Global que requiere Soluciones Globales

7

### Antecedentes

- ▶ Se puede reducir el uso de instrumentos y productos que contienen mercurio
- ▶ La disposición de desechos de instrumentos o productos que contienen mercurio es una fuente importante de la contaminación en aire, suelo y agua (i.e. incineración- la peor practica)
- ▶ Alternativas costo-efectivas de productos sin mercurio
  - para la mayoría de productos que contienen mercurio hay alternativas disponibles y rentables

8

### Antecedentes

- ▶ El sector de servicios de salud es una de las fuentes mayores de contaminación de mercurio. Sin embargo es una fuente de contaminación muy susceptible a ser controlada (eliminación por sustitución)
  - Instrumentos que contienen mercurio (p.e. termómetros, tensiómetros ) se pueden romper y derramar mercurio elemental en áreas cerradas
  - Exposición humana a mercurio elemental por inhalación

9

### El mercurio utilizado en el Sector Salud

- ▶ Mercurio metálico
  - interruptores
  - medición de temperatura
  - medición de presión arterial
  - tubos-Sondas gastrointestinales
  - iluminación
  - amalgamas dentales
  - pilas
- ▶ Compuestos formulados
  - Reactivos en Laboratorios Clínicos
  - Conservantes, fungicidas, pigmentos, catalizadores

10

### Porqué es el Mercurio un Problema?

- ▶ **Contaminación ambiental:**
  - **Ciclo del Mercurio en el ambiente**
    - Contaminación del Aire
    - Contaminación de las Aguas (ríos, lagos, océanos)
    - Contaminación del Aire de Alimentos ( pescado, semillas)
- ▶ **Contaminación ocupacional de usuarios**
  - hospitalarios
  - Mineros
  - **Manufactureros (instrumentos, cloro, bacterias, etc..)**

11

### Porqué es el Mercurio un Problema?

- ▶ **Origen de la contaminación:**
  - **Derrames por roturas de instrumentos en Hospitales - Disposición de desechos médicos - Incineración**
  - **Contaminación del Aire por uso de Carbón en la producción de electricidad**
  - **Uso en manufactura (ocupacional- desechos)**

12

Continúa...

## Políticas Globales

- ▶ En el año 2005 la Organización Mundial de la Salud (OMS/OPS) publicó una resolución llamando a tomar acciones a corto, mediano y largo plazo para sustituir (eliminar) productos médicos con mercurio por alternativas más seguras. (La OPS es la organización representando la OMS en Sudamérica)
- ▶ La Asociación Médica Mundial pasó una resolución en el año 2008 llamando a la sustitución de insumos con mercurio por alternativas más seguras.

13

## Políticas Regionales

- ▶ La Unión Europea (EU) ha prohibido en el año 2008 el uso doméstico y en el sector salud de los termómetros con mercurio. La UE está considerando una prohibición similar para los esfigmomanómetros (tensiómetros).

14

## Políticas Nacionales I

- ▶ En febrero de 2009, el Gobierno Argentino, a través de una resolución del Ministerio de Salud de la Nación, instruyó a los hospitales y centros de salud del país a no comprar más termómetros y tensiómetros de mercurio.
- ▶ Suecia, Holanda y Dinamarca han eliminado con éxito todos los productos médicos con mercurio, incluyendo los esfigmomanómetros.

15

## Políticas Nacionales II

- ▶ En la última década el sector salud en Estados Unidos ha eliminado virtualmente los productos médicos con mercurio. Hoy en día es prácticamente imposible comprar un termómetro con mercurio en los Estados Unidos.
- ▶ En Estados Unidos treinta estados han prohibido los termómetros con mercurio y más de un tercio de la población estadounidense está amparada por leyes estatales restringiendo o prohibiendo los esfigmomanómetros con mercurio.

16

## Políticas Nacionales III

- ▶ Desde 1980 Cuba ha implementado una política nacional de reemplazo de esfigmomanómetros con mercurio por tensiómetros sin mercurio que fueron comprados en China.
- ▶ El enfoque del gobierno Cubano en salud pública indujo a que se estableciera esta política en 1980, 25 años antes de que del OMS/OPS promulgara la resolución sobre eliminación del mercurio en el sector salud.

17

## Hospitales y Sistemas de Salud I

- Un número creciente de hospitales en países en vías de desarrollo se están encaminando hacia un cuidado de la salud libre de mercurio:
- ▶ En Filipinas más de 50 hospitales están trabajando para lograr un cuidado de la salud libre de mercurio.
  - ▶ Dos hospitales en China están dando los primeros pasos hacia la sustitución del mercurio.

18

Continúa...

## Hospitales y Sistemas de Salud II

- ▶ En India, más de una docena de hospitales tienen propuestas piloto de cuidado de la salud libre de mercurio
- ▶ Hospitales en México, Perú, Argentina, Honduras (estos son los países que conocemos los datos) han establecido planes de eliminación de mercurio en operaciones piloto en decenas de hospitales

19

## Proyecto Eliminación de Mercurio en el Sector Salud – Ecuador y México

20

## Objetivos del Proyecto

- ▶ **Objetivo 1:** Asistir Hospitales Piloto seleccionados en Ecuador y México para reducir o eliminar el uso de productos que contienen mercurio y mejorar el manejo de desechos contaminados con mercurio
- ▶ **Objetivo 2:** Proveer Ecuador y México con información sobre métodos de planificación para determinar la cantidad de equipos y productos que contienen mercurio en uso corriente en los hospitales y otras dependencias de los servicios de salud para el propósito de planear estrategias para su reducción o eliminación.
- ▶ **Objetivo 3:** Desarrollar capacidad de gestión en Ecuador y México de tal manera que este conocimiento pueda ser exitosamente replicado en hospitales adicionales

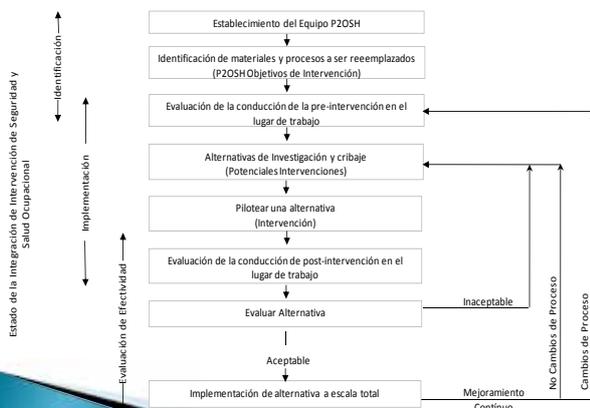
21

## Fases/actividades del Proyecto

- ▶ Provisión de Entrenamiento Guías de Implementación
- ▶ Evaluación de Planes y Prácticas
- ▶ Evaluación de las oportunidades para la eliminación del uso del mercurio
- ▶ Plan de Desarrollo y Mejoramiento
- ▶ Evaluación de la Post-Implementación

22

## La Estrategia P2OSH de SHP

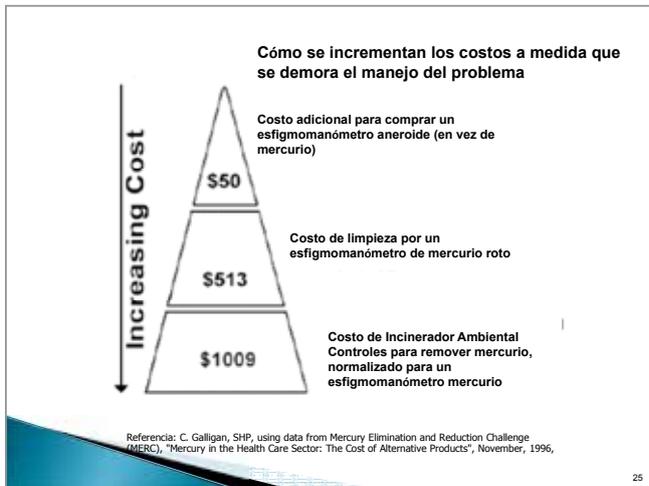


23

CONCLUSION

24

Continúa...



## Es Posible Eliminar el Mercurio en el Sector Salud en el Ecuador y México ?

- ▶ Es compatible con la obligación de prevenir enfermedades controlables
- ▶ Es rentable
- ▶ Es un imperativo Global en el que participan las Naciones Unidas, OMS/OPS
- ▶ Es un esfuerzo cooperativo de países en desarrollo y desarrollados
- ▶ Es parte del "Principio de Precaución" establecido operacionalmente en la Comunidad Europea

26

## Foco en Hospitales

Si existe Mercurio en nuestros hospitales

La herencia de contaminación en una sociedad basada en uso de productos tóxicos

27

## Dispositivos que contienen mercurio en Hospitales

- ▶ **Termómetros de Mercurio**
- ▶ **Esfigmomanómetros de Mercurio**
- ▶ **Tubos/Sondas Gastrointestinales Mercurio**
- ▶ **Farmacia**
- ▶ **Amalgamas Dentales**
- ▶ **Mantenimiento:**
  - Interruptores,
  - Termostatos,
  - La Medición de Temperatura y Presión.
  - Lámparas

28

## PLANIFICACION

29

## Planificación para Eliminación del Hg I

Plan General:

Eliminación del Uso del Mercurio- Primer Paso:

Hacer un COMPROMISO-Establecer un PLAN DE ACCION

1. Obtener el apoyo vigoroso de la administración del hospital
2. Formación de un Grupo de Trabajo- Determinar responsabilidades- Escoger un Departamento Piloto en el Hospital
3. Diagnóstico y inventario preliminar del uso de Mercurio (planear para inventarios periódicos)
4. Almacenamiento seguro equipo y productos en uso (corto plazo-largo plazo)

30

Continúa...

### Planificación para Eliminación del Hg I

Plan General: Eliminación del Uso del Mercurio

5. Disposición de desechos para evitar contaminación al aire, suelo o aguas. Evitar volatilización y contaminación de suelo y aguas- Obtener recipientes impermeables.
6. Capacitación y educación a personal médico y pacientes
7. La limpieza de los derrames del mercurio - maletines para controlar derrames
8. Compras libres de mercurio

31

# INVENTARIO

32

### Plan del Inventario I

- o Áreas donde es común el uso del mercurio
  1. Atención al paciente (servicios médicos)
  2. Ingeniería y mantenimiento
  3. Laboratorio y farmacia
- o Áreas donde estén equipos desuso de mercurio
- o Áreas de suministros
- o Auditoría anual de instrumentos/reactivos con mercurio
  - o - Identificar todos sus usos y fuentes

33

### Plan del Inventario II

Investigar y identificar los dispositivos/productos que pueden ser reemplazados por alternativas libres de mercurio

1. de manera paulatina
2. de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria

34

### Inventario: cuantificar el mercurio total

		Inventario de Base		Inventario Seguimiento		
Equipos mercurio	Contenido de mercurio cada (g)	Cantidad	Contenido de mercurio total (g)	Cantidad	Contenido de mercurio total (g)	Notas/observ.

35

### Plan para la disposición de desechos que contengan Mercurio Seguro Temporal

1. Desarrollar e implementar en programa de segregación para los residuos de mercurio mientras se pone en práctica el replazo (o en los casos en los que aún no están disponibles las alternativas)
2. El programa debe procurar una disposición final adecuada **evitando a toda costa la incineración** de dichos residuos

36

Continúa...



### El manejo del almacenamiento de materiales que contienen Mercurio I

**Conocer el origen de los residuos de mercurio**

- **Instrumentos médicos**
  - ✓ Termómetros rotos
  - ✓ Mercurio metálico de equipos desuso
  - ✓ Esfigmomanómetros desuso
  - ✓ Tubos/Sondas gastrointestinales
- **Producto químico**
  - ✓ Residuo de amalgamas dentales
  - ✓ Químico de laboratorio
  - ✓ Barómetros/ dispositivos para la medición de presión

38

### El manejo del almacenamiento de materiales que contienen Mercurio II

**Conocer el origen de los residuos de mercurio**

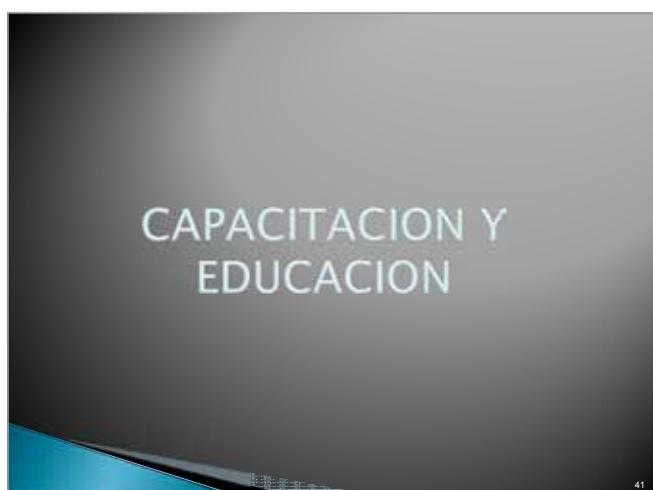
- **Dispositivos eléctricos**
  - ✓ Lámparas fluorescentes
  - ✓ Termostatos
  - ✓ Interruptores
  - ✓ Relies dañados

39

### Etiquetar los productos y equipos: Almacenamiento temporal-desecho permanente

Contiene Mercurio	Puede contener mercurio
Lámparas con mercurio	No quebrarlas al cambiar

40



### Capacitación y educación para personal médico y pacientes

Los programas de capacitación de gestión ambiental las consecuencias del uso de mercurio en el sector de la salud

1. la salud
2. el ambiente

Informar al publico sobre nuestra preocupación por

1. el ambiente
2. la salud de la comunidad
3. sobre las medidas tomadas para eliminar nuestro aporte de mercurio al medio ambiente

42

Continúa...

## Plan para el Manejo de derrames de Mercurio

Implementar las medidas dictadas por las normas nacionales

- la Norma Institucional sobre el Almacenamiento, Manejo y Disposición del Mercurio en Establecimientos de Salud

Incentivar y llevar a cabo evaluaciones sobre los costos asociados

- la limpieza correcta de los derrames
- higiene y seguridad
- recolección y tratamiento de los residuos tóxicos peligrosos

43

## Limpieza de Derrames Pequeños

Ejemplos de los pequeños derrames:

1. Equipos rotos: termómetro o termostato
2. Menos de 20 ml de mercurio derramado del esfigmomanómetro

Para cantidades superiores a 20 ml, póngase en contacto con personal especializado

Los pequeños derrames pueden ser limpiados de la madera, baldosas, linóleo o de otro tipo de superficies duras y lisas

44

## En Caso de un Derrame – 1

1. Aislar el derrame
2. Mantener a la gente alejada de la zona del derrame
3. Abrir puertas y ventanas exteriores para ventilar
4. Desactivar el sistema de ventilación

45

## En Caso de un Derrame – 2

5. Retirar el mercurio de ropa, calzado y piel
6. Notificar a la autoridad del hospital encargada de los derrames de mercurio
7. Decidir quien va a limpiar el derrame: gente capacitada del departamento u otro personal especializado en el uso del Kit para limpieza de derrames/vertidos de mercurio

46

## ADQUISICION DE PRODUCTOS LIBRES DE MERCURIO

47

## Plan de Adquisiciones de Productos Libres de Mercurio

1. Priorización y sustitución del equipo médico
  - Identificación de riesgo de exposición
  - Identificación de contenido de Mercurio
2. Identificar las alternativas disponibles
1. Evaluar las alternativas
  - Como comprar los costos y la eficacia de las alternativas?
  - Identificar los proveedores de otros productos que no contengan mercurio

48

Continúa...

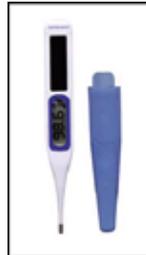
## Priorización para la sustitución del equipo médico

Ejemplo:

Prioridad	Equipos	Cantidad
Muy alto	Termómetros de fiebre	1200
Alto	Esfigmomanómetros/Tensiómetros	15
Media	Termómetros de laboratorio	25

49

## Productos y equipos libres de mercurio



50

## Fuentes de Información para esta Presentación

1. Sustainable Hospitals. University of Massachusetts Lowell ([www.sustainablehospitals.org/Mercuryresources.shtml](http://www.sustainablehospitals.org/Mercuryresources.shtml)) – Contrato-UML-EPA-HQ-OPPT-2008-004
2. A.M. Pope and D.P. Rall, Editors. Environmental Medicine. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, DC. 1995.
3. Mercury Elimination at Hospital Nacional de Niños and General Hospital Dr. Carlos Luis Valverde Vega, Costa Rica Contrato- EPA Contract EP-W-04-22

51

## Herramienta I-6:

Enlace al video: *Experimento con Vapor de Mercurio de la Universidad Bowling Green State*

La Universidad Estatal de Bowling Green (BGSU), ubicada en Bowling Green, Ohio, EE.UU., ha producido un video muy efectivo en el cual se muestra la evaporación de mercurio. Este video se encuentra disponible en internet en la siguiente dirección:

<http://wbstream.bgsu.edu/bgsu/epa/index-fl.html> (revisado, 22 de Octubre de 2011)

Si en el futuro, el sitio web arriba mencionado no funciona, el video puede ser encontrado haciendo una búsqueda en internet usando la frase de búsqueda "mercury vapor experiment Bowling Green State University".

De acuerdo con este sitio web: *"Este video documenta un experimento conducido por BGSU, Ohio EPA, y por Servicios Ambientales Rader. Los vapores de mercurio no pueden verse a simple vista. Sin embargo, los vapores de mercurio pueden crear una sombra cuando se colocan entre una fuente de luz ultravioleta de onda corta y una luz fluorescente"*.

## PASO ORGANIZACIONAL II. Evaluación inicial de políticas y prácticas



### Puntos Claves

- Llevar a cabo una evaluación inicial de las políticas y prácticas relacionadas con el mercurio.
- Evaluar los recursos del hospital relacionados con el mercurio y que pueden ser usados en otras áreas donde podrían existir sinergias (por ejemplo, eliminación de glutaraldehído, manejo integral de plagas, etc.).
- Considerar políticas, prácticas y procedimientos de respuesta ante derrames de mercurio, equipos de trabajo sobre temas ambientales o de desechos, comités de seguridad, comité de adquisiciones amigables con el ambiente y otros.
- Identificar roles en el manejo y la gestión del mercurio.

### Kit de Herramientas para esta Actividad

- Cómo identificar las políticas sobre el uso de mercurio en el hospital (Herramienta II-1)
- Ejemplos de políticas y compromisos para el mercurio en hospitales (Herramienta II-2)
- Formulario de recorrido de entrevistas y evaluación (Herramienta II-3)
- Políticas y regulaciones sobre mercurio en Ecuador (Herramienta II-4)
- Políticas y regulaciones sobre mercurio en México (Herramienta II-5)

La evaluación inicial examina y documenta las políticas y prácticas relacionadas con el mercurio existente en su hospital y que están relacionadas con el mercurio al inicio del proyecto. Pueden incluir, por ejemplo, políticas de adquisiciones o compras, procedimientos de limpieza de derrames; identificación de productos que contienen mercurio y son utilizados en cada departamento/área, y la forma en que estos son usados, conocimiento acerca de los dispositivos que contienen mercurio y si son llevados a las casas por los pacientes, o si los productos sin mercurio están a prueba o están ya siendo utilizados.

La evaluación inicial sirve para varios propósitos:

- Identifica prácticas o políticas existentes que pueden ser mejoradas.
- Establece un nivel básico desde el cual el progreso subsiguiente puede ser evaluado.
- Facilita la evaluación periódica de la eficacia de las actividades de mejora.
- Provee retroalimentación positiva cuando se alcanzan nuevos niveles.
- Muestra si los aspectos identificados al inicio aún existen.
- Permite ver si han surgido nuevos aspectos y si necesitan ser corregidos.
- Permite la autoevaluación del avance.

## ¿Cómo llevar a cabo una evaluación?

La evaluación se realiza a través de entrevistas al personal del hospital que tiene conocimiento acerca de las políticas y prácticas relacionadas con el mercurio existente en el hospital. Estas políticas y prácticas relacionadas con el mercurio pueden estar formalmente escritas, o bien pueden ser informales, tales como el hecho de proporcionar capacitación a los empleados acerca de cómo limpiar un derrame de mercurio

a partir de un termómetro roto. La herramienta II-2 incluye ejemplos de políticas escrita (formales) de hospitales; estos ejemplos pueden ser de utilidad al entrevistador o persona que realiza la evaluación para tener una idea acerca de qué es lo que hay que buscar cuando se está iniciando la evaluación.

Es posible que resulte más difícil identificar las políticas que no se encuentren escritas (prácticas informales), las cuales pueden ser tan naturales que un trabajador no piensa en ellas como una política cuando se le pregunta al respecto.

Como una ayuda para identificar las prácticas informales se pueden realizar algunas preguntas generales como las siguientes:

- ¿Utiliza usted algún producto que contiene mercurio? ¿Cómo se consiguen y seleccionan esos productos?
- ¿Se rompen los productos que contienen mercurio? ¿Cómo se limpian los derrames?
- ¿Se cuenta con kits de limpieza para derrames (vertidos) de mercurio?
- ¿Qué es lo que se hace con los residuos de mercurio cuando se rompe un dispositivo que lo contiene? ¿Se envuelve o se pone en un recipiente? ¿Me podría mostrar cómo lo hace? ¿A quién se lo entrega para la disposición final?
- ¿Se sigue el mismo procedimiento si algo se rompe en la noche o durante el fin de semana (fuera del turno)?
- ¿Quién más limpia los derrames o maneja el mercurio? ¿Lo realizan ellos de la misma manera?
- ¿Existe alguien más con quien se podría hablar acerca del manejo de mercurio en este departamento?

**Un elemento clave en estas entrevistas es que el entrevistado y/o su departamento no sean culpados o penalizados sobre sus opiniones/respuestas acerca de cómo llevan a cabo el manejo de mercurio. El objetivo de las entrevistas es conocer los procedimientos y no juzgarlos.** Las respuestas que se obtengan pueden revelar la necesidad urgente de mejorar las prácticas y eso precisamente es parte del proceso. Es importante recordar que la evaluación proporciona una línea base para el mejoramiento, y el establecimiento de una relación de confianza es esencial para lograr un esfuerzo de reducción del uso de mercurio sostenible y efectivo.

Además de entrevistar al personal administrativo, esta evaluación debe incluir entrevistas al personal de compras, a trabajadores que utilizan dispositivos con mercurio, al personal de limpieza y a otros que tienen un vínculo directo con el uso de mercurio.

Los miembros del equipo líder de reducción del uso de mercurio pueden ayudar a identificar al personal clave que se entrevistará, y, si fuera necesario y apropiado, pueden auxiliar también a programar la entrevista.

La herramienta *Recorrido de entrevistas y evaluación*<sup>1</sup> (Herramienta II-3) está diseñada para obtener información a través de un recorrido a las áreas del hospital y para realizar entrevistas, con el propósito de conocer sobre los procedimientos y políticas formales o informales existentes para mercurio. También se obtendrá información sobre la presencia de equipo o materiales que contienen mercurio en las instalaciones, incluyendo laboratorios y áreas no clínicas.

Existen varios puntos que vale la pena mencionar:

- En general, se usa un formulario para cada departamento o entrevistado.
- El paso más importante es tener acceso a las áreas de trabajo en el hospital (áreas clínicas, laboratorios, oficina de suministros, servicios ambientales, mantenimiento, almacenamiento/gestión de residuos) y trabajar con la persona encargada del departamento o el personal designado.
- El formulario está diseñado para utilizarse con un sujetapapeles o tablero de apuntes, para que permita

<sup>1</sup> Un *recorrido de entrevistas y evaluación* o "walk-through assessment" (por su nombre en inglés) es una visita de recorrido y recolección de información (en este caso en el hospital), en la cual el evaluador observa y entrevista personas que poseen conocimiento acerca del uso del mercurio y de las alternativas más seguras para los productos que lo contienen.

que la información obtenida se anote durante el recorrido al hospital. El hecho de tener la oportunidad de visitar el área de trabajo proporcionará un mejor entendimiento acerca de las condiciones sobre las cuales los productos que contienen mercurio son usados en el hospital.

- Las entrevistas pueden llevarse a cabo de manera individual, general o en visitas cortas durante el curso de varios días.
- El uso del formulario es flexible, se pueden tomar notas en los márgenes, en la parte posterior o en hojas de papel adicionales. Si en la entrevista surge la necesidad de hacer otras preguntas, hágalas sin ningún problema y anote las respuestas.
- Es posible encontrar que no existen políticas o prácticas documentadas, así como que tampoco existen procedimientos para la limpieza de derrames de mercurio. No se debe hacer sentir al personal entrevistado que esto es una deficiencia, sino que la evaluación es simplemente la descripción de lo que el hospital está realizando al iniciar el proyecto.

## Seguimiento al recorrido de entrevistas

Es importante resumir lo más pronto posible los hallazgos luego de completar las entrevistas para asegurar que los puntos claves han sido identificados y recolectados claramente. El resumen del reporte se convierte en la línea base para priorizar el mejoramiento de las actividades y para medir el progreso en el futuro.

El equipo de trabajo o grupo de trabajo sobre mercurio deberá archivar los formularios y las notas obtenidas en cada departamento, puesto que constituyen recursos útiles y son una fuente de consulta importante para un futuro.

Para lograr los objetivos previstos en este paso organizacional, a continuación se detallan las herramientas que contiene el kit de herramientas. Estas herramientas han sido utilizadas durante la ejecución del proyecto en Ecuador y en México, y pueden aplicarse a su hospital o desarrollarse de manera que se ajusten a las necesidades de este.

- **Herramienta II-1.** Cómo identificar políticas sobre el uso de mercurio en el hospital  
*Contiene una descripción para la identificación de políticas y prácticas sobre mercurio en el hospital.*
- **Herramienta II-2.** Ejemplos de políticas y compromisos para el mercurio en hospitales  
*Contiene ejemplos de cómo realizar políticas y compromisos para la reducción del uso de mercurio en el hospital.*
- **Herramienta II-3.** Formulario de recorrido para entrevistas y evaluación  
*Contiene el formulario utilizado en el proyecto para recoger la información durante la visitas de recorrido a las diferentes áreas de los hospitales. Este formulario puede servir de ejemplo para las acciones en las instalaciones hospitalarias.*
- **Herramienta II-4.** Políticas y regulaciones sobre mercurio en Ecuador  
*Es importante conocer las políticas y regulaciones sobre mercurio en el país. En esta sección se adjuntan las políticas y regulaciones encontradas en Ecuador.*
- **Herramienta II-5.** Políticas y regulaciones sobre mercurio en México  
*Es importante conocer las políticas y regulaciones sobre mercurio en el país. En esta sección se adjuntan las políticas y regulaciones encontradas en México.*

## Kit de herramientas

### Herramienta II-1.

#### Cómo identificar políticas sobre el uso de mercurio en el hospital

Lo primero que se debe conocer para identificar las políticas o prácticas sobre mercurio en el hospital es si existe una política a institucional al respecto. Esta política pudo haber sido dictada directamente por la Dirección General del hospital, o bien puede ser un procedimiento interno en cada uno de los servicios del hospital.

En el caso de que no exista una política formal o no esté bien definida, se puede seguir el siguiente criterio.

Primero, es necesario identificar quiénes son los encargados del manejo de sustancias tóxicas en la institución. En muchos de los hospitales ya existe un departamento de Salud Ocupacional, Seguridad y Ambiente o un Comité de Manejo de Desechos o Residuos. En otros hospitales se encuentra bajo otras figuras, como por ejemplo, Comité de Bioseguridad. Sin importar cuál sea el nombre del departamento encargado, lo importante es conocer su función y si este ha desarrollado políticas para la gestión del mercurio en el hospital. Es importante mantener el criterio constructivo del proceso y estimular al personal a que se exprese libremente. El personal entrevistado debe saber que el conocer si existe o no una política para el mercurio es parte del proceso de construcción de una línea base para el hospital.

En el caso de que estos departamentos o comités no posean una política, es importante entonces identificar las áreas del hospital que puedan manejar materiales que contienen mercurio y que posiblemente hayan desarrollado una política interna para el uso de este metal. Para esto es importante primero hacer una lista de todos los equipos o materiales que contienen mercurio. El cuadro No. 1 contiene una lista de ejemplos de estos materiales o equipos que pueden estar presentes en hospitales.

#### Cuadro No. 1. Listado de materiales, instrumentos y equipos hospitalarios que contienen mercurio

- Termómetros de mercurio
- Esfigmomanómetros de mercurio
- Lámparas de mercurio (lámparas fluorescentes)
- Dilatadores esofageales con mercurio
- Tubos cantor con mercurio
- Tubos Miller Abbott con mercurio
- Tubos de alimentación con mercurio
- Amalgamas de mercurio
- Termostatos con interruptores de mercurio
- Medidores (de aguja) con mercurio líquido
- Equipos con interruptores de mercurio
- Barómetros de mercurio
- Reactivos de laboratorio
- Otros equipos, instrumentos o materiales que contengan mercurio

A partir de este cuadro, se puede hacer una lista por departamento o áreas del hospital en las que pueda existir una política de mercurio derivada de un mayor uso de fuentes de este metal. Por ejemplo, en una comparación es mucho más probable que exista mayor cantidad de mercurio en el área de pediatría que en la de mantenimiento. Entonces, puede suceder que en pediatría existan un mayor número de termómetros que contengan mercurio y que, en consecuencia, el personal haya definido una política para su uso.

## Herramienta II-2.

### Ejemplos de políticas y compromisos para el mercurio en hospitales

#### ¿Qué es una política para el mercurio?

Una política para el mercurio contiene los objetivos y principios del hospital con respecto a mercurio y es una declaración del compromiso de la institución para su continua reducción.

#### ¿Por qué tener una política para el mercurio?

La razón de ello es asegurar que el hospital está:

- Cumpliendo con la ley.
- Afirmando a los empleados, pacientes y a la comunidad que el compromiso de contar con prácticas de seguridad y de protección.
- Manteniendo buenas relaciones con el público, comunidades aledañas y el gobierno.
- Proporcionando a los empleados una clara definición de sus estándares y lo que se espera de ellos como trabajadores.
- Proporcionando mecanismos para que los empleados mejoren su propio ambiente de trabajo.
- Reduciendo incidentes relacionados con el mercurio que puedan exponer a los trabajadores, pacientes, visitantes y el ambiente a esta sustancia tóxica.
- Reduciendo accidentes que responsabilicen al hospital.
- Mejorando el control de costos.

#### ¿Puede un hospital tener solamente una política específica para el mercurio?

Probablemente no. El hospital debería tener una política general para todo el hospital que defina ampliamente los objetivos y principios relacionados con el mercurio. Esta política general debe tener una visión de larga duración. Los procedimientos y prácticas específicas de la institución y las metas asociadas pueden cambiar cada año, sin embargo, esta política debe permanecer sin cambios debido a que es el principio guía del hospital.

Adicionalmente a esta política general, los hospitales pueden tener políticas secundarias o de apoyo que son específicas para ciertas áreas o actividades del hospital. Estas incluyen procedimientos y metas que funcionan como guías para poner en práctica la política general del hospital en las diferentes áreas de este. Por ejemplo, al final de ese documento se presenta una política de compras para productos libres de mercurio.

Estas políticas de apoyo pueden llamarse "políticas" o eliminar "procedimientos estándar de operación", "metas anuales de reducción de mercurio" o "compromiso por el mercurio". La intención de estos documentos secundarios es proveer guías específicas para el cumplimiento de la política general del hospital en relación con esta sustancia tóxica

#### ¿Cómo debe ser una política general para mercurio dirigida a todo el hospital?

- Una página.
- Clara y fácil de leer y entender, puesto que va dirigida a todo el público.
- Realista, que se pueda alcanzar y que sea relevante para las actividades y prácticas del hospital.
- Debe tener el apoyo de la autoridad máxima de la institución y contar con el respaldo de los administradores claves del hospital.
- Debe incluir la fecha en que la política fue emitida.

#### ¿Qué políticas de apoyo son necesarias?

Las políticas secundarias, o documentos que describan cómo debe manejarse el mercurio, pueden tener

*Continúa...*

### Herramienta II-2 (Continuación):

diferentes formas, dependiendo a que área del hospital pertenece el documento. Esto debe ser pensado como el manual del "cómo hacer" y debe ser desarrollado de manera que sea útil para los empleados. Las áreas que podrían ser prioritarias para el desarrollo de políticas de mercurio son las de adquisiciones o compras, enfermería, odontología, laboratorio y mantenimiento.

En algunos casos podría ser factible adoptar o modificar una política existente. Por ejemplo, en el área de odontología se podría adoptar la Declaración de Política sobre Guías de Higiene para el Mercurio de la Federación Dental Internacional (FDI, por sus siglas en inglés). La declaración de esta política está incluida más abajo (Herramienta de Apoyo #5) y está disponible en internet.

### Los siguientes documentos pueden servir como modelos para su hospital.

- Ejemplo de política de para el mercurio a nivel de hospital.<sup>2</sup>
- Compromiso sobre el mercurio.<sup>3</sup>
- Política de minimización para el mercurio a nivel de hospital.<sup>4</sup>
- Política de compras de productos libres de mercurio.<sup>5</sup>
- Declaración de la Política de la Federación Dental Internacional (FDI): Guías de Higiene para el Mercurio.<sup>6</sup>

---

2 Basado en: *How to write an environmental policy*, disponible en línea en: <http://online.businesslink.gov.uk> (use la siguiente opción de búsqueda para localizarlo "How to write an environmental policy") (página visitada el 23 de septiembre de 2011); y *How to Write An Environmental Policy*, disponible en línea en: <http://agreenfootprint.wordpress.com/2008/05/21/how-to-write-an-environmental-policy/> (página visitada el 23 de septiembre de 2011).

3 Basado en: *A Guide to Mercury Reduction in Industrial and Commercial Settings*. (Julio 2001) disponible en línea en: <http://www.delta-institute.org/sites/default/files/Steel-Hg-Report-0627011.pdf> (página visitada el 23 septiembre de 2011)

4 El formato y contenido están basados en *Masco Mercury Work Group, Hg Management Guidebook, Appendix A*. Disponible en línea en: [http://masco.enotion.net/system/files/downloads/programs/phase\\_ii\\_hg\\_managment\\_guidebook\\_17402.pdf](http://masco.enotion.net/system/files/downloads/programs/phase_ii_hg_managment_guidebook_17402.pdf) (página visitada el 23 de septiembre de 2011)

5 Basado en: *Sutter Health's Policy for Mercury-Free Purchasing*, disponible en línea en: <http://www.premierinc.com/safety/topics/mercury/downloads/sample-mercury-free-purchasing-policy.pdf> (página visitada el 23 de septiembre de 2011)

6 FDI (en inglés). Versión revisada adoptada el 26 de octubre de 2007, disponible en línea en: [http://www.fdiworldental.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d0c8631c-6ea8-47a5-b35f-89b03d729c03&groupId=10157](http://www.fdiworldental.org/c/document_library/get_file?uuid=d0c8631c-6ea8-47a5-b35f-89b03d729c03&groupId=10157)

Continúa...

## Ejemplo de política de para el mercurio a nivel de hospital

1 de enero de 2010

[NOMBRE DEL HOSPITAL]

### Política para el Mercurio

La protección de los trabajadores, pacientes, visitantes, comunidades locales y ambiente de los efectos tóxicos del mercurio es de fundamental importancia para [NOMBRE DEL HOSPITAL]. Para cumplir esta meta nosotros nos comprometemos a:

- Cumplir con la legislación nacional y local aplicable al mercurio.
- Reducir continuamente el uso de productos y procesos que contienen mercurio.
- Proteger la salud y seguridad de nuestros empleados, pacientes, visitantes, comunidades y ecosistemas.

Nuestro compromiso será logrado trabajando de la siguiente manera:

- Solicitando capacitación para todos nuestros empleados dirigida hacia la concientización sobre los riesgos del mercurio en general, incluyendo capacitación más específica cuando sea pertinente.
- Llevando a cabo una evaluación rutinaria sobre mercurio en todo el hospital con la finalidad de conocer la ubicación y las cantidades de mercurio presentes en las instalaciones.
- Implementando un plan de control para el mercurio presente en productos, procesos y desechos en nuestro hospital.
- Evaluando los productos y procesos desde el punto de vista de su contenido de mercurio y dedicando esfuerzos para encontrar mejores alternativas basadas en la prevención del ingreso de este metal al hospital.
- Trabajando conjuntamente con nuestros proveedores y empleados para reducir el uso de mercurio.

Nosotros realizaremos el esfuerzo que sea necesario para asegurar que la eliminación del mercurio sea una parte integral de las acciones realizadas en el [NOMBRE DEL HOSPITAL] y de las labores de todos nuestros empleados. De ahí que mediremos y reportaremos anualmente [O ESPECIFICAR OTRO PERÍODO] nuestro progreso para cumplir con los compromisos presentes.

*Administrador 1*

Firma  
Cargo

*Administrador 2*

Firma  
Cargo

*Administrador 3*

Firma  
Cargo

*Continúa...*

**Modelo: Compromiso sobre el mercurio**

[LOGO DEL HOSPITAL]

## Compromiso sobre el Mercurio

Nos comprometemos a continuar la búsqueda de oportunidades con el propósito de reducir o eliminar el mercurio presente en los equipos y procesos del hospital. Por lo tanto, en el futuro:

- Identificaremos al mercurio que esté en uso y se encuentre almacenado en nuestro hospital.
- Evaluaremos las alternativas libres de mercurio y las incorporaremos tan pronto sea posible.
- Desarrollaremos e implementaremos un plan de reducción del uso de mercurio y reportaremos nuestros resultados periódicamente.
- Estableceremos políticas de compras relacionadas con el mercurio y los productos que lo contienen
- Informaremos y educaremos al personal, proveedores y clientes sobre los riesgos a la salud y al ambiente del mercurio y sobre alternativas más seguras que se encuentran libres de este metal.

NOMBRE DEL HOSPITAL

DIRECCIÓN

*Firma del Administrador*

NOMBRE DEL ADMINISTRADOR

Fecha

*Continúa...*

## Política de minimización para el mercurio a nivel de hospital

### [NOMBRE DEL HOSPITAL]

## Política para la Reducción del Uso de Mercurio

### PROPÓSITO:

El propósito de esta política a nivel de hospital es permitir que este hospital proporcione un ambiente de trabajo seguro y que se reduzca al mínimo el impacto al ambiente derivado de las operaciones que se llevan a cabo en las instalaciones de esa institución.

### ANTECEDENTES:

El mercurio es una sustancia peligrosa para la salud y el ambiente. El control del mercurio, una vez que este se libera en el ambiente a través de las aguas de desecho, aire o desechos sólidos, puede ser muy difícil y costoso. El hospital, por lo tanto, debe prevenir que el mercurio ingrese al ambiente para proteger la salud pública y evitar la contaminación del ambiente.

### DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA:

Los productos y procesos que contienen mercurio no serán utilizados de ninguna forma en las instalaciones del hospital (esto incluye a los edificios, las oficinas y los consultorios), a menos que no existan alternativas más seguras y que haya sido determinado previamente por la Administración del Hospital. Cuando se permita el uso de productos que contengan mercurio, se tomarán medidas para evitar que este tóxico se libere al aire o se disponga en los servicios de desagüe, alcantarillado o rellenos sanitarios.

### APLICACIÓN:

El cumplimiento de esta política y sus procedimientos es una condición que se requiere para laborar en este hospital, así como para el uso de cualquier producto, equipo o instalaciones de este. El hospital se reserva el derecho de tomar acciones para prevenir la violación de esta política.

### PROCEDIMIENTOS:

- a) Los departamentos de Ingeniería, Servicios Ambientales, Adquisiciones o Compras, Patología, Radiología y Seguridad del Hospital trabajarán juntos para identificar los productos y procesos que actualmente involucran el uso de mercurio dentro de las instalaciones del hospital. Así también, en conjunto identificarán alternativas aceptables más seguras. Posteriormente, elaborarán una lista de dichos productos/procesos y de sus alternativas que será presentada al Comité de Seguridad, el cual se encargará de su distribución a toda la comunidad del hospital. Esta lista será revisada, actualizada y distribuida al menos una vez al año.
- b) Cuando los productos o procesos que contienen mercurio se hayan identificado, el supervisor del departamento que utiliza tales productos/procesos desarrollará un plan que incluya: a) procedimientos para prevenir la disposición final de mercurio en el sistema de alcantarillado, al aire u otros canales de desecho, b) programar el cese del uso de estos productos/procesos. O bien, si esto fuera imposible, elaborará una explicación para justificar la continuación del uso de estos productos/procesos. El supervisor presentará el plan al Comité de Seguridad para su correspondiente revisión y aprobación.

Continúa...

*Herramienta II-2 (Continuación):*

- c) El Comité de Seguridad revisará todos los planes de uso de mercurio y podrá aprobarlos tal cual como le fueron enviados, o bien después de sugerir las modificaciones pertinentes. Una vez aprobados, los supervisores de los departamentos en cuestión implementarán los planes en sus áreas de trabajo.
- d) Los supervisores de los departamentos que utilizan productos/procesos con mercurio mantendrán un archivo de información accesible sobre estos productos/procesos, sobre los usos aprobados, de las alternativas consideradas, así como de las razones por las cuales algunas alternativas fueron consideradas inaceptables y de un cronograma para la reconsideración de alternativas disponibles.
- e) En el caso de un derrame de mercurio, los empleados seguirán los procedimientos establecidos en el hospital sobre la limpieza de dichos derrames. Los supervisores deben reportar siempre este tipo de eventos al Comité de Seguridad para su revisión.
- f) Todos los empleados deberán prevenir la disposición de mercurio en un depósito o contenedor de desechos que no haya sido aprobado para tal finalidad. Así también, se abstendrán de usar productos/procesos que contengan mercurio en las instalaciones del hospital, a menos que su uso haya sido aprobado previamente por la política respectiva.
- g) Se solicita a todos los empleados del hospital presentar sugerencias al Comité de Seguridad para eliminar productos y procesos que involucran el uso de mercurio en las instalaciones.

Referencias: [Nombre del Hospital] Política de Compra de Productos Libres de Mercurio/Limpieza de derrames (vertidos)

*Continúa...*

## [NOMBRE DEL HOSPITAL]

### Política de Compra de Productos Libres de Mercurio

#### POLÍTICA:

Como parte de los esfuerzos continuos para asegurar un ambiente seguro para pacientes, personal y visitantes, [NOMBRE DEL HOSPITAL] evitará al máximo posible la compra de equipos o materiales que contengan mercurio.

#### PROPÓSITO:

El propósito de esta política es servir como una guía para las actividades de compra con la finalidad de que se reduzca la presencia de fuentes de mercurio en las instalaciones. En cumplimiento de esta política, se requerirá que todas aquellas personas que soliciten materiales y hagan compras a nombre del hospital pidan a los proveedores que identifiquen el contenido de mercurio en los productos que venderán, que especifiquen la cantidad de mercurio por unidad y que recomienden, si están disponibles, alternativas libres de mercurio.

#### ALCANCE:

Esta política aplica a todos los empleados que realizan compras, solicitan o planifican la compra de equipos o materiales a nombre del hospital.

#### LINEAMIENTOS:

##### A. Responsabilidades

1. Departamento de Compra/Adquisiciones  
En un esfuerzo por reducir los riesgos del mercurio, el personal involucrado en las decisiones de compra deberá apegarse a los lineamientos establecidos por esta política cuando se tomen decisiones para la adquisición de productos. El departamento de Compras/Adquisiciones participará en el establecimiento de metas para reducir la presencia de los equipos y materiales que contienen mercurio en las instalaciones del hospital.
2. Coordinador o Jefe de Materiales Peligrosos  
El coordinador de Materiales Peligrosos proporcionará el apoyo necesario al personal que realiza las compras en relación con los peligros del mercurio y la evaluación de productos que lo contienen, así como de los productos nuevos que pretenden adquirirse. El Coordinador de Materiales Peligrosos deberá revisar el equipo o material de nueva adquisición que contenga mercurio o compuestos de mercurio antes de su compra.
3. Supervisores Departamentales/Usuarios finales  
Los individuos en los diferentes departamentos, incluyendo los servicios centrales, personal clínico, instalaciones y otros departamentos deberán trabajar con el Departamento de Compras y el Coordinador de Materiales Peligrosos para evaluar la factibilidad del uso de alternativas libres de mercurio.

Continúa...

## B. Lineamientos de compras/adquisiciones

1. Establecer una política libre de mercurio con los proveedores  
El uso de equipos o materiales peligrosos que contienen mercurio debe ser reducido o eliminado siempre que sea posible. Debe evitarse la compra de los productos que contienen mercurio tan pronto como existan alternativas que estén libres de este metal y que no comprometan el cuidado de la salud de los pacientes. Para ello, debe contactarse a los proveedores y debe informárseles acerca de la política del hospital referente a las compras libres de mercurio.
2. Seleccionar aquellos proveedores que están dispuestos a cumplir con las metas de contar con productos libres de mercurio.  
[NOMBRE DEL HOSPITAL] desarrollará una lista de los proveedores seleccionados basada en aquellos que están dispuestos a proporcionar productos alternativos libres de mercurio. En el proceso de propuestas de venta, los encargados de las compras deberán requerir información correspondiente al contenido de mercurio en los equipos o materiales. El Departamento de Compras deberá incorporar como un requisito de venta que se revele el contenido de mercurio dentro del contrato o acuerdo de compra. Este requisito significa que deberá solicitarse al proveedor que especifique la cantidad de mercurio presente en los productos que van a comprarse y que también sugiera alternativas libres de este metal cuando estén disponibles.
3. Asegurarse de que los peligros de los productos que contienen mercurio han sido evaluados previamente a la operación de compra.  
Siempre deben evaluarse previamente los peligros asociados a los equipos o materiales que contienen mercurio cuando no existe la posibilidad de contar con productos alternativos libres de este metal. Esta evaluación debe llevarse a cabo antes de su adquisición y en conjunto con el personal del Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente del [NOMBRE DEL HOSPITAL] y los clientes internos (personal de salud) que tienen conocimiento de su aplicación. Cualquier sustancia química o producto peligroso de nueva adquisición que vaya a ser usado en el ambiente hospitalario debe ser sometido a evaluación de la misma manera.
4. Establecer metas de reducción en el uso de mercurio a través de esfuerzos basados en las compras. Se hará una evaluación sobre el mercurio haciendo énfasis en los equipos y materiales que lo contienen. De acuerdo con los resultados de esta evaluación, se establecerán metas para reducir la presencia de estas fuentes de mercurio en las instalaciones del hospital. El Departamento de Compras/Adquisiciones hará una evaluación periódica y modificará los procesos de compra tomando en cuenta los resultados y los esfuerzos realizados para reducir la presencia de mercurio en el [NOMBRE DEL HOSPITAL].

Continúa...

Herramienta II-2 (Continuación):

**Declaración de la Política de la Federación Dental Internacional (FDI): Guías de Higiene para el Mercurio**

[http://www.fdiworldental.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=eaa18502-444b-4f82-a710-027a6f3524b7&groupId=10157](http://www.fdiworldental.org/c/document_library/get_file?uuid=eaa18502-444b-4f82-a710-027a6f3524b7&groupId=10157)



<b>DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS DE LA FDI</b>
--

<b>Recomendaciones para la Higiene de Mercurio</b>
--

<b>Versión original adoptada por la Asamblea General en octubre de 1998, en Barcelona, España</b>
<b>Versión revisada adoptada por la Asamblea General el 26 de octubre de 2007, en Dubai, EAU</b>

Para ver el documento completo, vaya a Herramienta de Apoyo 5

## Herramienta II-3:

### Formulario de recorrido para entrevistas y evaluación

#### Programa de Reducción del Uso de Mercurio en Ecuador y en México

Un Proyecto Conjunto entre la Universidad de Massachusetts Lowell,  
la Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral-IFA, Ecuador, y  
la Universidad de Sonora, UNISON, México.

*Financiado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA)*

#### Formulario - Recorrido de entrevistas y evaluación

Nombre del Hospital:

Lugar:

Número de camas:

Representante(s) del Hospital:

Fecha:

I. Políticas y prácticas de mercurio	Procedimien- to escrito	
<p>¿Qué departamentos o comités son responsables del cuidado ambiental del hospital? (por ejemplo, Salud y Seguridad, Comité de Bioseguridad, Mantenimiento, Higienistas Industriales, Departamento de Gestión Ambiental, Enfermería, etc.)</p>		
<p><b>Planes escritos y capacitación en general</b>                      ¿Posee su hospital un plan escrito para la gestión del mercurio?                      ¿Se capacita a los empleados sobre los peligros del mercurio?</p>		
<p><b>Guía de compras</b>                      ¿Cuenta su hospital con una política de compras que incluya el compromiso de comprar productos libres de mercurio siempre que sea posible?                      ¿Se cuenta con una política con respecto a los dispositivos que contienen mercurio?                      ¿Se solicita a los proveedores/productores que informen sobre el contenido de mercurio de los equipos?                      ¿Se descontinúan los dispositivos que poseen mercurio cuando se reemplazan los equipos? (Por ejemplo, termómetros, sensores de temperatura)</p> <p><b>Identificación de productos que contienen mercurio</b>                      ¿Se han identificado los dispositivos o equipos que contienen mercurio?                      ¿Se tiene un registro o un inventario de los productos que contienen mercurio?                      ¿Se etiquetan los dispositivos que contienen mercurio?                      ¿Se encuentran inventariados y etiquetados todos los productos que contienen mercurio? (Switches/interruptores, termostatos)</p>		

Continúa...

I. Políticas y prácticas de mercurio	Procedimien- to escrito	
<p>¿En el hospital se capacita a los empleados acerca de cómo responder adecuadamente y limpiar los derrames (vertidos) de mercurio?</p> <p>¿Se cuenta con una política o guía de cómo realizar la limpieza de un derrame (vertidos) de mercurio? ¿Existen pisos alfombrados? Si la respuesta a esta última pregunta es afirmativa, ¿es esta guía diferente a aquella para derrames ocurridos en lugares sin alfombra?</p> <p>¿Se tiene un kit de limpieza para derrames de mercurio en cada departamento o área? Si es así, ¿ se almacena este en una área designada y claramente identificada? ¿Quién es el responsable del reemplazo de los kits de limpieza o de los artículos que hagan falta?</p> <p>¿Se cuenta con procedimientos para los instrumentos de limpieza y relleno de mercurio?</p> <p>¿Conoce el número de derrames de mercurio en el hospital que sucedieron el año anterior? # _____ o _____ No sabe</p> <p>¿Podría estimar la cantidad de mercurio involucrada en los derrames el año pasado?</p>		
<p><b>Desechos</b></p> <p>¿Han sido capacitados los empleados del hospital en los procedimientos adecuados para la separación de los desechos de mercurio?</p> <p>¿Se tienen procedimientos para controlar al final del ciclo de vida los dispositivos que contienen mercurio?</p> <p>¿Cómo y dónde se almacenan los dispositivos que contienen mercurio en el hospital? ¿Es un área claramente señalizada? ¿Se trata de un área de acceso limitado? (Por ejemplo, "únicamente personal capacitado")</p> <p>¿Se dispone de un protocolo para la disposición final de los productos intactos que contienen mercurio?</p> <p>¿Se separa o recicla todo el mercurio residual de los termómetros, medidores de presión sanguínea y otros dispositivos antes de desecharlos?</p> <p>¿Se reciclan la partes que contienen mercurio cuando se reemplazan los equipos viejos? (Por ejemplo, se remueven o reciclan switches/interruptores con mercurio)</p> <p>¿Se tiene una política que asegure que el mercurio no sea desechado por los desagües?</p> <p>¿Se limpian las tuberías para remover el mercurio?</p>		

Continúa...

I. Políticas y prácticas de mercurio	Procedimien- to escrito	
<p><b>Envío de termómetros de mercurio</b>                      ¿Se envía a las pacientes o madres primerizas con termómetros de mercurio a su casa? ¿En qué circunstancias (por ejemplo, monitoreo de gripe H1N1, recién nacidos)?</p> <p>Si es así, ¿cuántos se envían por año?</p>		
II. Equipo de Mercurio		
<p>Su hospital o los subcentros usan o compran:</p> <p>Termómetros de mercurio</p> <p>Esfigmomanómetros de mercurio</p> <p>Lámparas de mercurio (luces fluorescentes)</p> <p>¿Se reciclan las lámparas quemadas/gastadas?</p> <p>Dilatadores esofageales con mercurio</p> <p>Tubos cantor con mercurio</p> <p>Tubos Miller Abbott con mercurio</p> <p>Tubos de alimentación con mercurio</p> <p>Amalgamas de mercurio Termostatos con switches/interruptores de mercurio</p> <p>Medidores (de aguja) con mercurio líquido</p> <p>Equipos con switches/interruptores de mercurio</p> <p>Barómetros de mercurio</p> <p>Otros equipos que contengan mercurio</p>		
III. Mercurio en laboratorios y áreas no clínicas		
<p>¿Se han revisado o inventariado las sustancias químicas de laboratorio que contienen mercurio?</p> <p>¿Se utilizan termómetros de mercurio en laboratorios o áreas no clínicas?</p> <p>¿Existe algún otro dispositivo que contenga mercurio en uso (barómetros, hidrómetros, higrómetros)?</p>		

Referencia: Las preguntas de este formulario de evaluación fueron tomadas de diversas fuentes, incluyendo Environmental Self-Assessment for Health Care Facilities: A Checklist for Pollution Prevention, Mayo 2001; The Mercury Challenge Handbook: The Opportunity to Become a Mercury-Free Facility, Mayo 2001; EPA New England Hospital Environmental Assessment Template, EPA 001-F-04001, Abril 2001; Mercury Pollutant Minimization Program Guidance Manual for Municipalities, Wisconsin Dept. of Natural Resources; DNR Pub-WT-831 2006.

## Herramienta II- 4.

### Políticas y regulaciones sobre mercurio en Ecuador

En Ecuador no existe una política específica para el mercurio. Sin embargo, se están desarrollando esfuerzos para abordar el tema y que pueden resultar en políticas en el futuro. Por ejemplo, el Ministerio del Ambiente ha realizado un Inventario Nacional de Emisiones de Mercurio y Productos que Contienen Mercurio para conocer la dimensión del problema en el Ecuador.

A pesar de no existir políticas específicas sobre el mercurio, es importante señalar las regulaciones nacionales y locales existentes en el Ecuador y que tienen relación con el uso y gestión del mercurio. A continuación, se presenta un listado de algunas de ellas.

**Constitución de la República del Ecuador:** Publicada en el Registro Oficial No. 449 del lunes, 20 de octubre de 2008.

- **Derechos del Buen Vivir – Título II, Capítulo Segundo**

- **Sección Segunda: Ambiente Sano:**

- **Art. 14** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
- **Art. 15** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

- **Sección Séptima: Salud**

- **Art. 32** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

- **Derechos de la Naturaleza – Título II, Capítulo Séptimo**

- Art. 71-74

- **Régimen del Desarrollo – Título VI**

- **Régimen del Buen vivir – Título VII, Capítulo Segundo**

- **Biodiversidad y Recursos Naturales**

- **Art 395** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y res-

*Continúa...*

#### Herramienta II-4 (Continuación):

- petuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
  3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
  4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

### Leyes Ambientales

**Políticas Básicas Ambientales del Ecuador:** Registro Oficial No. 456 del martes 7 de junio de 1994.

**Ley de Gestión Ambiental del Ecuador:** CODIFICACIÓN 2004-019. Septiembre, 2004.

**Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria:** Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial N° 2, del lunes, 31 de marzo de 2003.

- Libro VI – Calidad Ambiental

#### Convenios Internacionales

- Convenio de Rotterdam
- Convenio de Basilea

### Reglamentos de Seguridad y Salud en el Trabajo

- **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.** Instituto Laboral Andino, Decisión 584.
- **Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.** Instituto Laboral Andino, Resolución 957
- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.** Decreto No. 2393. Registro Oficial No. 565 del 17 de noviembre de 1986
- **Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo.** Registro Oficial No. 579 del 10 de diciembre de 1990.

## Herramienta II- 5.

### Políticas y regulaciones sobre mercurio en México

México se ha unido a las estrategias promovidas a escala internacional tendientes a la reducción de los riesgos toxicológicos y contaminación al ambiente asociados al uso y disposición final del mercurio, propuestos por la organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Plan de Acción Regional de América del Norte para el manejo del mercurio (PARAN).

Por ello, y aunque todavía no existe una política regulatoria la prohibición de mercurio en el sector salud como lo especifica la OMS desde el año 2005, sí se cuenta con diversos instrumentos legales de donde se desprenden disposiciones generales que protegen la salud de la población y al ambiente de los efectos de este metal en diversos ámbitos. Por ejemplo, se reducen los riesgos de exposición del ser humano al mercurio a través de límites máximos permitidos de este metal en agua, alimentos, productos de perfumería y belleza. De igual manera, se incluye al mercurio en políticas regulatorias que limitan la presencia y regulan su manejo en el ambiente laboral, transporte de materiales peligrosos, residuos peligrosos y emisiones provenientes de la incineración de los mismos y de descargas de aguas residuales.

Por otro lado, también se han desarrollado acciones vinculantes promovidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Salud (SS), instituciones de educación superior, sector privado, asociaciones profesionales, organizaciones no gubernamentales y organismos internacionales para reducir/eliminar el potencial de daños derivados del uso y disposición final del mercurio en hospitales y en el ramo de la odontología. Lo anterior, con el fin de establecer procedimientos y programas para la manipulación segura de mercurio y sus residuos, y para sustituir las fuentes de este metal por alternativas libres de mercurio.

A continuación, se presentan en primer lugar los compromisos internacionales contraídos por México mediante tratados y acuerdos internacionales en los cuales se menciona específicamente al mercurio. En segundo lugar, se presenta el marco regulatorio en el cual se protege la salud de la población, trabajadores y medioambiente de la toxicidad del mercurio, haciendo énfasis en la disposiciones de tipo laboral y ambiental.

#### Tratados Internacionales

- 1) El Plan de Acción Regional de América del Norte para el Manejo del Mercurio (PARAN-Mercurio) Fase I y II, derivado del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), como marco general para la cooperación ambiental suscrito por los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México. El Consejo de Ministros de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) de estos países aprobó en 1995 la Resolución 95-5 sobre el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas.
- 2) La Decisión 25/5 (Gestión de los productos químicos, incluido el mercurio) adoptada por el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con fecha febrero de 2009. La iniciativa propuesta en el marco del PNUMA respecto al mercurio contempla la elaboración de un instrumento jurídico que a escala mundial resuelva los problemas de salud que este pueda causar. La comisión encargada de desarrollar este instrumento concluirá en 2013 y México deberá considerar su adopción.

#### Listado de Políticas Nacionales que Incluyen al Mercurio

##### A Nivel Federal

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Título I Capítulo I de las Garantías In-

*Continúa...*

dividuales, establece en el Artículo 4 que toda persona tiene derecho a la protección de la salud y a un medioambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

### **En Materia de Control y Prevención de la Contaminación**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003 incluye las siguientes disposiciones:

Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente y en los cuales se incluyen baterías eléctricas a base de mercurio, lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio, aditamentos que contengan mercurio, entre otros.

Los residuos que contienen mercurio se clasifican como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF 23 de junio de 2006), la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta norma establece que cualquier muestra de un residuo que mediante la prueba del Procedimiento de extracción de constituyentes tóxicos (PECT) descrita en la NOM-053-SEMARNAT-1993 (DOF 22 de octubre de 1993) se determine que contiene cantidades mayores al límite máximo permisible de mercurio de 0.2 miligramos/litro de mercurio será un residuo peligroso con características de toxicidad. La NOM-052-SEMARNAT-2005 también incluye el Listado 4 relativo a la clasificación de residuos peligrosos, resultado del desecho de productos químicos fuera de especificación o caducos (tóxicos crónicos) en donde considera al mercurio en todas sus formas como residuo peligroso con propiedades de toxicidad crónica (potencial de causas daños a la salud a largo plazo). Otro de las actividades necesarias en el manejo integral de los residuos de mercurio es el de su transporte. Este deberá realizarse por prestadores de servicio y vehículos autorizados por la SEMARNAT.

Otra de las etapas del manejo integral del mercurio es el transporte, en este aspecto, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte cuenta con normas para el transporte que aplican en carreteras de jurisdicción federal. La NOM-002-SCT-2003 referente al *Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados* incluye al mercurio y algunos de sus compuestos orgánicos e inorgánicos.

### **En Materia de Salud y Seguridad Ocupacional**

En el ámbito ocupacional la NOM-010-STPS-1999 (DOF 13 de marzo de 2000) incluye al mercurio y sus compuestos como un contaminante en el medio ambiente laboral. Por lo tanto, en esta norma se establece que el límite máximo permisible de exposición de un trabajador a mercurio líquido y todas las formas inorgánicas de este metal (sales) calculado para condiciones normales de temperatura y presión y para una jornada laboral de 8 horas diarias y 40 horas a la semana (LMPE-PPT) de  $0.05 \text{ mg/m}^3$ . La ruta principal de entrada de esta forma de Hg líquido y sus sales al organismo humano es por inhalación y por contacto.

Para compuestos de mercurio orgánicos (alquilos) el LMPE es de  $0.01 \text{ mg/m}^3$  y la concentración máxima a la cual los trabajadores pueden estar expuestos a esta forma de mercurio de manera continua durante un período máximo de 15 minutos, con intervalos de al menos 1 hora de no exposición entre cada período de exposición y un máximo de 4 exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE-PPT (LMPE-CT) es de  $0.03 \text{ mg/m}^3$ . La norma indica que estos compuestos orgánicos entran fácilmente al organismo humano por absorción a través de la piel y por inhalación. En el caso de compuestos de mercurio orgánicos (arilo), el LMPE-PPT es de  $0.05 \text{ mg/m}^3$  y la ruta principal de entrada el organismo es por inhalación y por contacto.

## PASO ORGANIZACIONAL III. Cuantificación del Uso de Mercurio – Los Porqués y Cómo de La Elaboración de un Inventario de Mercurio



### Puntos Claves

- Llevar a cabo un conteo inicial (inventario) de los productos y materiales que contienen mercurio en las instalaciones.
- Compilar los hallazgos en una base de datos.

### Kit de Herramientas para esta Actividad

- Formulario para el inventario de mercurio (Herramienta III-1)
- Hoja de registro y documentación del inventario (Herramienta III-2)
- Formulario de resumen para el inventario de mercurio (Herramienta III-3)
- Resumen del inventario de mercurio en el hospital (Herramienta III-4)
- Cantidades de mercurio en equipos hospitalarios (Herramienta III-5)

El inventario de mercurio proporciona una descripción detallada de la cantidad de mercurio en el hospital, incluyendo el tipo de productos o material que contienen esta sustancia peligrosa, su ubicación en el hospital y el número o cantidad de cada tipo de producto o material. Esta información es importante por varias razones:

Facilita la estimación de la cantidad total de mercurio en el hospital.

- Permite al equipo de trabajo sobre mercurio lograr consenso sobre la magnitud y la extensión del uso de mercurio en el hospital, así como desarrollar una estrategia prioritaria para la eliminación de este metal.
- Ayuda a explicar la finalidad del trabajo realizado por el equipo a cargo a todas aquellas personas que no pertenecen a este.
- Demuestra los beneficios de llevar a cabo el trabajo de reducción del uso del mercurio.

## ¿Cómo realizar un inventario?

1. Distribuya los formularios a los contactos designados en cada departamento. El equipo de trabajo para la reducción del uso del mercurio puede mantener una lista máster de los departamentos y las personas de contacto en cada departamento con la finalidad de controlar las actividades de inventario.
  - Herramienta III-1 Formulario para el inventario de mercurio
  - Herramienta III-2 Hoja de documentación para el proceso de inventario

2. En cada departamento, los miembros del personal asignados recorren el área indicada llevando el formulario de inventario de mercurio a mano, con la finalidad de identificar y localizar todos los productos que contienen mercurio. Para cada producto, se recoge una breve descripción y la cantidad existente de dicho producto en el departamento. Si se trata de un líquido o material medido por volumen o peso, se anota la cantidad medida o estimada. Por ejemplo: 10 frascos sellados (125 g cada uno) de óxido de mercurio. Si se usó la mitad de una botella llena, aproximadamente (~63g).

Los miembros del personal seleccionados para llevar a cabo el inventario en su departamento deben estar familiarizados con los dispositivos y materiales que se utilizan en ese lugar y deben saber cómo identificar al mercurio (en áreas clínicas, la mayor parte del mercurio estará en forma de un líquido de color plata contenido en una columna de vidrio o ampollitas).

3. Una vez que se complete el formulario de inventario se lo devuelve al equipo líder que dirige la reducción del uso de mercurio.
4. El equipo de trabajo a cargo de la reducción del uso del mercurio (o un delegado) compilará la información del inventario en una base de datos.
5. La base de datos será utilizada para estimar la cantidad total de mercurio, cantidad por departamento, etc., la cual será útil para priorizar y desarrollar planes de acción, así como para medir el avance de los esfuerzos en un futuro.

Para lograr los objetivos previstos en este paso organizacional, se muestran a continuación las herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto en Ecuador y en México. Estas pueden aplicarse a su hospital o desarrollarse de manera que se ajusten a las necesidades de este.

- **Herramienta III-1.** Formulario para el inventario de mercurio  
*Contiene el formulario que apoyará la realización del inventario en las áreas o departamentos del hospital. El formulario permite enlistar los dispositivos o equipos que contienen mercurio. Se incluye una muestra de cómo debe llenarse el formulario.*
- **Herramienta III-2.** Hoja de registro y documentación del inventario  
*Debe contener el listado de las personas y departamentos de donde se ha realizado el inventario. Dado que en el hospital existen varias áreas y departamentos, esta herramienta busca ayudar a mantener un registro de las áreas inventariadas y por inventariar, y de esta forma agilizar el proceso de inventario.*
- **Herramienta III-3.** Formulario de resumen para el inventario de mercurio  
*Contiene el formulario para mostrar el resumen de las cantidades de mercurio encontradas por dispositivo en cada área del hospital.*
- **Herramienta III-4.** Resumen del inventario de mercurio en el hospital  
*Contiene el formulario para mostrar el resumen de las cantidades de mercurio encontradas por dispositivo en cada una de las áreas del hospital. De esta forma se tiene una idea general de las cantidades de mercurio a nivel del hospital.*
- **Herramienta III-5.** Cantidades de mercurio en equipos hospitalarios  
*Esta herramienta es muy útil y facilita el trabajo de cuantificación. Ayuda a estimar el contenido de mercurio en cada dispositivo encontrado en las diferentes áreas del hospital.*

## Kit de herramientas

### Herramienta III-1.

Formulario para el inventario de mercurio<sup>7</sup>

**Nombre del hospital:**

**Departamento:**

**Fecha del inventario:**

**Persona responsable del inventario:**

Equipo, instrumento o dispositivo que contiene mercurio	Canti- dad	Notas/observaciones

Busque productos que contengan mercurio, incluyendo termómetros (orales, rectales, de laboratorio, de congeladoras), dispositivos para medir la presión con columna de mercurio (tensiómetros o esfigmomanómetros), interruptores con mercurio a la vista, barómetros, químicos de laboratorio (por ejemplo. timerosal), mercurio líquido y en polvo para uso dental, otros.

### Ejemplo de Formulario para el inventario de mercurio con datos incluidos

Este formulario le permite registrar el inventario de los dispositivos que contienen mercurio en un departamento o en áreas de trabajo del hospital, tal y como se muestra en el presente ejemplo.

**Nombre del hospital:** Hospital General

**Nombre del departamento:** Pediatría

**Fecha del inventario:** 23 de abril de 2010

**Persona responsable del inventario:** Catherine Markkanen

Equipo, instrumento o dispositivo que contiene mercurio	Canti- dad	Notas/observaciones
Termómetros orales	12	Almacenados en bodega (nuevos, sin usar)
Termómetros orales	5	En sala de examinación
Esfigmomanómetros	2	En habitación de pacientes, montados en la pared
Tensiómetros/Esfigmomanómetros	5	Dispositivos portátiles en estación de enfermería – 1 de los 5 disponibles está roto.

Busque productos que contengan mercurio, incluyendo termómetros (orales, rectales, de laboratorio, de congeladoras), dispositivos para medir la presión con columna de mercurio (tensiómetros o esfigmomanómetros), interruptores con mercurio a la vista, barómetros, químicos de laboratorio (por ejemplo. timerosal), mercurio líquido y en polvo para uso dental, otros.

<sup>7</sup> Formato de la hoja de registro tomado de la Iniciativa de Reducción en el Uso de Mercurio en Hospitales de Costa Rica (2008-2009). El proyecto en Costa Rica fue apoyado por el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), la Caja Costarricense del Seguro Social – CCSS, el Hospital Nacional de Niños de San José y el Hospital Carlos Luis Valverde Vega en San Ramón, con apoyo financiero de la cooperación ambiental DR-CAFTA y la asistencia técnica de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés).

### Herramienta III-2.

#### Hoja de Registro y documentación del inventario

Esta herramienta puede utilizarse para ayudar al equipo de trabajo de reducción del uso de mercurio en cuanto al registro de las actividades realizadas durante la obtención del inventario

Completado (✓)	Pedido de Inventario: Fecha emitida	Hoja de inventario Fecha de plazo	Departamento y persona de contacto	Comentarios
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	
			Departamento  Persona de contacto y número de teléfono	

### Herramienta III-3.

Formulario de resumen para el inventario de mercurio<sup>8</sup>

**Nombre del hospital:**

**Nombre del departamento:**

**Fecha del inventario:**

**Persona que realiza el inventario:**

Equipo, dispositivo o instrumento que contiene mercurio	Contenido de mercurio (g)	Cantidad	Contenido total de mercurio (g)	Notas/Observaciones
Cantidad total de mercurio estimada en el departamento/área:				

#### Ejemplo del formulario de resumen para el inventario de mercurio con datos incluidos

Idealmente, los formularios de todos los departamentos deben ingresarse en una base de datos u hoja de Excel, para facilitar la estimación del total de mercurio presente en cada departamento y en el hospital

### Formulario de resumen para el inventario de mercurio

**Nombre del hospital:** Hospital de Especialidades

**Nombre del departamento:** Pediatría

**Fecha del inventario:** 2 de abril de 2010

**Persona que realiza el inventario:** María Smith, Enfermera

Equipo, dispositivo o instrumento que contiene mercurio	Contenido de mercurio (g)	Cantidad	Contenido total de mercurio (g)	Notas/Observaciones
Termómetros orales	1 g	3	3 g	En uso
Termómetros rectales	1 g	2	2 g	En bodega
Termómetros orales	1 g	2	2 g	Termómetros rotos, en frascos de vidrio, en espera de la recolección de desechos peligrosos para su eliminación
Tensiómetros / Esfigmomanómetros	95 g	3	285 g	Móviles, en base con ruedas, guardados en la estación de enfermería
Tensiómetros / Esfigmomanómetros	95 g	3	285 g	Montados en la pared, en habitaciones 202, 203 y 204
Cantidad total de mercurio estimada en el departamento/área:			577 g	

<sup>8</sup> Modificado de la herramienta desarrollada por el Proyecto Eliminación de Mercurio en el Hospital Nacional de Niños y Hospital General Dr. Carlos Luis Valverde Vega, Costa Rica. EPA Contract EP-W-044-22. (Marzo, 2009)



## Herramienta III-5:

### Cantidades de Mercurio en Equipos Hospitalarios

Referencia: Sustainable Hospitals Program. *Amounts of Mercury in Hospital Equipment*. 2009. [Fact sheet]. Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts Lowell, USA.

¿Cuánto mercurio existe en los equipos en un hospital? Muchos hospitales se realizan esta pregunta al momento de priorizar los esfuerzos en la reducción del uso de mercurio y el potencial de liberación de mercurio en el caso de que sucediera un derrame (vertido). A continuación, en las siguientes tablas se muestra una estimación del contenido de mercurio en dispositivos médicos y equipos que puedan estar presentes en las instalaciones del hospital. Note que los siguientes datos son estimaciones y que podría haber variaciones de acuerdo con el fabricante o incluso modelo del producto en cuestión.

**Tabla 1.** Mercurio en dispositivos médicos

Dispositivo médico	Contenido de mercurio aproximado
Termómetros orales/rectales/de niños <sup>1,3</sup>	0.5 g – 3 g
Termómetro basal <sup>2</sup>	2.25 g
Termómetros de laboratorio hospitalario <sup>2,3</sup>	3 g – 5 g
Esfigmomanómetro/Tensiómetro <sup>2</sup>	50 – 140 g
Dilatadores esofageales (a veces llamados “bougies”) <sup>2</sup> Los dilatadores más antiguos consisten de tubos cubierto de látex grueso con aproximadamente 2-3 libras de mercurio	907 - 1360 g
Tubos gastrointestinales (incluyen Abbott-Miller, Sengstaken-Blake-more y Tubos Cantor) <sup>2,4</sup>	907 g
<p>1 Bill Ravanesi, Health Care Without Harm (HCWH) 2 NEWMOA; <a href="http://www.newmoa.org/prevention/mercury/">http://www.newmoa.org/prevention/mercury/</a>. (página visitada 8/10/09) 3 Environment Canada, Mercury and the Environment; Sources of Mercury: Mercury-containing Products. <a href="http://www.ec.gc.ca/MERCURY/SM/EN/sm-mcp.cfm?SELECT=SM">http://www.ec.gc.ca/MERCURY/SM/EN/sm-mcp.cfm?SELECT=SM</a> (página visitada 8/10/09) 4 King County, Washington; Local Hazardous Waste Management Program. <a href="http://www.govlink.org/hazwaste/mercury/MedicalEquipment.html#Esophageal">http://www.govlink.org/hazwaste/mercury/MedicalEquipment.html#Esophageal</a> (página visitada 8/10/09)</p>	

Continúa...

**Tabla 2.** Mercurio en equipos o instalaciones de edificios

Equipos o instalaciones de edificios	Contenido de mercurio
Barómetros e indicadores de vacío <sup>2</sup>	300-600 g
Nota: En barómetros de colección viejos y raros se ha encontrado que pueden contener hasta 6 kilogramos de mercurio.	
Controles indicadores de calderas <sup>1</sup>	Algunas calderas contienen 23 – 75 libras de mercurio
Lámparas Fluorescentes <sup>2</sup>	
Lámparas fluorescentes compactas	1-25 mg
Tubos fluorescentes en forma de U	3-12 mg
Lámparas fluomericas	2 mg por lámpara
Lámparas fluorescentes lineales	3-12 mg (lámparas con contenido reducido de Hg)
Lámparas de vapor de mercurio de descarga de alta intensidad (HID)	10-50 mg (lámparas sin contenido reducido de Hg)
Lámparas de haluros metálicos	25 mg (lámpara 75 W) – 225 mg (lámpara 1500 W)
Lámparas de vapor de sodio	20 mg (lámpara 35 W) – 145 mg (lámpara 1000-Wt)
Medidores de flujo <sup>1, 2</sup>	Regularmente 5000 g (11 libras) o más
Sensores de llamas <sup>1</sup>	3 g
Reguladores de gas y medidores <sup>1</sup>	Los medidores de gas más antiguos contienen aproximadamente 2 g – 4 g de mercurio
Manómetros <sup>2</sup>	100-500 g
Interruptores	
Interruptores de flotadores	1-15 g por interruptor
Interruptores de presión	1-20 g por interruptor
Interruptores de temperatura	1-10 g por interruptor
Interruptores de mercurio (inclinados)	0.4-71 g
Interruptor de caña	1 g
Termostatos <sup>1,2</sup> Nota: podrían encontrarse de una a seis ampollas, dependiendo del modelo y la aplicación del termostato.	3 g por interruptor /ampolla
Sonda de termostato <sup>2</sup>	1 g

1 Cotejado por Todd Dresser y Consejo de Salud de Burlington, Massachusetts, EEUU.

2 Environment Canada, Mercury and the Environment; Sources of Mercury: Mercury-containing Products. <http://www.ec.gc.ca/MERCURY/SM/EN/sm-mcp.cfm?SELECT=SM> (página visitada 8/10/09)

## PASO ORGANIZACIONAL IV. Priorización de esfuerzos para reducción de mercurio



### Puntos Claves

- Decidir cuál fuente de mercurio será evaluada o seleccionada en primer lugar (o a continuación)

### Kit de Herramientas para esta Actividad

- Formulario para la priorización de proyectos de reducción del uso de mercurio (Herramienta IV-1)

El inventario de mercurio muestra los lugares y cantidades aproximadas de mercurio existentes en el hospital. El siguiente paso consiste en priorizar el orden en el cual cada fuente de mercurio será seleccionada para posteriormente identificar los planes de acción requeridos para su reducción o eliminación. Esta sección se enfoca en la priorización y la herramienta para llevarla a cabo se llama Matriz de selección.

Considere para ello aquellos criterios que son útiles para la priorización de proyectos de reducción del uso de mercurio. Por ejemplo, se deben estudiar los diferentes procesos/productos que involucran el uso de mercurio o los departamentos en donde se considere que se pueda trabajar en la reducción o eliminación de este tóxico. Elabore una lista de proyectos en la que se considere se pueda trabajar, por ejemplo en la eliminación de los termómetros de mercurio o el reemplazo de mercurio líquido utilizado en el área Odontología. Comience con dos preguntas básicas:

1. ¿Vale la pena? – ¿Vale la pena trabajar en la reducción del uso de mercurio en esta fuente? Trate de pensar en todas las consideraciones relevantes:
  - Volumen de mercurio
  - Impacto a la salud del personal y los pacientes
  - Potencial o historia sobre derrames
  - Facilidad
  - Costo
2. ¿Es posible lograrlo? – ¿Podemos avanzar en la reducción de esta fuente de mercurio? Tenemos:
  - Apoyo de la Dirección/Gerencia u otros
  - Tiempo para desarrollar el trabajo hasta su culminación
  - Existencia, disponibilidad y conocimiento suficiente de las alternativas
  - Interés por trabajar en ello de una manera continua

Para priorizar los esfuerzos de reducción del uso de mercurio, organice la información de tal forma que sea fácil seleccionar una opción entre la variedad de los proyectos posibles. Una herramienta para llevar a cabo lo anterior es la Matriz de selección, a continuación se presenta el procedimiento para realizar esta matriz y posteriormente se muestran dos ejemplos.

Haga una matriz con los criterios que previamente haya establecido (ver arriba) y colóquelos a lo largo de la matriz. Coloque los posibles proyectos en el lado izquierdo de la matriz.

Llene la matriz para evaluar qué tan bien cada opción satisface cada criterio. Usted puede llenar la matriz de diferente manera, de tal forma que le ayude a calificar los diferentes proyectos. La calificación total es un indicador para cada proyecto dentro del grupo. Este enfoque permite a su vez tener más flexibilidad, por ejemplo: usted puede escoger llevar a cabo un proyecto con una baja calificación que sea rápido, fácil y con bajo costo antes de llevar a cabo un proyecto más complejo que tiene una calificación mayor.

Es importante considerar que la matriz no indicará precisamente qué proyecto abordar, pero sí ayudará a clarificar qué proyectos son de interés y tienen el potencial de avanzar exitosamente. Este proceso ayudará al equipo a pensar sistemáticamente acerca de las diferentes opciones y a tomar una decisión final fundamentada. El equipo de reducción del uso de mercurio también podría usar la matriz para discutir su trabajo con la Gerencia/Dirección del Hospital u otros actores para obtener su apoyo.

**Ejemplo 1:** Un grupo de trabajo para la reducción del uso de mercurio en un hospital se encuentra al decidir sobre los proyectos que se describen en el cuadro, cada persona respondió alto/bajo o sí/no para cada uno de los criterios establecidos. La calificación total es un indicador de cómo opina el grupo sobre estos proyectos. La calificación representa las opiniones de diez personas en el grupo. El hecho de encontrar proyectos con calificaciones bajas no quiere decir que no se debería trabajar en ellos, pero ayuda a identificar los méritos y retos de los diferentes proyectos.

Proyecto: (Enliste sus criterios)->	¿Vale la pena?				¿Es posible lograrlo?				Calificación total de resumen
	Volumen de mercurio	Potencial de rotura o historial de derrames	Impacto a la salud del personal o de los pacientes	Facilidad	Apoyo de la Gerencia/ Dirección u otros	Tiempo	Disponibilidad de alternativas	Interés	
Reemplazo de termómetros de mercurio para fiebre	Alto: 10 Bajo: 10	Alto: 10 Bajo: 8	Alto: 9 Bajo: 1	Alto: 9 Bajo: 1	Sí: 8 No: 2	Sí: 10 No: 2	Sí: 10 No: 2	Alto: 8 Bajo: 2	Alto/Sí = 74 Bajo/No = 6
Reemplazo de tensiómetros/ esfigmomanómetros de mercurio	Alto: 4 Bajo: 6	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 10 Bajo: 8	Sí: 7 No: 3	Sí: 8 No: 2	Sí: 10 No: 2	Alto: 8 Bajo: 2	Alto/Sí = 51 Bajo/No = 29
Eliminar el uso de mercurio en el área de Odontología	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 5 Bajo: 5	Sí: 2 No: 8	Sí: 6 No: 4	Sí: 7 No: 3	Alto: 3 Bajo: 7	Alto/Sí = 41 Bajo/No = 39
Reemplazo del mercurio líquido en el área de Odontología con cápsulas de amalgama	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 10 Bajo: 0	Sí: 9 No: 1	Sí: 10 No: 2	Sí: 10 No: 2	Alto: 9 Bajo: 1	Alto/Sí = 66 Bajo/No = 14
Reemplazo de los termómetros en el laboratorio	Alto: 1 Bajo: 9	Alto: 5 Bajo: 5	Alto: 1 Bajo: 9	Alto: 6 Bajo: 4	Sí: 5 No: 5	Sí: 5 No: 5	Sí: 9 No: 1	Alto: 2 Bajo: 8	Alto/Sí = 34 Bajo/No = 46
Reemplazo de los encendedores eléctricos con mercurio, en equipos de ventilación, calderas, etc. (por ejemplo, en hornos y termostatos)	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 10 Bajo: 10	Alto: 10 Bajo: 10	Alto: 10 Bajo: 10	Sí: 10 No: 10	Sí: 10 No: 10	Sí: 2 No: 8	Alto: 10 Bajo: 10	Alto/Sí = 4 Bajo/No = 76

**Ejemplo 2:** Se trata del mismo grupo de personas, pero el sistema de calificación es más simple. En esta ocasión los participantes consideraron los proyectos y adjudicaron una calificación para cada criterio. La calificación total proporciona una indicación de la opinión del grupo en general sobre los proyectos. Esta calificación representa las opiniones de diez personas en el grupo. El resultado obtenido no quiere decir que el proyecto con menor calificación no debería considerarse, sino que ayuda a identificar los méritos y retos de los diferentes proyectos.

Calificación para cada criterio: + = bajo      ++ = moderado      +++ = Alto

Proyecto:	¿Vale la pena?				¿Es posible lograrlo?				Calificación total = # de "+"
	Volumen de mercurio	Potencial de rotura o historial de derrames	Impacto a la salud del personal o de los pacientes	Facilidad	Apoyo de la Gerencia/Dirección u otros	Tiempo	Disponibilidad de alternativas	Interés	
Reemplazo de termómetros de mercurio para fiebre	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	24
Reemplazo de tensiómetros de mercurio	++	+	+	+++	++	+++	+++	++	17
Eliminar el uso de mercurio en el Área de Odontología	+++	+++	+++	+	+	++	++	+	16
Reemplazar el mercurio líquido en el Área de Odontología con cápsulas de amalgama	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	23
Reemplazar los termómetros en el laboratorio	+	+	+	++	++	+++	+++	++	15
Reemplazar los encendedores eléctricos con mercurio, en equipos de ventilación, calderas, etc. (por ejemplo, en hornos y termostatos)	+	+	+	+	+	+	+	++	9

El kit de herramientas de esta sección contiene un formulario para poder elaborar la priorización de alternativas de productos libres de mercurio.

## Kit de herramientas

### Herramienta IV-1:

Formulario para la priorización de proyectos

Nombres de los miembros del equipo:

Fecha:

Criterio*								Calificación total
Proyectos Potenciales								

## PASO ORGANIZACIONAL V. Desarrollo e Implementación de Planes de Acción



### Puntos Claves

- Establecer un equipo multidisciplinario.
- Caracterizar el proceso existente y la función del dispositivo o equipo que contiene mercurio.
- Investigar y evaluar alternativas.
- Seleccionar la mejor alternativa.
- Implementar la alternativa.
- Monitorear y evaluar los resultados.

### Kit de Herramientas para esta Actividad

- Diagrama de flujo (Herramienta V-1)
- Definición del problema (Herramienta V-2)
- Matriz de selección (Herramienta V-3)
- Criterio técnico para equipos (termómetros o esfigmomanómetros) libres de mercurio (Herramienta V-4)
- Sustitución de termómetros de mercurio con termómetros digitales (Herramienta V-5)
- Formulario de evaluación para ampollas (ampolletas) o cápsulas de amalgama dental (mezcla vs. ampolla o cápsula) (Herramienta V-6)
- Formulario de evaluación para resinas de uso dental (cápsula vs. resina) (Herramienta V-7)
- Formulario de evaluación de esfigmomanómetros libres de mercurio (o aneroides) (Herramienta V-8)
- Formulario de evaluación de termómetro digital (Herramienta V-9)

La base para un proyecto de reducción del uso de mercurio es una estrategia que integra la prevención de la contaminación (impactos ambientales) y la salud y seguridad ocupacional (consideraciones para los trabajadores). Este Modelo de Prevención de la Contaminación-Salud y Seguridad Ocupacional y Salud (P<sup>2</sup>OSH – Pollution Prevention-Occupational Safety and Health, por sus siglas en inglés) se apoya en tres principios guía<sup>9</sup>:

Un material o el procedimiento no puede ser sustituido con éxito sin que se haya entendido su función en el proceso, los requerimientos asociados a este, las prácticas asociadas, y el producto final o servicio en el cual este se encuentra involucrado.

Cualquier intervención que se realice en relación con el cambio de un material o proceso no puede ser implementada con éxito a largo plazo sin la participación de las personas afectadas. Esto es porque ellas son las que mejor entienden las funciones y prácticas de trabajo y, finalmente, ellas son las que mantendrán el cambio.

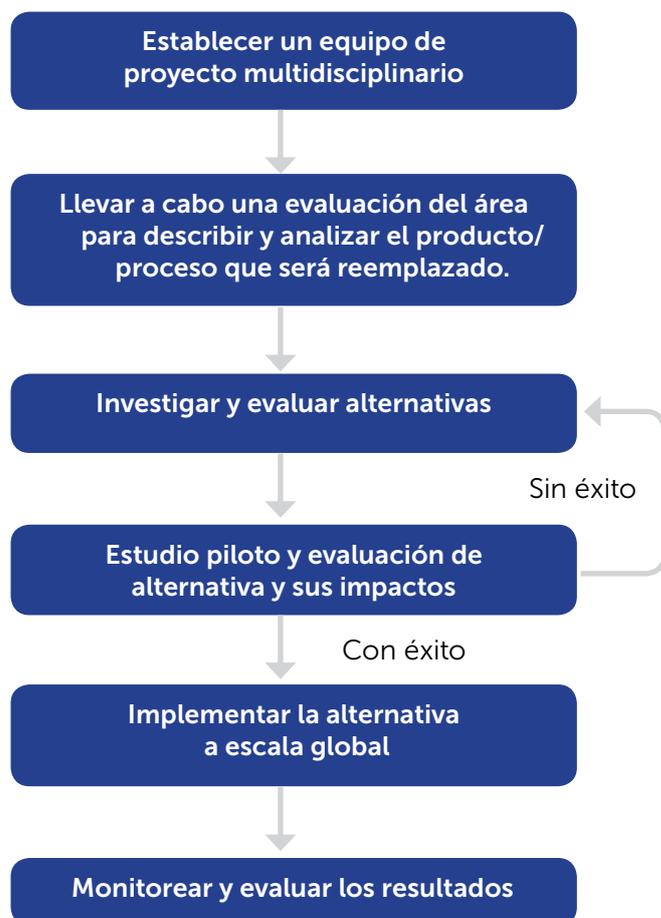
Muy pocas alternativas o productos alternativos pueden considerarse completamente 'buenos' o 'malos' con respecto a la salud y seguridad ocupacional, o el ambiente. Por lo tanto, este modelo evalúa las diferencias relativas entre un material convencional y una o más alternativas, y selecciona aquella alternativa que

<sup>9</sup> Este modelo fue desarrollado en la Universidad de Massachusetts Lowell y se describe en el artículo de Quinn et al., "Pollution Prevention – Occupational Safety and Health in Hospitals: Alternatives and Interventions", *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, Abril 2006; pp.182-193.

ofrece los mayores beneficios en general. El enfoque se encuentra en el proceso de evaluación e implementación de alternativas, de forma que cuando nuevas alternativas se encuentran disponibles, el proceso puede repetirse nuevamente.

Una vez que el proyecto de reducción del uso de mercurio ha sido identificado, comienza la serie de pasos que se muestran en la Figura 1.

**Figura 1.** Proceso para la evaluación e implementación de alternativas



## Establecer un equipo de proyecto multidisciplinario

El primer paso es la formación de un equipo de representantes del hospital, quienes desarrollarán e implementarán los proyectos de reducción del uso de mercurio. Este equipo incluirá miembros de todos los departamentos involucrados o afectados por el proyecto. ¿Por qué es preferible un equipo? Las razones son las siguientes:

- Los miembros de diferentes departamentos tendrán y proporcionarán perspectivas diferentes, además pueden discutir las prácticas actuales y promover soluciones innovadoras. Los empleados de cada departamento conocen mejor cómo hacer su trabajo y pueden proponer soluciones efectivas a los obstáculos que se presenten.
- Si cada departamento es parte del proceso, habrá un mayor interés en adoptar cambios en prácticas y productos. Los empleados de un departamento también son quienes sufren por los productos o prácticas que no son óptimos, así que ellos tendrán un interés especial en mejorar las condiciones existentes y en aceptar buenas alternativas.
- Algunas veces, las alternativas requieren que el trabajo se realice con una ligera variación, o una alternativa podría parecer más inconveniente o costosa en un inicio, de allí la importancia de involucrar a los usuarios en el proceso.
- El equipo de trabajo puede ver todo el panorama en su conjunto, en vez de solo una parte de este. El equipo tiene los recursos para hacer, intentar e implementar nuevas alternativas en los departamentos que se vean afectados, desde el momento en que el mercurio ingresa al hospital hasta el momento que este se desecha al final de su etapa de uso.
- Los miembros del equipo deben ser representantes de los departamentos relevantes del hospital, incluyendo representantes con responsabilidades de supervisión y gestión. En la construcción del equipo, es útil identificar los proveedores claves y clientes del producto, o la práctica que pretende mejorarse. Desde la adquisición del mercurio hasta su disposición final, existe una serie de proveedores y clientes a lo largo de su ciclo de vida en el hospital. Cada departamento proporciona servicios y recursos a sus clientes internos (otros departamentos) o clientes externos (pacientes), por ejemplo:

Departamento	Ejemplos de servicios proporcionados
Director General	Recursos financieros y humanos para las operaciones del hospital
Departamento de Recursos Materiales/ Adquisiciones	Compra de productos
Central de Equipos (Bodega central) y Esterilización	Almacenamiento y distribución de materiales usados en el hospital
Departamentos médicos y personal clínico: Servicios de Pacientes Servicios del Hospital Área de Emergencias Centro de Transfusión o Banco de Sangre Laboratorios clínicos	Servicios de salud a los pacientes
Comunicaciones/Relaciones Públicas	Difusión dentro y fuera del hospital
Servicios Ambientales	Gestión de residuos peligrosos
Instalaciones/Operaciones	Planta física, operaciones, logística y seguridad
Servicios de Alimentación/Cocina	Preparación de comida y distribución dentro del hospital
Servicios Financieros	Apoyo de contabilidad
Mantenimiento, Limpieza, Seguridad	Mantenimiento de los edificios y áreas del hospital

Cuando se establece un equipo para la reducción del uso de mercurio, debe considerarse cada proveedor y cliente como miembro potencial del equipo. Por ejemplo, si el proyecto involucra la eliminación de sensores de flama que contienen mercurio en los hornos de gas de la cocina del hospital, entonces será importante incluir como miembros del equipo a personal de operaciones, mantenimiento, cocina y gestión ambiental.

### Llevar a cabo una evaluación del área para describir y analizar el producto/proceso que será reemplazado.

Recolección de información: Luego de que se haya conformado el equipo, el próximo paso es caracterizar el producto/proceso convencional y la función del material (producto o proceso que contiene mercurio) que pretende reemplazarse. Esto proporcionará una directriz para la búsqueda de alternativas y la línea base con la cual se compararán las opciones encontradas.

Pregunte y compile la información acerca del producto/proceso actual. Lleve a cabo entrevistas con personal de salud y otros quienes utilizan y confían en el producto y lo apoyan. Por ejemplo, pregunte:

- ¿Quién usa este producto/proceso?
- ¿Cuáles son las funciones o el propósito para usar este proceso/producto?
- ¿Qué características son importantes?
- ¿Cuál es el ciclo de vida del producto/proceso en el hospital, desde el momento que ingresa al hospital hasta el momento en que se retira de servicio o se envía disposición final?
- ¿Cuándo se utiliza?
- ¿En qué lugar del hospital se utiliza? ¿El producto permanece en un lugar o se desplaza regularmente?
- ¿Cómo se usa el producto/proceso?
- ¿Por qué se necesita este producto/proceso?
- ¿Por qué se utiliza de esa forma?

Compile la información de una forma que describa el producto/proceso de forma clara y concisa y que pueda ser usada como un punto de referencia para la evaluación de alternativas. Varias herramientas pueden ser útiles al respecto:

- Un diagrama de flujo del proceso existente, mostrando la secuencia de pasos que conforman el ciclo de vida del producto/proceso en el hospital.
- Una definición del problema que describa el estado actual, el impacto y el estado deseado para el producto/proceso que se tratará.

### Investigar y evaluar alternativas

Una vez que el proceso actual ha sido analizado, identifique los criterios claves y los factores que se deben considerar para evaluar la alternativa. Estos pueden incluir:

- Precisión
  - ¿Cuál es la precisión del producto/proceso actual?
  - ¿Existen estándares de la industria para este tipo de producto?
- Cumplimiento con estándares y guías profesionales y regulatorias (como American National Standards Institute [ANSI], European Standard [EN], o College of American Pathologists [CAP]; el cual es un grupo que supervisa el programa de acreditación para laboratorios médicos).
- Impactos ambientales y a la salud, incluyendo biopersistencia, propiedades irritantes y de sensibilización, absorción dérmica, olor.

- Propiedades físicas relativas a la seguridad (por ejemplo, presión de vapor o inflamabilidad) y almacenamiento, manejo y requisitos para la disposición final.
- Durabilidad
- Fuente de energía (solar, recargable o productos a batería)
- Vida útil de la batería
- Requerimientos de mantenimiento
- Facilidad de uso (tamaño, lectura)
- El grado de reorganización del trabajo requerido para hacer cambios hacia un nuevo producto/proceso
- Costo del producto en relación con los recursos financieros del hospital

A continuación, busque productos que no contengan mercurio y que servirán para cumplir la función deseada. Para encontrar alternativas, comience con fuentes cercanas a usted y luego vaya a otras fuentes:

- Pregunte a su proveedor por alternativas.
- Lleve a cabo entrevistas personales o telefónicas con personal de hospitales que ya se encuentren utilizando alternativas.
- Revise sitios de internet científicos, de ingeniería y de productos médicos.
- Revise anuncios de publicaciones profesionales.
- Haga preguntas en listas de información o lea notas existentes.

Para cada alternativa de producto o material, solicite al fabricante o proveedor el manual de usuario, especificaciones técnicas y otros documentos que describan las características de uso o rendimiento del producto/proceso.

Realice búsquedas en internet para encontrar información en línea acerca de un producto. Por ejemplo, la búsqueda con la frase "problemas con el tensiómetro/ esfigmomanómetro marca X Modelo 321" podría revelar información útil.

Organice las alternativas que encuentre en forma de resumen, como una matriz de selección, para ayudar a entender los beneficios relativos de cada uno y para reducir las opciones. Si una alternativa aparece con características más favorables con respecto al ambiente y la salud, considérela para un estudio piloto. Pregunte a los miembros del equipo y a los usuarios potenciales sobre sus opiniones y evalúe cuán efectiva sería cada alternativa en su hospital. Priorice las alternativas para evaluación.

### **Pilotear y evaluar una alternativa y sus impactos**

Desarrolle métodos piloto para probar la alternativa de una forma controlada bajo condiciones de trabajo normales. Esto podría significar tener que reclutar y entrenar a miembros de personal del hospital sobre los usos de la alternativa, observando cómo se utiliza y recogiendo retroalimentación de los usuarios.

Herramientas para recolectar los comentarios/retroalimentación:

Diseñe una breve encuesta u hoja de evaluación que ayude a recoger información clave sobre los producto/proceso que serán evaluados. Luego de que el piloto sea efectuado, entreviste al usuario y pida comentarios verbales o escritos utilizando la hoja de evaluación.

Usando las opiniones de los miembros del personal que se encuentran 'piloteando' el producto/proceso y las observaciones de los miembros del equipo, evalúe qué tan bueno resultó el producto/proceso comparado con el criterio establecido previamente. Por ejemplo:

- Use una escala de calificación positiva (+), negativa (-), mixta (+/-) o neutral para saber cómo resultó la alternativa en comparación con el criterio desarrollado previamente. Determine si se prefiere la alternativa desde la perspectiva general de prevención de la contaminación, salud y seguridad ocupacional.
- Si la definición del problema se determinó en relación con un producto/proceso que contiene mercurio, ¿la alternativa cumplió con las expectativas planteadas?

Si el estudio piloto no resultó favorable, seleccione otro enfoque. Puede elegir resolver las desventajas, por ejemplo, a través de la capacitación o de la prueba de un producto diferente. La implementación de una alternativa en todo el hospital puede requerir múltiples intentos de piloteo y evaluación de alternativas, ya que los diferentes departamentos pueden tener diferentes experiencias con ellas, tanto favorables como desfavorables.

### **Implementación de alternativas**

Una vez que el producto ha sido exitosamente 'piloteado' y seleccionado como una alternativa viable, comienza la introducción del producto al hospital. Inicie este proceso lentamente y haga un seguimiento de su desempeño, identificando posibles problemas antes de incorporarlo a nuevas áreas. Continúe evaluando, modificando y expandiendo el programa. Documente y comunique los resultados.

### **Monitorear y Evaluar los resultados**

Continúe monitoreando cómo el nuevo producto/proceso rinde en los meses venideros. Proporcione retroalimentación a los proveedores y, si es posible, al fabricante. Comunique los beneficios y desventajas del producto/proceso, recuerde que esta información es un incentivo para el desarrollo de nuevos productos.

Para lograr los objetivos previstos en este paso organizacional, se presentan las herramientas que han sido utilizadas durante la ejecución del proyecto de reducción del uso de mercurio en Ecuador y en México, estas pueden aplicarse a su hospital o desarrollarse de manera que se ajusten a las necesidades de este.

## Kit de herramientas

### Herramienta V-I:

#### Diagrama de flujo<sup>10</sup>

Un diagrama de flujo es un esquema que muestra los pasos de un producto/proceso en la secuencia en la que ocurren:

#### Propósitos:

- Documentación de un proceso.
- Útil para la comprensión y mejoramiento de un proceso de trabajo.
- Crea un entendimiento común de cómo se realiza un trabajo.

#### Aplicación:

Los elementos principales de un diagrama de flujo simple son:

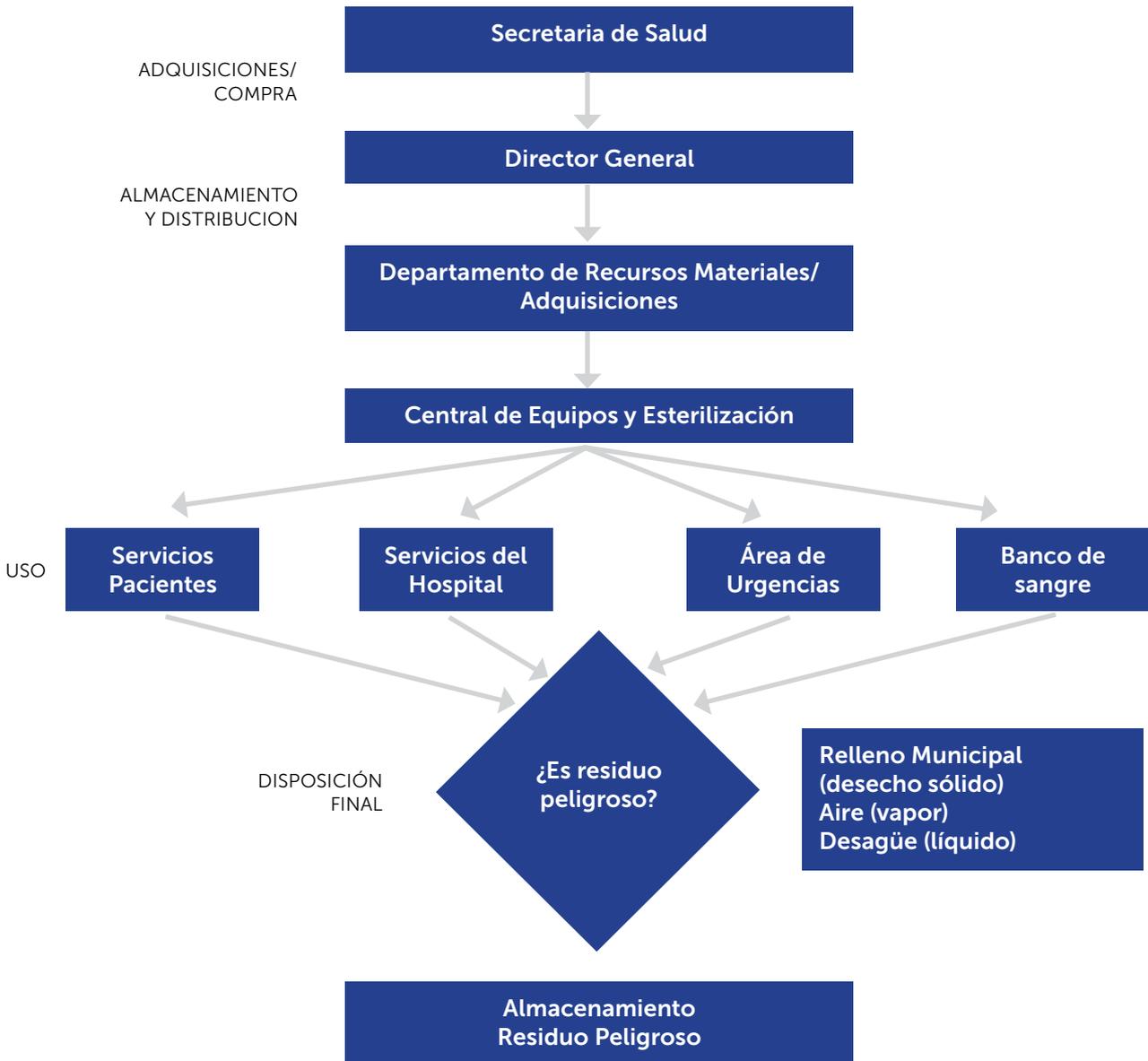
- Cuadro – actividades
- ◇ Diamante – punto de decisión
- Flecha – dirección del flujo de una actividad a la otra

1. Reunir al grupo de personas que representan las diferentes partes del proceso.
2. Decidir dónde comienza y dónde termina el proceso.
3. Hacer una lluvia de ideas de las actividades y puntos de decisión más importantes en el proceso.
4. Organizar estas actividades y puntos de decisión en un orden adecuado, utilizando flechas para mostrar la dirección del flujo.
5. Cuando sea necesario, desarme las actividades para mostrar su complejidad.

<sup>10</sup> Referencia: Esta herramienta fue tomada de Total Quality TOOLBOX, sin publicar

*Continúa...*

**Ejemplo:** Ciclo de vida de los termómetros orales<sup>11</sup>



**Tenga en cuenta:**

- Cuando el proceso es complejo, primero dibuje una secuencia simple de los eventos, luego realice diagramas de flujo adicionales para mostrar el detalle dentro de las porciones complejas del trabajo.
- Los diagramas de flujo pueden ser hechos de arriba hacia abajo (verticalmente) o de lado a lado (horizontalmente).
- Usualmente solo existe una flecha afuera de cada cuadro. De lo contrario, requiere un diamante de decisión.

<sup>11</sup> Referencia: Basado en el artículo de Moreno Grano M, Alvarez Chávez CR, Arce Corrales ME, et al. *Eliminación de Mercurio (Hg) en el Sector Salud: el Caso de un Hospital en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, México.*

## Herramienta V-2: Definición del problema<sup>12</sup>

La definición de un problema es una técnica para describir un problema, sus impactos y su estado deseado.

### Propósitos:

Ganar consenso entre los miembros del proyecto para conocer cuál es el problema.

Explicar cuál es el problema a alguien que es externo al equipo.

Demostrar los efectos del problema y los beneficios de solucionarlo.

### Aplicación:

1. Divida un cuadro en tres secciones horizontales. Etiquete la primera como Estado Actual, la segunda como Impacto, y la tercera, Estado Deseado.
2. En la primera sección, describa el impacto del problema particular que haya seleccionado.
3. En la segunda sección, describa el impacto del problema particular que usted haya elegido.
4. En la tercera sección, describa en pocas oraciones cómo sería si el problema estuviera resuelto (el estado deseado).
5. Si es útil, incluya una breve descripción del impacto de corregir o eliminar el problema.
6. Revise el estado actual, impacto del problema y el estado deseado para asegurarse de que todos los miembros del equipo están de acuerdo.

### Ejemplo:

#### Estado Actual

El hospital actualmente tiene 213 termómetros de mercurio en uso y otros 450 en la bodega, los cuales son una donación no deseada al hospital. La quebradura (rotura) de termómetros es común.

#### Impacto del Problema

- El personal del hospital debe estar entrenado y preparado para la limpieza de un derrame de mercurio.
- Los derrames interrumpen la atención en salud en las áreas en servicio del hospital.
- Los desechos de mercurio deben tratarse como residuos peligrosos y las opciones amigables con el ambiente son escasas y costosas.
- Las donaciones dan como resultado el ingreso de mercurio en el hospital de una forma incontrolada.

#### Estado Deseado

El uso de mercurio en el hospital será eliminado o sustancialmente reducido y no entrarán a las instalaciones nuevas fuentes de mercurio.

#### Tenga en cuenta:

- Tenga cuidado de no incluir las causas del problema y posibles soluciones a este en su definición del problema.
- Exprese el estado deseado en términos realistas y que se puedan lograr.

<sup>12</sup> Referencia: Esta herramienta fue tomada de Total Quality TOOLBOX, sin publicar

## Herramienta V-3: Matriz de selección<sup>13</sup>

Una matriz de selección es una herramienta para la organización de la información, comparar opciones y seleccionar una opción de varias posibilidades.

### Propósitos:

Organizar la información de una manera clara y útil.

Escoger una alternativa de una lista de posibilidades.

### Aplicación:

1. Elija los criterios que son importantes para escoger una opción.
2. Haga una matriz con los criterios en la parte superior de la matriz y las opciones en la columna de la izquierda. Llene la matriz para evaluar qué tan bien cada opción satisface cada criterio.
3. Use la información en la matriz para que le ayude a decidir cuál es la mejor opción.

### Estas son algunas sugerencias para criterios:

1. ¿Vale la pena? ¿Vale la pena estudiar este problema?
2. ¿Es posible lograrlo? ¿Podemos avanzar en la solución?

	¿Vale la pena?				¿Es posible lograrlo?			
	Criterio #1	Criterio #2	Criterio #3	Criterio #4	Criterio #5	Criterio #6	Criterio #7	Criterio #8
Opción #1								
Opción #2								
Opción #3								

### Tenga en cuenta:

- Enliste su criterio sin importar las opciones
- La matriz de selección no le podrá dar una decisión definitiva, pero proporciona información útil. Finalmente usted debe tomar la decisión final.

Observe los ejemplos en las páginas siguientes

<sup>13</sup> Referencia: Esta herramienta fue tomada de Total Quality TOOLBOX, sin publicar

Continúa...

**Ejemplo 1:** Selección de un proyecto de reducción de mercurio

El equipo de reducción del uso de mercurio definió ocho criterios que consideró importantes para evaluar los beneficios de proyectos de mercurio potenciales. A continuación, ellos listaron seis proyectos. Los miembros del grupo de trabajo evaluaron qué tan bien cada criterio satisfizo cada criterio, dando una calificación *alto/bajo* o *sí/no*. Esta calificación representa las opiniones de diez personas en el grupo. No quiere decir que no debería trabajarse en el proyecto con menor calificación, sino que este procedimiento fue útil para identificar los beneficios y retos de los diferentes proyectos.

(Enliste sus criterios) -> Proyecto:	¿Vale la pena?				¿Es posible lograrlo?				Calificación de Resumen
	Volumen de mercurio	Potencial de rotura o historial de derrames	Impacto a la salud del personal o de los pacientes	Facilidad	Apoyo de la Gv Dirección u otros	Tiempo	Disponibilidad de alternativas	Interés	
Reemplazo de termómetros de mercurio para fiebre	Alto: 10 Bajo: 0	Alto: 10 Bajo: 0	Alto: 9 Bajo: 1	Alto: 9 Bajo: 1	Sí: 8 No: 2	Sí: 10 No: 0	Sí: 10 No: 0	Alto: 8 Bajo: 2	Alto/Sí = 74 Bajo/No = 6
Reemplazo de esfigmomanómetros de mercurio	Alto: 4 Bajo: 6	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 10 Bajo: 0	Sí: 7 No: 3	Sí: 8 No: 2	Sí: 10 No: 0	Alto: 8 Bajo: 2	Alto/Sí = 51 Bajo/No = 29
Eliminar el uso de mercurio en el Área de Odontología	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 5 Bajo: 5	Sí: 2 No: 8	Sí: 6 No: 4	Sí: 7 No: 3	Alto: 3 Bajo: 7	Alto/Sí = 41 Bajo/No = 39
Reemplazar el mercurio líquido en el Área de Odontología con cápsulas de amalgama	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 8 Bajo: 2	Alto: 10 Bajo: 0	Sí: 9 No: 1	Sí: 10 No: 0	Sí: 10 No: 0	Alto: 9 Bajo: 1	Alto/Sí = 66 Bajo/No = 14
Reemplazar los termómetros en el laboratorio	Alto: 1 Bajo: 9	Alto: 5 Bajo: 5	Alto: 1 Bajo: 9	Alto: 6 Bajo: 4	Sí: 5 No: 5	Sí: 5 No: 5	Sí: 9 No: 1	Alto: 2 Bajo: 8	Alto/Sí = 34 Bajo/No = 46
Reemplazar los encendedores eléctricos con mercurio, en equipos de ventilación, calderas, etc. (por ejemplo, en hornos y termostatos)	Alto: 2 Bajo: 8	Alto: 0 Bajo: 10	Alto: 0 Bajo: 10	Alto: 0 Bajo: 10	Sí: 0 No: 10	Sí: 0 No: 10	Sí: 2 No: 8	Alto: 0 Bajo: 10	Alto/Sí = 4 Bajo/No = 76

Continúa...

**Ejemplo 2:** Selección de un proyecto de reducción del uso de mercurio

Este es el mismo Ejemplo 1, pero el sistema de calificación es más simple. En este caso, la calificación final es el número de (+), que da una indicación de cómo el grupo considera los proyectos. Esta calificación ayuda a identificar los beneficios y retos de los diferentes proyectos.

Calificación para cada criterio: + = bajo      ++ = moderado      +++ = Alto

Proyecto:	¿Vale la pena?				¿Es posible lograrlo?				Calificación final = # de "+"
	Volumen de mercurio	Potencial de rotura o historial de derrames	Impacto a la salud del personal o de los pacientes	Facilidad	Apoyo de Gerencia/ Dirección u otros	Tiempo	Disponibilidad de alternativas	Interés	
Reemplazo de termómetros de fiebre de mercurio	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	24
Reemplazo de esfigmomanómetros de mercurio	++	+	+	+++	++	+++	+++	++	17
Eliminar el uso de mercurio en el área de Odontología	+++	+++	+++	+	+	++	++	+	16
Reemplazar el mercurio líquido en el área de Odontología con cápsulas de amalgama	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	23
Reemplazar los termómetros en el laboratorio	+	+	+	++	++	+++	+++	++	15
Reemplazar los encendedores eléctricos con mercurio, en equipos de ventilación, calderas, etc. (por ejemplo, en hornos y termostatos)	+	+	+	+	+	+	+	++	9

Continúa...

**Ejemplo 3:** Selección de alternativas para un termómetro oral de mercurio

En este caso, el equipo está decidiendo qué alternativa probar como piloto en el hospital. Ellos han decidido que la precisión es crítica, por lo que el termómetro de alcohol fue excluido de las alternativas porque el fabricante no pudo asegurar su precisión. El termómetro solar fue considerado una buena alternativa pero no está disponible en el mercado, por lo que tampoco se consideró. Tan pronto como se fue recogiendo información, la matriz de selección incluyó notas que ayudan a guiar las decisiones sobre las cuales se va a llevar a cabo un estudio piloto.

Calificación por criterio: + = menos favorable o desconocido  
 ++ = moderado/neutral  
 +++ = más favorable

Alternativa:	Criterio								Calificación de resumen = # de "+"
	Precisión	Durabilidad	Fuente de poder	Facilidad de uso	Grado de reorganización de trabajo necesaria	Costo	Disponibilidad del alternativa	Experiencias de los usuarios	
Alcohol en tubo de vidrio, Modelo AGT-5	+ Inaceptable	+	+++ (ninguna)	+	+++	+++	++	+(Nota 1)	15
Termómetro digital pequeño a batería, Modelo BPD-1	+++ (Nota 2)	++	++ (batería)	++	++	++	+++	+++	17
Termómetro digital pequeño solar, Modelo BPD-2	+++ (Nota 2)	++	+++ (solar)	++	++	++	+(Nota 3)	+++ (Nota 4)	18
Termómetro de cambio de fase descartable, Modelo X123	+++ (Nota 2)	+(Nota 5)	+++ (ninguna)	+	+++	+	+++	++ (Nota 6,7)	17
Termómetro de cambio de fase reusable, Modelo X246	+++ (Nota 2)	+	+++ (ninguna)	+	++	+	+++	++ (Nota 6,7)	16
Monitor de signos vitales con sensor de temperatura, Modelo VSM-200	+++ (Nota 2)	+++	++ (enchufe)	+++	++	+(Nota 8)	+++	+++ (Nota 9)	20

**Notas:**

1. La quebradura o rotura es un problema y la columna de alcohol es difícil de leer, de acuerdo con los resultados de una entrevista con la Supervisora de Enfermería (en un hospital del Norte).
2. Cumple con el estándar ASTM para este tipo de termómetro:
  - a. ASTM E825 - 98(2009) Especificación estándar para termómetro de cambio de fase descartable para determinación intermitente de temperatura en humanos.
  - b. ASTM E1299 - 96(2010) Especificación estándar para termómetro de cambio de fase reusable para determinación intermitente de temperatura en humanos.
  - c. ASTM E1112-00(2006) Especificación estándar para termómetro electrónico para determinación intermitente de temperatura en humanos.
3. Tendríamos que comprar en EE.UU. o en Alemania; no hay distribuidores en el país.
4. Enfermera B (en hospital de otra región) usó una muestra de termómetro solar y lo calificó de muy apropiado.
5. Este es un termómetro descartable por ser de un solo uso.

Continúa...

*Herramienta V-3 (Continuación):*

6. Al Dr. Z le gustó la versión descartable debido a que permite un mejor control de infecciones y evita contaminación cruzada. Se necesitó un tiempo para el aprendizaje de la toma de la lectura de la pantalla, pero luego de usarlo por un día o dos, al Dr. le pareció fácil leer la temperatura. Él lo utiliza cuando trabaja en otro hospital.
7. La enfermera C. usó este tipo de termómetro por varias semanas (en otro hospital) y le pareció que la pantalla de la temperatura fue muy difícil de leer en áreas con poca iluminación.
8. El monitor de signos vitales es mucho más costoso, pero necesita poco mantenimiento y es muy durable por lo que a lo largo del tiempo puede ser más costo-efectivo.
9. La enfermera C. en nuestro hospital ha usado en monitor de signos vitales por casi un año y lo recomienda sobremanera. Los sensores para signos vitales (pulso, nivel de oxígeno) pueden ser conectado en el mismo dispositivo y usados simultáneamente. Ella también probó un termómetro digital pequeño, pero no le gustó por la distribución inequitativa del peso, lo que resultaba en que se caía de la boca de los pacientes y se rompía.

## Herramienta V-4:

### Criterio técnico para equipos (termómetros o esfigmomanómetros) libres de mercurio

*Queremos hacer llegar nuestro reconocimiento a nuestro amigo y colega, Yves Chartier, quien fue uno de los co-autores de los anexos en esta herramienta. Yves falleció trágicamente a inicios de 2012. Él fue un gran amigo y su apoyo apasionado con el ambiente y sus esfuerzos inspiran a los nuestros para reducir el mercurio y lograr un mundo más seguro.*

El pedido de materiales o insumos en los hospitales, en muchos casos y dependiendo del proceso de adquisición, es realizado por los jefes de departamento o de área. Estos, a su vez, recolectan los pedidos del personal del departamento (sean médicos, enfermeras o auxiliares de enfermería). Dentro de una estrategia de reducción del uso de mercurio en hospitales, es muy importante que para el pedido de nuevos equipos y materiales que no contengan mercurio, existan características técnicas que ayuden al personal a escoger las alternativas, a la vez que permitan realizar el trabajo normalmente y asegurar la calidad en la atención al paciente de la misma forma en la que los productos de mercurio lo realizaban. Por la experiencia recogida durante las visitas a los hospitales, conocemos que el personal de salud quiere incorporar productos que no contengan mercurio; sin embargo, hace falta una descripción de las características técnicas. Las características que se describen a continuación son una guía para ayudar al personal de salud en el pedido de materiales libres de mercurio. Estas guías están basadas en experiencia piloto del proyecto y han sido discutidas con personal de hospitales que realiza el pedido de insumos. Las características técnicas se pueden ver en los Anexos 1 y 2.

En general, en el caso de esfigmomanómetros o de termómetros libres de mercurio, ya sean digitales, con batería o solares, o sean termómetros para uso en el oído, es importante que:

- El dispositivo seleccionado como alternativa sea preciso en la medición. Esto se puede definir determinando de si los equipos cuentan con las características contenidas en la Tabla A1 del Anexo 1.
- Además de referirse a estándares, se pueden realizar estudios piloto para comparar los dispositivos libres de mercurio y los que contienen mercurio. Estas comparaciones se pueden realizar con el personal de enfermería. Para esto es fundamental que se involucre más a los proveedores, que ellos promuevan y lleven a cabo las comparaciones, y que sustenten las características del equipo.
- En el caso de que las comparaciones sean adecuadas, los proveedores deben proporcionar capacitación al personal sobre el uso de termómetros y de tensiómetros o esfigmomanómetros. Así como entregar las instrucciones de uso en español.
- Adicionalmente, se debe contar con un programa de mantenimiento y señalarse el tiempo de vida de cada equipo. Para esto es importante llevar un registro.
- La necesidad de un registro es fundamental en el caso de termómetros con batería, ya que el proveedor debe suministrar las baterías, recoger las baterías usadas y proporcionar el mantenimiento cuando sea necesario. Esta práctica empieza a ser común por parte de proveedores de los hospitales. Un ejemplo de ello son los proveedores de equipos para medición de glucosa.

#### Los siguientes Anexo 1 y Anexo 2 fueron tomados de:

Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (visitado el 27 de octubre de 2011).

El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase "WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care".

*Continúa...*

## Anexo 1

Tabla A1.1 Requerimientos para termómetros digitales  
Parámetros claves en el estándar europeo EN 12470-3:2000+A1:2009:

Parámetro	Resumen de la especificación		Procedimiento de prueba
Error máximo permisible por encima del rango de temperatura especificada	0.1 °C	Rango de medición de temperatura: 35.5-42.0 °C Rango de temperatura ambiente: 18-28 °C	Método 7.3 de EN 12370-3:2000
	0.2 °C	Fuera del rango de medición que se describe arriba o rango de temperatura ambiente	
Mínimo rango de medición	35.5-40.0 °C		Método 7.2 de EN 12370-3:2000
Resolución (incremento digital)	0.1 °C o menos		Inspección visual
Rango de operación a temperatura ambiente	10-35 °C		Método 7.7 de EN 12370-3:2000
Nota: Si el termómetro digital utiliza un cobertor de sonda de un solo uso, el termómetro junto con el cobertor de sonda deben cumplir los requerimientos arriba mencionados.			

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care.

Continúa...

Tabla A1.1 Requerimientos para termómetros digitales (continúa)

Parámetro	Resumen de la especificación		Procedimiento de prueba
Error máximo permisible por encima del rango de temperatura especificada	+0.3 °C	Rango de medición de temperatura: <35.8 °C Rango de temperatura ambiente: mire abajo	Método en 5.4 de ASTM E1112-00
	+0.2 °C	Rango de medición de temperatura: 35.8 °C - < 37 °C Rango de temperatura ambiente: mire abajo	

Parámetro	Resumen de la especificación		Procedimiento de prueba
	+0.1 °C	Rango de medición de temperatura: 37-39 °C Rango de temperatura ambiente: mire abajo	
	+0.2 °C	Rango de medición de temperatura: >37-41 °C Rango de temperatura ambiente: mire abajo	
	+0.3 °C	Rango de medición de temperatura: >41 °C Rango de temperatura ambiente: mire abajo	
Precisión y sesgo	Los resultados de los test deberían tener una incertidumbre expandida (k=3) que no exceda 0.045 °C		Ver 5.6 en ASTM E1112-00
Rango de medición	35.5-41.0 °C		(Pantalla digital)
Resolución (incremento digital)	<0.1 °C		(Pantalla digital)
Rango de operación a temperatura ambiente	16-40°C en una humedad relativa de 15-95% (no condensación)		Método en 5.5.1 de ASTM E1112-00

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care.

Continúa...

Tabla A1.1 Requerimientos para termómetros digitales (continúa)

Otros parámetros generales importantes en los estándares EN y ASTM; las secciones relevantes en los respectivos estándares están referenciadas entre corchetes [ ]:

Parámetro	Resumen de la especificación en EN 12470-3:2000	Resumen de la especificación en ASTM E1112-00
Advertencia cuando está fuera de rango	El dispositivo debería dar una advertencia visual o auditiva cuando la temperatura medida no está dentro de los rangos de medición especificados [ver secciones 6.2.1 y 7.2]	n/d
Tiempo de respuesta	60 segundos bajo condiciones especificadas [ver secciones 6.2.4 y 7.4]	n/d
Efecto del almacenamiento	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de estar almacenado en su empaque primario sin haber estado abierto a cinco temperaturas diferentes por 24 horas cada uno en secuencia. [ver secciones 6.3.2 y 7.8]	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar ASTM luego de haber sido almacenado y/o transportado en un ambiente de entre -20 °C a 50 °C y una humedad relativa de 15-95% sin condensación por un mes [ver el método de la prueba en la sección 5.5.2]
Estabilidad a largo plazo	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de estar expuesto a 55 °C o 80 °C por un número específico de días [ver sección 6.2.6]	n/d
Facilidad de lectura	Los numerales deberían aparecer al menos a 4 mm de alto [ver secciones 6.4.1.2]	Los numerales deberían aparecer al menos 2.5 mm de alto y 1.5 mm de ancho, con al menos 0.7 mm entre ellos [ver sección 4.4.2.2]
Habilidad para resistir un shock térmico	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de estar expuestos a cinco ciclos de 0 °C y 55 °C por una hora cada uno [ver secciones 6.3.3 y 7.9]	n/d
Efecto de la humedad	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de estar expuesto a una temperatura de 45 °C y una humedad relativa de 85% por 48 horas [ver secciones 6.3.4 y 7.10]	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar ASTM luego de estar expuesto al menos a cuatro condiciones de prueba que involucren dos temperaturas y cuatro humedades relativas [ver sección 5.5.1]

Herramienta V-4 (Continuación):

Parámetro	Resumen de la especificación en EN 12470-3:2000	Resumen de la especificación en ASTM E1112-00
Resistencia a shock mecánico	El dispositivo debe cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de haber caído desde una superficie dura desde una altura de un metro [ver secciones 6.3.6 y 7.11]	El manual de instrucciones debería informar al usuario si el rendimiento ha empeorado a causa de un shock mecánico como lo es un test de caída; el dispositivo debería resistir la caída sin presentar ningún riesgo eléctrico. [ver secciones 4.3.3.3 y 4.6.2.1]
Resistencia al agua	El dispositivo debería cumplir los requerimientos de precisión del estándar EN luego de ser sumergido en agua por 30 minutos [ver secciones 6.3.7 y 7.12]	n/d
Disipación máxima de energía	La energía disipada por el sonda no debería causar un aumento de temperatura indicada de más de 0.01 °C [ver secciones 6.2.5 y 7.5]	n/d
n/d, No disponible. Nota: Encuentre abajo la lista de las características disponibles de los termómetros digitales.		

Referencia:

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care.

Tabla A1.1 Requerimientos para termómetros digitales (continúa)

Otros parámetros generales importantes en los estándares EN y ASTM; las secciones relevantes en los respectivos estándares están referenciadas entre corchetes [ ]:

Parámetro	Resumen de la especificación en EN 12470-3:2000	Resumen de la especificación en ASTM E1112-00
Seguridad eléctrica	Este dispositivo debería cumplir con el estándar EN 60601-1(28) [ver sección 6.5]	Este dispositivo y los accesorios (tales como los cargadores de la bacteria deberían cumplir requisitos generales de seguridad eléctrica que se encuentran en UL 544 (29) [ver sección 4.6.1]
Compatibilidad electromagnética	Este dispositivo debería cumplir con el estándar EN 60601-1-2 (27) [ver sección 6.3.5]	n/a
Indicación de límite de voltaje	Este dispositivo debería proveer una advertencia visual o auditiva cuando el suministro de voltaje no está dentro de los límites especificados. [ver sección 6.4.1.1]	n/a
Condición de la batería	n/a	La precisión y condición del dispositivo no deberían estar afectados por la condición de la bacteria, a menos que una indicación automática de condición no confiable no esté provista [ver sección 4.5]
Seguridad mecánica	Este dispositivo no debería tener filos o extremos afilados, y la sonda debería ser lisa y redondeada para prevenir lesiones en el usuario o el paciente [ver sección 6.6]	n/a
Material de construcción	Este dispositivo debería estar libre de riesgos biológicos [ver sección 6.4.2]	La caja y cualquier accesorio no descartable deberían resistir la limpieza biológica y física sin dañar su funcionamiento; las partes del dispositivo que están en contacto con el paciente no deberían ser tóxicas. [ver sección 4.6.2 y métodos de prueba en la sección 5.2 y 5.3]
Prueba de seguridad funcional	Este dispositivo debe contar con una rutina de autoprueba [ver sección 4.4.13]	n/a
n/d, No disponible, Nota: Ver más abajo lista de características disponibles de termómetros digitales.		

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care.

Continúa...

Tabla A1.1 Requerimientos para termómetros digitales (continúa)

Parámetros relacionados con el marcaje y documentación en los estándares EN y ASTM; las secciones relevantes en los respectivos estándares están referenciadas en corchetes []:

Parámetro	Resumen de la especificación en EN 12470-3:2000	Resumen de la especificación en ASTM E1112-00
Marcas	La información del fabricante debería cumplir con el estándar EN 1041 (30); las marcas deberían incluir el símbolo "C" adyacente a los numerales, el lugar del cuerpo (si aplica), etc. [ver secciones 8.1 y 8.2]	Las marcas de identificación no deberían deteriorarse cuando el dispositivo se limpie [mire la prueba de limpieza en la sección 5.2]; las marcas deberían incluir el modelo, número de serie o lote, escala de temperatura, etc. [ver sección 4.7]
Instrucciones de uso	La información en las instrucciones deberían incluir condiciones ambientales de uso, almacenamiento y transporte; limpieza y desinfección; selección, reemplazo y disposición de baterías, si aplica; uso de la cubierta de la sonda, si aplica; tiempo de medición; mantenimiento y calibración; etc. [ver sección 8.3]	Las instrucciones deberían incluir operación, cuidado y uso, limpieza física y operación, servicio y reparación si esta es permitida, determinación de precisión, recalibración, especificaciones detalladas, etc. [ver secciones 4.3.3, 4.7 y 4.8]
Identificación	Cumplimiento con norma EN 1041 y EN 980 (31) [ver sección 8.1]	"Conforme a ASTM E1112 (nombre y dirección del productor o distribuidor)" [ver sección 4.7.6.1 para una definición clara de la identificación]

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care.

Continúa...

#### Herramienta V-4 (Continuación):

Note que las especificaciones arriba descritas no aplican a dispositivos de medición de temperatura especializados, como catéteres de la arteria pulmonar y sondas de temperatura para pacientes hipotérmicos. Los termómetros de temperatura basal requieren mayor precisión, típicamente 0.05 °C, que los termómetros de fiebre estándar.

El estándar EN 12470-3:2000 requiere que cada lote individual o prueba estadística, como se explica en la sección 7.1.1 y en el estándar ISO 2859-2:1985 (32). El sistema ASTM Internacional tiene una especificación adicional estándar ASTM E1104-98 (33), para cubiertas y forros de sondas de termómetros clínicos.

## Características disponibles para termómetros digitales

Las siguientes especificaciones, que no son requeridas por la Norma Europea ni por el estándar ASTM, están relacionadas a las características de los diferentes proveedores, las cuales podrían ser añadidas a las necesidades y deseos del hospital o institución proveedora de cuidados de salud.

Algunas de estas características opcionales podrían ocasionar costos adicionales. Estas son:

- Rápido tiempo de respuesta (por ejemplo 10 segundos o menos).
- Pantalla extralarga o pantalla con lupa o lente de aumento.
- Alarma audible cuando la temperatura pico sea alcanzada.
- Muestra de resultado de chequeo automático durante el encendido.
- Función de memoria que almacene la última lectura de temperatura o varias lecturas de temperatura.
- Apagado automático.
- Baterías 'libres' de mercurio reemplazable o sin mercurio añadido (34).
- Batería de larga vida; por ejemplo, 4000 medidas de temperatura o 300 horas.
- Batería o recargable.
- Si es solar, hasta 72 horas por carga solar.
- Punta de la sonda flexible.
- Escala dual (en °C y °F).
- Cubiertas de sonda descartables estándar estériles.
- Métodos de remoción de la cubierta de la sonda: manual o con botón de expulsión.
- Colores distintivos para distinguir entre dispositivos de uso oral, rectal o axilar.
- Resistencia a desinfectantes específicos y limpiadores usados en el hospital o centro de atención médica.
- Mínimos desechos en el empaque.
- Al menos un año de garantía.
- Prueba de certificación en conformidad a estándares internacionales, incluyendo EN 12470-3:2000 y ASTM E1112; IEC/EN 60601 o UL 60601; EN 1041 y EN980; ASTM E1104, si aplican.
- ISO 9001 (Gestión de Calidad) certificación de las instalaciones del fabricante.
- ISO 13485 o ISO 13488 (Gestión de calidad del dispositivo médico) certificación del fabricante del dispositivo médico.
- ISO 14000 (Gestión Ambiental) certificación del fabricante.

Información sobre los estándares para termómetros de cambio de fase, infrarrojos de uso en el tímpano y arteria temporal, puede encontrarse en el reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de Octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase *WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care*

Continúa...

## Referencias:

27. Medical electrical equipment--Part 1--2: General requirements for basic safety and essential performance; Collateral standard: Electromagnetic compatibility-requirements and tests. European Norm 60601-1.
28. Medical electrical equipment—Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. ANSI/AAMI ES60601-1:2005, 2006; or IEC 60601-1:2005.
29. Standards for safety, medical and dental equipment, UL 544. Northbrook, IL., Underwriters Laboratories. This UL standard has since been superseded by Medical electrical equipment—Part 1: General requirements for safety, UL 60601-1 and its subsequent revisions, Underwriters Laboratories, 25 April 2003.
30. Information supplied by the manufacturer of medical devices. European Norm EN 1041, August 2008.
31. Symbols for use in the labelling of medical devices. European Norm EN 980, 2008.
32. Sampling procedures for inspection by attributes—Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection. ISO 2859-2:1985.
33. Standard specification for clinical thermometer probe covers and sheaths. ASTM E1104-98 (reapproved 2009).
34. Many digital thermometers use miniature (button, coin-shaped and button-stacked) batteries. Lithium miniature batteries have no added mercury. Silver oxide, zinc air and alkaline manganese dioxide miniature batteries have an average of 2.5, 8.5 and 10.8 mg of mercury per battery, respectively. Mercury-free versions of all these miniature batteries have been developed. Non-miniature cylindrical alkaline batteries (AA, AAA, AAAA and N sizes; or R6, R03 and R1 sizes) do not have added mercury. (Reference: Galligan C., Morose G. An investigation of alternatives to miniature batteries containing mercury. Report by the Lowell Center for Sustainable Production for the Maine Department of Environmental Protection, December 17, 2004.)

## Anexo 2

Tabla A2.1 Requerimientos para esfigmomanómetros/tensiómetros aneroides

Tensiómetros/esfigmomanómetros que utilizan un manómetro aneroides deberían cumplir los requerimientos ANSI/AAMI/ISO 81060-1:2007 (47).

Parámetro	Resumen de la especificación	Sección
<b>Identificación y marcas</b>		
Unidad de medida	mmHg o kPa	4.1
Legibilidad de las marcas	Debería ser claramente legible; ver prueba de cumplimiento.	4.2
Durabilidad de las marcas	Debería ser suficientemente durable para permanecer claramente legible durante la vida de servicio; ver prueba de cumplimiento.	4.3
Marcas	Debería incluir el nombre o marca y dirección del fabricante, modelo, número de lote o número serial si es el caso, disposición de la sonda, etc.	4.4
Utilidad de la lectura	Deben tener una indicación cuando el error de lectura para laje se excede +2 mmHg (0.3 kPa).	4.5
Marcas en la manga o puño	Deben indicar el posicionamiento correcto y la circunferencia apropiada del miembro.	4.6
Marcas en la envoltura	Deben incluir contenidos, almacenamiento o manipulación especial, si se requiere, uso intencionado del puño o manga, y símbolos apropiados y etiqueta para el instrumento o componentes que son estériles, tienen una fecha de vencimiento, o son de un solo uso.	4.7
<b>Requerimientos generales</b>		
Requerimientos de prueba	Pruebas tipo, muestras, condiciones ambientales, etc.	5
Seguridad eléctrica	Cumplimiento con IEC 60601-1 si electricidad es usada.	6.2
Seguridad mecánica	Deberían evitarse superficies duras, esquinas con filo o bordes que puedan causar una lesión o daño.	6.3
Fortaleza mecánica	Debería funcionar apropiadamente luego de caer desde 25 cm (o 1 metro en el caso de tensiómetros 'resistentes a golpes'), excepto en casos de dispositivos fijos; ver la prueba de cumplimiento.	6.4.1
	Debería funcionar apropiadamente luego de un golpe o vibración; ver la prueba de cumplimiento.	6.4.2

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. *Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance*. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase *WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care*.

Continúa...

Tabla A2.1 Requerimientos para esfigmomanómetros/tensiómetros aneroides (continúa)

Parámetro	Resumen de la especificación	Sección
<b>Precisión y otros requerimientos claves</b>		
Error máximo para la medición de presión de la manga o puño sobre el rango nominal	< $\pm 3$ mmHg ( $\pm 0.4$ kPa) para las siguientes condiciones: Rango de temperatura de 15–25 °C, rango de humedad relativa de 15–85% (sin condensar) y presión reducida; ver prueba de cumplimiento.  < $\pm 3$ mmHg ( $\pm 0.4$ kPa) o 2%, la que sea mayor, para las siguientes condiciones: rango de temperatura of 10–40 °C, rango de humedad relativa de 15–85% (sin condensar) y presión reducida; ver prueba de cumplimiento.	7.1.1
Rango nominal y rango de medida	0 mmHg (0 kPa) a al menos 260 mmHg (35 kPa).	7.1.2
Fuga de aire	No debería causar un caída en la temperatura que exceda 4 mmHg/min (0.5 kPa/min); ver prueba de cumplimiento.	7.2.1
Tasa de reducción de presión	Debería ser ajustable a una tasa de desinflamiento de 2 mmHg/s (0.3 kPa/s) a 3 mmHg/s (0.4 kPa/s); ver prueba de cumplimiento.	7.2.2
Escape rápido	No debería exceder 10 segundos desde 260 mmHg (35 kPa) a 15 mmHg (2 kPa); ver prueba de cumplimiento.	7.2.3
Dimensiones de la manga	Dimensiones basadas en la circunferencia del miembro en el punto medio del rango intencionado de la manga o puño.	7.2.4
Manga o puño, vejiga y tubos conectores	Debería resistir máxima presión; debería tener salvaguardas para evitar la desconexión accidental; ver prueba de cumplimiento.	7.2.5 and 7.2.6
Prueba de falsificación o acceso no autorizado	Debería prevenir la adulteración, o acceso sin ajustes y funciones que afecten a la precisión.	7.3
Respuesta dinámica	<1.5 segundos en la indicación de presión de manga para una caída de presión especificada; ver prueba de cumplimiento.	7.4
<b>Requerimientos adicionales</b>		
Marca de medición o escala y cero	Requerimientos para la zona de tolerancia y movimiento.	9.1 y 9.2
Error de histéresis	<4 mmHg (0.5 kPa) a lo largo del rango de presión; ver prueba de cumplimiento.	9.3
Construcción y materiales	Una diferencia de no más de 3 mmHg (0.4 kPa) en la indicación de presión luego de 10 000 ciclos a escala completa; ver prueba de cumplimiento.	9.4
Limpieza, esterilización, desinfección	Las partes reusables que están en contacto con el paciente deberían ser posibles de ser limpiadas, desinfectadas y esterilizadas.	10
Información proporcionada por el fabricante	Debería incluir identificación; instrucciones para uso; instrucciones para limpieza, y esterilización y desinfección; instrucciones para mantenimiento de rutina, así como para inspección y mantenimiento preventivo por parte del personal de servicio; instrucciones para disposición al final del ciclo de vida, y descripción técnica.	12

**Referencia:**

Editado por Shimek JAM, Emmanuel J, Orris P, Chartier Y. *Replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care: Technical Guidance*. World Health Organization.

El reporte completo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en inglés está disponible en línea en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548182_eng.pdf) (página visitada el 27 de octubre de 2011). El reporte también puede encontrarse en línea usando un buscador y colocando la frase *WHO replacement of mercury thermometers and sphygmomanometers in health care*.

**Referencia:**

47. Non-invasive sphygmomanometers—Part 1: Requirements and test methods for non-automated measurement type. ANSI/AAMI/ISO 81060-1:2007.

## Herramienta V-5:

### Sustitución de termómetros de mercurio por termómetros digitales

El propósito de esta hoja informativa es alentar a los administradores de las instituciones del cuidado de la salud a sustituir los termómetros clínicos de mercurio por termómetros digitales. El mercurio es una sustancia persistente, bioacumulable y tóxica que puede dañar el cerebro, corazón, riñones, pulmones y el sistema inmunológico de las personas de todas las edades (Referencia: U.S. EPA). Cuando un termómetro de mercurio se rompe, el mercurio derramado puede evaporarse, el vapor es invisible, sin olor y tóxico. Por esta razón, se están realizando esfuerzos a escala mundial para eliminar el uso de dispositivos médicos que contienen mercurio.

La transición no será una tarea fácil, debido a que los aumentos de costos parecen ser enormes; el precio de compra de un termómetro digital puede ser diez veces más que el precio de un termómetro de mercurio. La siguiente sección contiene una serie de hechos que explican por qué los termómetros digitales son preferibles y rentables a largo plazo.

#### Ventajas y elementos de ahorro de costos de los termómetros digitales

Los termómetros digitales eliminan las deficiencias del vidrio en los termómetros de mercurio y son atractivos por varias razones:

- Los termómetros digitales **son más fáciles y rápidos de usar:** se elimina la necesidad de 'sacudir' el termómetro. El termómetro digital emite un sonido (beeps) que indica que la lectura de la temperatura está lista para registrarse. La lectura digital de salida puede leerse con facilidad, en comparación con tener que evaluar el nivel de mercurio y leer las divisiones de la escala de temperatura en el tubo de vidrio.
- Los riesgos de **vidrios rotos y la exposición a derrames (vertidos) de mercurio se eliminan**, así como el tiempo necesario para limpiar y disponer en forma segura el mercurio de un termómetro roto. Evitar la exposición al mercurio es más seguro para los trabajadores del hospital, pacientes y visitantes.
- Probablemente **se comprará menos cantidad de termómetros cada año.** Al eliminar la necesidad de sacudir el termómetro se disminuye la probabilidad de que se caiga y se rompa el dispositivo, ya sea de vidrio o digital. También se elimina el rompimiento de termómetros relacionado con los pacientes, incluyendo las mordeduras de termómetros por pacientes jóvenes y los golpes o caídas accidentales de termómetros.

El alto costo inicial de los termómetros digitales es el precio que un hospital paga por la facilidad de uso, se reduce el rompimiento, se reduce la necesidad de reemplazo de los termómetros, se tiene un ambiente saludable y se previenen los efectos a la salud a largo plazo causados por la exposición al mercurio. Las numerosas entrevistas con los usuarios de termómetros digitales han proporcionado pruebas convincentes de que los dispositivos digitales son viables y bien recibidos en los centros de atención y cuidado de la salud.

#### Las consideraciones más importantes para la selección de los termómetros digitales:

**Precisión.** Es esencial asegurar la calidad de la herramienta seleccionada dentro de amplia variedad de termómetros digitales disponibles en el mercado. Una forma de hacerlo es buscar los termómetros que ya han sido probados y que han demostrado que cumplen con las normas (estándares) establecidas por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales<sup>1</sup> (ASTM). La siguiente tabla muestra el error máximo permitido por las normas ASTM. (Los termómetros de vidrio de mercurio y termómetros digitales tienen los mismos requisitos en el rango de 96.4 a 106 °F.)

*Continúa...*

	Error máximo en el rango de temperatura mostrado <sup>2,3</sup>				
Tipo de termómetro					
Escala Celsius:	<35.8 °C	35.8 °C a < 37 °C	37.0 °C a 39.0 °C	>39.0 °C a 41.0 °C	>41.0 °C
Mercurio en vidrio <sup>2</sup>	+ 0.3 °C	+ 0.2 °C	+ 0.1 °C	+ 0.2 °C	+ 0.3 °C
Termómetro digital <sup>3</sup>	+ 0.3 °C	+ 0.2 °C	+ 0.1 °C	+ 0.2 °C	+ 0.3 °C
Escala Fahrenheit:	<96.4 °F	96.4 a < 98.0 °F	98.0 a 102.0 °F	>102 a 106 °F	>106 °F
Mercurio en vidrio <sup>2</sup>	+ 0.4 °F	+ 0.3 °F	+ 0.2 °F	+ 0.3 °F	+ 0.4 °F
Termómetro digital <sup>3</sup>	+ 0.5 °F	+ 0.3 °F	+ 0.2 °F	+ 0.3 °F	+ 0.5 °F

1 Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM), www.astm.org, West Conshohocken, PA, EE.UU.

2 Procedimiento ASTM E667, Especificación estándar para el mercurio en vidrio, máximo autorregistro en termómetros clínicos

3 Procedimiento ASTM E1112, Especificación estándar para termómetro electrónico para la determinación de la temperatura del paciente

**Baterías.** Una desventaja de los termómetros digitales es que la mayoría utiliza baterías miniatura, las cuales tienen su propio impacto ambiental. Cuando usted está evaluando diferentes dispositivos, es recomendable consultar con el fabricante o proveedor cómo se acciona el termómetro. En el mercado existen termómetros digitales con alimentación solar, que eliminan completamente la necesidad de baterías. Estos son preferibles, aunque cuestan mucho más; por el orden de un 65% más alto en costo que los termómetros que se alimentan de baterías. Si usted elige un termómetro que utiliza una batería miniatura, asegúrese de que la batería pueda ser reemplazada. De lo contrario, tendrá que desechar todo el dispositivo cuando la batería se gaste. Debido a que las pilas contienen metales, sales, ácidos y plásticos, las baterías gastadas deben recogerse y reciclar, en lugar de ponerlas en la basura.

**Puntas flexibles.** Cuando sea posible, es mejor evitar los termómetros con puntas flexibles. Algunos termómetros digitales tienen la punta flexible hecha de cloruro de polivinilo (también llamado 'PVC' o 'vinilo'). El propósito de la punta flexible es hacer que el termómetro sea más cómodo para el paciente. Sin embargo, el PVC causa impactos tanto para la salud como para el ambiente en todas las etapas de su ciclo de vida: durante la fabricación, en el uso como un dispositivo médico y después de su eliminación. Durante el uso, la preocupación está relacionada con el uso de los plastificantes. Los aditivos utilizados para hacer flexible el PVC (y, por tanto, para hacerlo más cómodo para el paciente) pueden filtrarse lentamente desde el PVC. Hay muchas dudas acerca de la seguridad del PVC, por lo tanto, este plástico debe evitarse cuando sea posible.

Evalúe los productos alternativos. Solicite muestras. Una vista práctica de los termómetros digitales es esencial. Si las muestras se consideran convenientes, se debe hacer una pequeña prueba clínica en el hospital. Observe de cerca los comentarios de los empleados. Esto ayudará a descartar los dispositivos de menor calidad o, de las críticas y preguntas planteadas, se identificarán los puntos claves para comunicar durante la introducción general y la capacitación para el uso de los termómetros nuevos. Cuando usted compre un nuevo dispositivo, considere el apoyo de los representantes de los proveedores para la capacitación del personal e introducir el nuevo producto a los diferentes departamentos en el hospital. Aliente a los miembros del personal a preguntar y ofrecer una crítica constructiva al representante del proveedor. El representante del proveedor es un enlace directo con los ingenieros de diseño y esta es una manera de obtener los productos refinados y mejorados.

**Mantenga acuerdos de compra flexibles.** Puede ser que con el tiempo el primer termómetro que seleccione presente algunos inconvenientes y que usted no quiera seguir con él. Asegúrese de que usted tiene la libertad para adquirir diferentes termómetros si esto sucede.

**Esté preparado para la incertidumbre cuando se selecciona un producto.** No hay productos perfectos. Por ejemplo, ¿qué es preferible: un termómetro de energía solar con una punta de PVC flexible o un termómetro de baterías sin PVC? En situaciones como esta, buscar si el proveedor tiene un producto con la mejor de ambas alternativas: un termómetro funciona con energía solar sin PVC. Mire a futuro. Por último, recuerde que cualquier tipo de termómetro digital es más seguro que un termómetro de mercurio.

## Herramienta V-6:

Formulario de evaluación para ampollas de amalgama dental (mezcla vs. ampolla o cápsula)

Fecha:

Departamento:

Ocupación:

Producto

¿Cuánto tiempo se ha usado?:

Por favor, encierre en un círculo la respuesta más apropiada para cada pregunta. En el caso de que una pregunta no aplique para un producto específico, se debe responder No Aplicable (N/A)

CAPACITACIÓN:	En desacuerdo... De acuerdo
1. El usuario no necesita capacitación extensiva para su uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
2. El diseño de la cápsula de la amalgama sugiere el uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
<b>DURANTE EL USO:</b>	
3. La cápsula de la amalgama no requiere más tiempo que la mezcla de la materia prima.	1 2 3 4 5 N/A
4. La cápsula de la amalgama puede ser usada con el equipo existente.	1 2 3 4 5 N/A
5. La cápsula de la amalgama provee buenos resultados.	1 2 3 4 5 N/A
6. Esta cápsula es fácilmente usada por un trabajador que está presionado por el tiempo.	1 2 3 4 5 N/A
7. Esta cápsula es compacta y cómoda para su uso.	1 2 3 4 5 N/A
8. Esta cápsula de un solo uso provee una mejor alternativa en comparación con los métodos tradicionales (medida y mezcla de materiales).	1 2 3 4 5 N/A
<b>LUEGO DEL USO:</b>	
9. La limpieza luego del uso de la cápsula es tan fácil como la limpieza después del mezclado de materiales.	1 2 3 4 5 N/A
10. La limpieza luego del uso de la cápsula es más fácil (vs. mezcla de materiales).	1 2 3 4 5 N/A
11. Existen menos desechos con el uso de cápsulas de uso único en comparación con materiales que requieren mezcla y preparación.	1 2 3 4 5 N/A
12. La amalgama en cápsula es más segura que la mezcla y preparación de materiales.	1 2 3 4 5 N/A

De las preguntas arriba mencionadas, escoja tres que usted considere son las más importantes para la utilización exitosa de este producto.

¿Considera usted que existen otras preguntas que deberían hacerse con respecto al uso seguro y apropiado de este producto? (Puede incluir más comentarios en la parte posterior de este formulario).

Agradecimientos: Las preguntas y el formato de este formulario de evaluación fueron tomados como modelo de las herramientas de evaluación para seguridad de dispositivos médicos del Entrenamiento para el Desarrollo de Tecnologías Innovativas ([www.tdict.org](http://www.tdict.org)), desarrollado por Dr. June Fisher. Este formulario ha sido desarrollado conjuntamente por el Centro Lowell de Producción Sostenible, la Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral y la Universidad de Sonora. (052410)

## Herramienta V-7:

### Formulario de evaluación para resinas de uso dental (cápsula vs. resina)

Fecha:

Departamento:

Ocupación:

Producto

¿Cuánto tiempo se ha usado?:

Por favor, encierre en un círculo la respuesta más apropiada para cada pregunta. En el caso de que una pregunta no aplique para un producto específico se debe responder No Aplicable (N/A)

CAPACITACIÓN:	En desacuerdo... De acuerdo
1. El usuario no necesita capacitación extensiva para su uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
2. El diseño de las resinas sugiere el uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
DURANTE EL USO:	
3. La resina puede ser usada con el equipo existente.	1 2 3 4 5 N/A
4. Las resinas no requieren más tiempo que la mezcla de la materia prima o cápsulas.	
5. La resina provee buenos resultados.	1 2 3 4 5 N/A
6. La resina es fácilmente usada por un trabajador que está presionado por el tiempo.	1 2 3 4 5 N/A
7. La resina es compacta y cómoda para su uso.	1 2 3 4 5 N/A
8. La resina provee una mejor alternativa en comparación con los métodos tradicionales (medida y mezcla de materiales y cápsula de un solo uso).	1 2 3 4 5 N/A
LUEGO DEL USO:	
9. La limpieza luego del uso de resinas es tan fácil como la limpieza después del mezclado de los materiales o cápsulas.	1 2 3 4 5 N/A
10. La limpieza luego de resinas es más fácil (vs. mezcla de materiales y cápsulas).	1 2 3 4 5 N/A
11. Existen menos desechos con el uso de resinas en comparación con materiales que requieren mezcla y preparación o cápsulas.	1 2 3 4 5 N/A
12. La resinas es más segura que la mezcla y preparación de materiales o la cápsula.	1 2 3 4 5 N/A

De las preguntas arriba mencionadas, escoja tres que usted considere son las más importantes para la utilización exitosa de este producto.

¿Considera usted que existen otras preguntas que deberían hacerse con respecto al uso seguro y apropiado de este producto? (Puede incluir más comentarios en la parte posterior de este formulario).

Agradecimientos: Las preguntas y el formato de este formulario de evaluación fueron tomados como modelo de las herramientas de evaluación para seguridad de dispositivos médicos del Entrenamiento para el Desarrollo de Tecnologías Innovativas ([www.tdict.org](http://www.tdict.org)), desarrollado por Dr. June Fisher. Este formulario ha sido desarrollado conjuntamente por el Centro Lowell de Producción Sostenible, la Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral y la Universidad de Sonora. (052410)

## Herramienta V-8:

Formulario de evaluación de tensiómetros o esfigmomanómetros libres de mercurio (o aneroides)

Fecha:

Departamento:

Ocupación:

Producto

¿Cuánto tiempo se ha usado?:

Por favor, encierre en un círculo la respuesta más apropiada para cada pregunta. En el caso de que una pregunta no aplique para un producto específico responder No Aplicable (N/A)

CAPACITACIÓN:v	En desacuerdo.... De acuerdo
1. El usuario no necesita capacitación extensiva para su uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
2. El diseño del tensiómetro sugiere el uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
<b>DURANTE EL USO:</b>	
3. El tensiómetro no requiere más tiempo de uso que el tensiómetro de mercurio.	1 2 3 4 5 N/A
4. Este tensiómetro es preciso.	1 2 3 4 5 N/A
5. Este tensiómetro es de fácil lectura.	1 2 3 4 5 N/A
6. Este tensiómetro es fácilmente usado por un trabajador que está presionado por el tiempo.	1 2 3 4 5 N/A
7. El tensiómetro es cómodo para su uso.	1 2 3 4 5 N/A
8. El tensiómetro libre de mercurio es una mejor alternativa comparado con el tensiómetro de mercurio.	1 2 3 4 5 N/A
<b>LUEGO DEL USO:</b>	
9. El transporte y almacenaje de este tensiómetro es tan fácil como el tensiómetro de mercurio.	1 2 3 4 5 N/A
10. El tensiómetro libre de mercurio es más seguro que el tensiómetro de mercurio	1 2 3 4 5 N/A

De las preguntas arriba mencionadas, escoja tres que usted considere son las más importantes para la utilización exitosa de este producto.

¿Considera usted que existen otras preguntas que deberían hacerse con respecto al uso seguro y apropiado de este producto? (Puede incluir más comentarios en la parte posterior de este formulario).

Agradecimientos: Las preguntas y el formato de este formulario de evaluación fueron tomados como modelo de las herramientas de evaluación para seguridad de dispositivos médicos del Entrenamiento para el Desarrollo de Tecnologías Innovativas ([www.tdict.org](http://www.tdict.org)), desarrollado por Dr. June Fisher. Este formulario ha sido desarrollado conjuntamente por el Centro Lowell de Producción Sostenible, la Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral y la Universidad de Sonora. (052410)

## Herramienta V-9:

### Formulario de evaluación de termómetro digital

Fecha:

Departamento:

Ocupación:

Producto

¿Cuánto tiempo se ha usado?:

Por favor, encierre en un círculo la respuesta más apropiada para cada pregunta. En el caso de que una pregunta no aplique para un producto específico debe responderse No Aplicable (N/A)

CAPACITACIÓN:	En desacuerdo.... De acuerdo
1. El usuario no necesita capacitación extensiva para su uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
2. El diseño del termómetro sugiere el uso adecuado.	1 2 3 4 5 N/A
DURANTE EL USO:	
3. Este termómetro digital no requiere más tiempo para obtener la lectura.	1 2 3 4 5 N/A
4. Existe un cambio claro y sin error (audible o visible) que ocurre cuando la temperatura se alcanza.	1 2 3 4 5 N/A
5. Este termómetro es preciso.	1 2 3 4 5 N/A
6. Este termómetro es de fácil lectura.	1 2 3 4 5 N/A
7. Este termómetro es fácil de manejar cuando se utilizan guantes.	1 2 3 4 5 N/A
8. Este termómetro es fácil de usar sin guantes.	1 2 3 4 5 N/A
9. Este termómetro es fácilmente usado por un trabajador que está presionado por el tiempo.	1 2 3 4 5 N/A
10. Este termómetro es compacto y fácil de usar.	1 2 3 4 5 N/A
11. Este termómetro provee una mejor alternativa en comparación termómetros de mercurio.	1 2 3 4 5 N/A
LUEGO DEL USO:	
12. La limpieza de este termómetro digital es tan fácil como la limpieza de un termómetro estándar de mercurio.	1 2 3 4 5 N/A
13. Las baterías de reemplazo para este termómetro digital están disponibles en el hospital.	1 2 3 4 5 N/A
14. El reciclaje de las baterías usadas del termómetro está disponible en el hospital.	1 2 3 4 5 N/A

De las preguntas arriba mencionadas, escoja tres que usted considere son las más importantes para la utilización exitosa de este producto.

¿Considera usted que existen otras preguntas que deberían hacerse con respecto al uso seguro y apropiado de este producto? (La parte posterior de este formulario puede ese párrafo para escribir los comentarios)

¿Considera usted que existen otras preguntas que deberían hacerse con respecto al uso seguro y apropiado de este producto? (Puede incluir más comentarios en la parte posterior de este formulario).



## PASO ORGANIZACIONAL VI. Evaluación de Rutina



### Puntos Claves

- Llevar a cabo una evaluación anual del programa de reducción de mercurio.
- Examinar la cantidad de mercurio que 1) ingresa el hospital, 2) está en uso y almacenamiento y 3) sale del hospital.
- Registrar indicadores cualitativos y cuantitativos de reducción del uso de mercurio en el hospital.
- Comparar el uso actual de mercurio con la evaluación de línea de base y los récords de años previos.
- Planificar la actividades para el siguiente año.

Esta sección está organizada en tres temas:

Pasos para llevar a cabo una evaluación de rutina

Consejos para llevar a cabo la evaluación

Discusión general de medidas cualitativas y cuantitativas

**Figura 1.** Evaluación del mercurio desde múltiples perspectivas



#### Mercurio que ingresa al hospital

Productos o procesos que contienen mercurio y que ingresan al hospital a través de compras u otros medios como donaciones, muestras, o con pacientes o personal del hospital

#### Mercurio en mano

Insumos o dispositivos con mercurio en la bodega, en uso, descontinuados, o mercurio recogido y almacenado como desecho peligroso.

#### Mercurio que sale del hospital

Mercurio que sale del hospital como desecho peligroso, o en forma de desecho municipal, aire o través del drenaje

## A. Pasos para llevar a cabo una evaluación de rutina

La evaluación de rutina es el proceso de monitoreo periódico del programa de reducción del uso de mercurio en su hospital. Este proceso le ayudará a determinar la efectividad de su programa, a desarrollar los siguientes pasos, y asegurar que los productos y procesos que contienen mercurio no pasen desapercibidos. La evaluación se realiza en cuatro pasos principales:

### 1. Plan de evaluación de rutina

*Llevado a cabo por: coordinador y equipo de reducción del uso de mercurio*

- Revise la evaluación de la línea base de su hospital y las evaluaciones de años previos como una guía para llevar a cabo inventarios y recorrido de evaluación y entrevistas<sup>14</sup>.
- Identifique otras áreas en donde el mercurio podría estar presente y cómo podría ser medido.
- Considere en dónde el mercurio fue eliminado en el pasado y planifique una evaluación de recorrido para confirmar que la alternativa del producto/proceso están todavía funcionando efectivamente.
- Establezca el formato para recoger información, por ejemplo, formularios de inventario y formularios para la evaluación de recorrido.
- Programe y asigne la responsabilidad de realizar los inventarios y evaluaciones de recorrido a lo largo del hospital.

### 2. Realice actividades de evaluación de mercurio

*Llevado a cabo por: individuos o grupos encargados de realizar las evaluaciones*

- Realizar los inventarios y evaluaciones de recorrido.
- Registrar los hallazgos en el formulario previamente definido y establecido y mostrar los hallazgos al coordinador del grupo.

### 3. Compile y analice los hallazgos

*Llevado a cabo por: coordinador y equipo de reducción de mercurio*

- Compile los hallazgos de los inventarios y evaluaciones de recorrido.
- Compare los hallazgos con la información de la línea base y la información de evaluaciones previas de rutina.
- Identifique tendencias e indicadores claves que describan la eficacia de los esfuerzos de reducción de mercurio, tales como:
  - Disminución o aumento en el uso y compra de mercurio.
  - Mejoras relativas al mercurio.
  - Cuán bien el mercurio existente está controlado (derrames, almacenamiento y contención de desechos).
  - Barreras para reducir mercurio (productos con mercurio que han vuelto a ser usados, alternativas no reconocidas, etc.).

### 4. Desarrolle planes de acción para el próximo año

*Llevado a cabo por: coordinador y equipo de reducción del uso de mercurio*

- Basándose en los hallazgos de los inventarios y las evaluaciones, identifique y priorice los siguientes pasos para el próximo año.

<sup>14</sup> Un recorrido de evaluación y entrevistas o "walk-through assessment" (por su nombre en inglés) es una visita de recorrido y recolección de información en este caso en el hospital, en la cual el evaluador observa y entrevista personas con conocimiento acerca del uso del mercurio y acerca de alternativas a productos que contienen mercurio.

- Comunique sus éxitos y próximos pasos para conmemorar los logros, reforzar y reconocer los esfuerzos del personal del hospital

## B. Consejos para llevar a cabo la evaluación

Una evaluación anual de mercurio debe examinar el mercurio desde varias perspectivas:

### Mercurio que ingresa al hospital

¿Por qué poner atención a esto? Esta medida es un indicador de cómo el hospital está avanzando en los esfuerzos para prevenir el ingreso de mercurio al hospital. Una vez que el mercurio entra al hospital requiere de un control estricto en su almacenamiento, en el uso y como residuo peligroso. Evitar la compra de mercurio como primera instancia es el mecanismo más efectivo para la reducción de mercurio.

### Mercurio almacenado o en uso (mercurio en mano)

¿Por qué poner atención a esto? Esta medida muestra claramente la localización y cantidad de mercurio por la cual el hospital es responsable. También muestra qué tan exitoso es el hospital en la reducción del uso de mercurio en sus operaciones. A medida que transcurre el tiempo, debe existir una tendencia hacia menores cantidades de mercurio usadas y hacia mayores cantidades de mercurio en las áreas de almacenamiento y contención de materiales peligrosos.

### Mercurio que sale del hospital

¿Por qué poner atención a esto? Esta medida permite al hospital asegurar que los productos de desecho se están manejando adecuadamente y no sean liberados en una forma que puedan causar daños a la salud y al ambiente.

Las medidas de evaluación pueden ser **cuantitativas** y **cualitativas**.

Las medidas cuantitativas son utilizadas para cosas que pueden ser fácilmente contadas o medidas numéricamente, tales como:

- Inventarios para los dispositivos que contienen mercurio
- Volumen de mercurio líquido o reactivos que contienen mercurio
- Cantidad de lámparas fluorescentes
- Peso o volumen de amalgama de desecho

*Las medidas cualitativas muestran características o actividades que no son fácilmente contables, pero que reflejan la reducción del hospital o control de mercurio tales como:*

- Políticas de mercurio nuevas o refinadas
- Capacitación más extensiva al personal
- Mejora en almacenamiento e inventarios de dispositivos y desechos que contienen mercurio
- Etiquetado de componentes eléctricos que contienen mercurio
- Transición de un tipo de dispositivo que no contiene mercurio a un dispositivo nuevo y mejorado

A continuación, se muestran consejos para llevar a cabo la evaluación de mercurio en el hospital:

## Registre el mercurio que ingresa al hospital (flujo de mercurio que ingresa)



**Flujo de mercurio que ingresa** – Productos/procesos que contienen mercurio y que ingresan al hospital a través del departamento de compras u otros medios, como por ejemplo: donaciones, muestras, a través de pacientes o personal del hospital.

1. Registre los tipos y cantidades de mercurio que contienen los productos o procesos de mercurio comprados el año anterior.  
*Utilice los registros de compras para contar el número de productos que contenían mercurio y que fueron comprados el año anterior. Si este tipo de evaluación fue realizada el año previo, use los registros del año anterior que ayuden a identificar los productos a contar.*
2. Registro de tipos y cantidades de productos y procesos que contienen mercurio que entraron al hospital por otros medios, incluyendo donaciones, muestras o con pacientes o personal del hospital.  
*Evaluar si el mercurio ingresó al hospital a través de otros medios aparte de las compras tradicionales, incluyendo donaciones y muestras (esto podría realizarse mediante entrevistas en el departamento de compras o adquisiciones, bodega central, en las áreas clínicas, en laboratorios y en otras áreas del hospital).*
3. Evaluar y registrar otros indicadores cualitativos de reducción del uso de mercurio y control a través de entrevistas y observaciones, tales como:
  - Una política a nivel de hospital o a nivel de departamento de compras que limite el ingreso de mercurio al hospital (por ejemplo, adquisiciones, donaciones).
  - Compra de productos libres de mercurio que ofrezca un "retiro o remoción" de los dispositivos de mercurio que están siendo reemplazados.
  - Productos alternativos que no contengan mercurio de segunda generación.<sup>15</sup>
  - Capacitación al personal sobre mercurio y productos que pueden ser usados como alternativas.
  - Registrar los esfuerzos para identificar y evaluar los productos que son alternativas, incluyendo evaluaciones exitosas y compras de nuevos productos e intentos no exitosos para encontrar alternativas viables.
4. Compile los registros (de los pasos 1-3, arriba) en una tabla que muestre año a año un resumen del mercurio ingresando al hospital y el indicador cualitativo.  
*Examine los registros de año a año y busque una tendencia que muestre una reducción en el ingreso de mercurio al hospital. Si esta tendencia no es aparente, considere enfocar los esfuerzos futuros de reducción del uso de mercurio en la etapa de compra y adquisición.*

<sup>15</sup> 'Segunda generación' se refiere a dispositivos o procesos libres de mercurio o procesos que han reemplazado a una alternativa previa, como es una versión mejorada o tecnología más avanzada.

### Una vez que recoja la información, ¿qué es lo que esta le dice?

- El número de dispositivos con mercurio y la cantidad de mercurio ingresando al hospital en una base anual.
- Progreso (o falta de) en prevención de ingreso de mercurio al hospital.
- Los tipos de productos que aún utilizan mercurio y, por lo tanto, indican en dónde aplicar recursos para encontrar alternativas.
- Fuentes incontroladas de mercurio que ingresan al hospital (tales como donaciones).
- Si existe una cultura de reducción del uso de mercurio entre los grupos que controlan los materiales que ingresan al hospital.

Al comparar los registros de ingreso de cada año, queda claro si el hospital está reduciendo el mercurio o la fuente; eso es, previniendo que ingrese el mercurio al hospital en primer lugar.

## Registro de Mercurio almacenado o en uso (mercurio en mano)



### Mercurio en mano

Insumos o dispositivos con mercurio en bodega, en uso, discontinuados, o mercurio recogido y almacenado como desecho peligroso.

1. Complete un inventario de dispositivos médicos o fármacos que contengan mercurio que estén en uso en las áreas clínicas o áreas de almacenamiento, en la farmacia o en las áreas de mantenimiento y reparación.

*En cada área, realice un recorrido de evaluación y complete un inventario de cualquier proceso o dispositivo que contenga mercurio en el departamento. Entre los dispositivos médicos típicos están los termómetros de fiebre y los dispositivos para la medición de la presión sanguínea (tensiómetros o esfigmomanómetros). En la farmacia, el mercurio puede ser usado como un preservante (por ejemplo, timerosal) en preparaciones médicas tales como vacunas, ungüentos (medicinas para los oídos, medicación para hemorroides), soluciones para lentes de contacto y aerosoles nasales. En el consultorio o clínica dental/odontológica, registre el inventario de mercurio líquido, mercurio en cápsulas de amalgama y mercurio en desecho de amalgama.*

2. Compile inventarios de productos que contienen mercurio en laboratorios clínicos.  
*Trabaje con personal del laboratorio para identificar y registrar los productos y procesos que contienen mercurio, incluyendo termómetros de laboratorio (termómetros de columna, hornos y congeladoras), barómetros y reactivos (por ejemplo, los que son estabilizados con timerosal).*

3. Haga un inventario del mercurio usado en el funcionamiento de las instalaciones.  
*Trabaje con el personal de las instalaciones para identificar y registrar el inventario de los productos que contienen mercurio como son las lámparas fluorescentes compactas (LFC), interruptores eléctricos (tales como hornos de preparación de comida, interruptores de máquinas lavadoras, interruptores de flote), equipos de aire acondicionado y ventilación, barómetros, termómetros o psicrómetros.*

4. Compile un inventario y la descripción del mercurio recolectado y almacenado como desecho peligroso.

*Examine los registros en el área de almacenamiento de desechos peligrosos para evaluar y compilar un inventario con la cantidad de mercurio mantenido en el área.*

5. Use entrevistas y observaciones para evaluar y registrar otros indicadores cualitativos de reducción del uso de mercurio a lo largo del hospital, tales como:

- Políticas a nivel de hospital o nivel de departamento relacionadas con el uso de mercurio.
- Los esfuerzos para identificar y evaluar productos como alternativa, incluyendo evaluaciones exitosas y compras de nuevos productos e intentos sin éxito para encontrar alternativas viables.
- Uso de productos que no contengan mercurio de 'segunda-generación'; eso quiere decir que un departamento que ya utiliza dispositivos libre de mercurio ha evaluado otras alternativas y ha cambiado a una mejor alternativa libre de mercurio.
- Información de los formularios de derrames de mercurio sobre el número y limpieza de derrames que dan más elementos sobre la naturaleza y número de derrames.
- Capacitación al personal sobre mercurio y productos alternativos.
- Comentarios del personal que indiquen una mayor comprensión de los problemas con mercurio.
- Prácticas innovadoras en efecto para evitar uso o exposición a mercurio.
- Empleados del hospital que busquen sugerencias por parte de colegas en otros hospitales e instituciones.

6. Compile los registros (pasos 1-5, arriba) en una tabla que muestre año a año el resumen de las cantidades de mercurio y las prácticas del hospital.

*Examine los registros y compare con los años previos. ¿Existe una tendencia clara de reducción del uso de mercurio y control? ¿Se ha vuelto a usar mercurio? ¿Existen nuevas soluciones u obstáculos que emergieron en el pasado año?*

### Una vez que ha recogido y guardado esta información, ¿qué es lo que esta le dice?

- El número de dispositivos con mercurio y cantidad de mercurio en el hospital.
- Progreso (o falta de) en la reducción de uso de mercurio en los diferentes departamentos.
- Si existen oportunidades por un departamento/individuos para educar otros departamentos/individuos en búsqueda de productos alternativos.
- Los tipos de productos que aún usan mercurio y por lo tanto en donde aplicar recursos para encontrar alternativas.
- Si existe una cultura de reducción del uso de mercurio dentro del hospital o si existen algunas áreas mejores que otras.
- Comparación de resultados año a año provee un claro panorama de los esfuerzos de reducción del uso de mercurio del hospital.

### Mercurio que sale del hospital



Cada año una cierta cantidad de mercurio sale del hospital, sea como desecho peligroso (por ejemplo, lámparas fluorescentes compactas, LFC) o depositada en el ambiente a través de desecho municipal, aire o en los desagües y alcantarillas. Idealmente, estas cantidades deben ser parte de la evaluación anual. Puede resultar difícil de cuantificar estas cantidades a excepción de las LFC, que pueden ser fácilmente contadas. Haga lo mejor que pueda para encontrar y registrar la información disponible. A medida que mejores alternativas estén disponibles para remover de forma segura el mercurio, será más fácil cuantificar el mercurio que sale del hospital.

1. Compile registros de desechos de mercurio llevados fuera del hospital por un proveedor de servicios de transporte y disposición de desechos peligrosos.  
*Por ejemplo, registre el número de LFC enviadas fuera del hospital para reciclaje.*
2. Busque y registre el movimiento de mercurio fuera del hospital, por ejemplo, a través de programas de intercambio de mercurio<sup>16</sup> u otros programas de recolección. Esto también debe incluir cualquier dispositivo de mercurio entregado a otros hospitales o instalaciones.
3. Use entrevistas y observaciones para evaluar y registrar otros indicadores cualitativos para el control del mercurio, como:
  - Políticas relacionadas a la disposición de desechos de mercurio.
  - Prácticas o equipos mejorados para el almacenamiento o movimiento de desechos de mercurio.
  - Programas de capacitación al personal.
  - Mejor control a potenciales exposiciones a mercurio o escape de mercurio al ambiente, tales como prevención de disposición de reactivos en el desagüe en el laboratorio clínico, capacitación en gestión de derrames o prohibición de lavado de ropa de trabajo usada en el consultorio odontológico.

## C. Discusión general de medidas cualitativas y cuantitativas

**Las medidas cuantitativas** se utilizan para cosas que pueden ser fácilmente contadas o medidas numéricamente, tales como:

- Inventarios para los dispositivos que contienen mercurio.
- Volumen de mercurio líquido o reactivos que contienen mercurio.
- Cantidad de lámparas fluorescentes.
- Peso o volumen de amalgama de desecho.

**Las medidas cualitativas** muestran características o actividades que no son fácilmente contables, pero que reflejan la reducción del hospital o control de mercurio tales como:

- Políticas de mercurio nuevas o refinadas.
- Capacitación más extensiva al personal.
- Mejoras en el almacenamiento e inventarios de dispositivos y desechos que contienen mercurio, en el etiquetado de componentes eléctricos que contienen mercurio, en la transición de un tipo de dispositivo que no contiene mercurio a un dispositivo nuevo y mejorado.

<sup>16</sup> Un programa de intercambio de mercurio es en el cual un proveedor ofrece recoger un dispositivo que contiene mercurio por cada dispositivo comprado que no contenga mercurio. Por ejemplo, fabricantes de tensiómetros recogen un tensiómetro de mercurio intacto por cada tensiómetro libre de mercurio comprado.

## Medidas cuantitativas

### ¿Qué es lo que dicen los inventarios?

- Las cantidades de mercurio en el hospital
  - ¿Cuánto existe?
  - ¿Dónde está localizado?
- Identificación de productos para las que se requieren alternativas

El conteo muestra la cantidad de mercurio y dónde está localizado (productos, procesos y departamentos), lo cual es beneficioso para la priorización de los esfuerzos del hospital. Compare el inventario actual con los inventarios de años previos. *Busque si existe una tendencia de mercurio que cambie año a año, juzgada por la cantidad de mercurio en las operaciones del hospital (idealmente reduciendo de año a año) y en las áreas de recolección y disposición de desechos peligrosos (posiblemente incrementándose, reflejando el movimiento de mercurio fuera de las operaciones). En general, un nivel de mercurio menor en uso y bodegas sugiere que el hospital está progresando.*

Los inventarios no muestran todo el panorama; lo que ellos no muestran es 1) cuándo los dispositivos con mercurio fueron comprados o fueron usados (la longevidad de los dispositivos y procesos), 2) cuánto mercurio salió de servicio debido a reemplazo o quebradoras (roturas), y 3) mercurio que no fue apropiadamente capturado y que escapó al aire, a la alcantarilla o como desecho municipal.

### Medidas cualitativas

Además de cuantificar la cantidad de mercurio, existen un número de indicadores cualitativos que pueden usarse para evaluar el progreso de los esfuerzos de reducción de mercurio. Estos indicadores proporcionan un panorama más completo sobre el uso del mercurio que aquel que proporcionan solamente los números. Los indicadores claves pueden incluir:

- Registros de compras
  - ¿Qué tipos de productos de mercurio aún se están comprando?
  - ¿Existen alternativas disponibles?
  - ¿Existen alternativas para los productos usados en cualquier lugar del hospital?
- Políticas o procedimientos estándar de operación (PSO)?
  - El número de políticas sobre mercurio en el hospital.
  - Políticas más inclusivas que indiquen un refinamiento sensato a la versión original (¿Están sus políticas fechadas y las actualizaciones sistemáticamente registradas?).
  - ¿Existen procedimientos estándar de operación o materiales de capacitación para alternativas?
  - Documentación de prácticas mejoradas.
  - ¿Han existido cambios en las prácticas en el último año?
- Respuesta a desechos peligrosos
  - Derrames y limpieza de mercurio: ¿Cuántos ocurrieron y cuán serios fueron?
- Capacitación en todo el hospital
  - Concientización sobre el mercurio.
  - Reporte y cumplimiento con regulaciones de Seguridad y Salud.
  - Limpieza de derrames.

- Sesiones de educación pertinentes a la reducción y control de mercurio (considere temas, número de sesiones, número de asistentes)
- Productos o procesos que han pasado a ser alternativas de primera generación a alternativas de segunda generación
- Alternativas a productos o procesos que son más sofisticadas que aquellas que son básicas y están en uso a lo largo del hospital (por ejemplo, monitor de signos vitales para medir temperatura versus termómetros digital de bolsillo)
- Registros del equipo de mercurio
  - Por ejemplo, un formulario disponible para los productos y procesos que contienen mercurio y están en uso, el fundamento para el uso continuo y el marco de tiempo para la reconsideración de alternativas disponibles.
- ¿El esfuerzo de reducción del uso de mercurio ha instado a realizar otras mejoras?



# Temas Especiales

## Material de Apoyo

### Puntos Claves

- Esta sección contiene una variedad de herramientas y recursos para la reducción del uso de mercurio en el hospital, en áreas de odontología y/o atención dental.

## Herramienta de Apoyo

Herramienta #	Título	Descripción/Uso
1	Como preparar un kit de limpieza de derrames de mercurio	Para todos los departamentos que manejan pequeñas cantidades de mercurio.
2	Datos básicos sobre el mercurio: limpieza de derrames de mercurio en su hogar [Agencia de las Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades de los Estados Unidos (ATSDR, por sus siglas en inglés)]	A pesar de que esta guía fue preparada para derrames de mercurio en los hogares, es una buena fuente de referencia general.
3	Como limpiar un derrame de mercurio pequeño (Tríptico)	Este tríptico puede distribuirse en el hospital. Una copia también puede colocarse en el kit de limpieza de derrames.
4	Etiquetas para recipientes que contienen desechos con mercurio	Estas etiquetas pueden adherirse a los recipientes que contienen desechos de mercurio para una clara identificación del contenido peligroso.
5	Declaración de la Política de FDI: Guías de Higiene para Mercurio (FDI Federación Dental internacional. Octubre 26, 2007)	Las guías de Higiene para Mercurio ofrecen recomendaciones en el manejo de mercurio preencapsulado o en goteros, e incluyen prácticas de gestión para las amalgamas de desecho.
6	Alternativas de control para prevenir la exposición a mercurio en el consultorio Odontológico	Esta hoja informativa provee consejos para el control del mercurio en consultorio dentales y áreas odontológicas.

## Herramienta de Apoyo 1.

### Cómo preparar un kit de limpieza para derrames de mercurio pequeños

El mercurio elemental líquido es usado en termómetros, dispositivos para medir la presión sanguínea con columna de mercurio (tensiómetros, esfigmomanómetros), barómetros, amalgamas dentales y otros dispositivos en los hospitales. Si uno de estos dispositivos se rompe o gotea, y el mercurio se derrama, este se puede evaporar, generando un vapor invisible, inodoro pero tóxico. Por lo tanto, los derrames deben ser limpiados a la brevedad posible. Para esto, se puede preparar un kit de derrames con anticipación para tenerlo disponible en caso de que esto suceda y se pueda responder rápidamente.

Cada área del hospital que utiliza mercurio debe contar con un kit de limpieza. La mayoría de los elementos por los que está conformado el kit puede estar disponibles en el lugar de trabajo, pero este kit de limpieza los agrupa para su uso en caso de ocurrir un derrame. Los kits de limpieza deben ubicarse cerca de áreas de trabajo y en posiciones permanentes, así todo el personal hospitalario en el departamento sabrá dónde encontrarlo y será de fácil acceso. El contenido del kit debe revisarse periódicamente para estar seguros de que todos los elementos están disponibles y para abastecer algunos elementos en caso de que hayan sido utilizados.

A continuación, se enlistan los elementos recomendados para un kit de limpieza de mercurio:

Ítem o elemento	Función/Usó
1. Un recipiente mediano en el que se colocarán todos los elementos del kit. Este recipiente debe tener una tapa, o puede ser una bolsa de plástico resistente que pueda cerrarse herméticamente. El recipiente debe contener una etiqueta con el texto "Kit de limpieza de derrames de mercurio".	Un recipiente de plástico, por ejemplo "Tupperware*", o una bolsa, por ejemplo "Ziploc*".
2. 4-5 fundas de plástico con cierre hermético.	Por ejemplo, funda tipo "Ziploc*" u otras similares
3. Guantes de caucho, látex o nitrilo	Guantes sin polvo/libres de polvo
4. Toallas de papel	
5. Pedazos de cartulina	Usados para recoger residuos grandes de mercurio
6. Goteros	Usados para recoger residuos grandes de mercurio
7. Cinta adhesiva	Usada para recoger residuos pequeños de mercurio
8. Linterna	Se utiliza para buscar residuos de pequeños de mercurio. Preferible de luz blanca, porque refleja mejor el mercurio.
9. Azufre en polvo (opcional)	Sirve para que sea dispersado sobre el derrame, el azufre cambia de color (amarillo a color café) al estar en contacto con el mercurio, lo cual facilita encontrar y recoger los residuos.

*Continúa...*

Herramienta de Apoyo 1 (Continúa)

Ítem o elemento	Función/Uso
10. Un frasco de vidrio con tapa rosca de metal. Es preferible que la tapa tenga sellado de caucho. Alternativamente se puede usar un recipiente de plástico (polietileno, plástico #2), con tapa rosca y que sea posible sellar a presión.	Es importante que el recipiente se pueda sellar herméticamente, para evitar que el mercurio se evapore. Se puede usar un recipiente de rollos de fotos o un recipiente de cremas usado.
11. Etiquetas	Para etiquetar claramente los desechos.

\*No se promueve o endosa ninguna marca o fabricante específico.

Guarde todos los artículos en el recipiente que está claramente etiquetado con "Kit de limpieza de derrames de mercurio".

El recipiente puede ser lo más básico posible, como lo es una caja de plástico o una funda de cierre hermético. El punto clave es que el kit siempre contenga los artículos necesarios y que el kit esté ubicado en un área designada y accesible.

## Herramienta de Apoyo 2

### Documento ATSDR

[http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/Residential\\_Hg\\_Spill\\_Cleanup\\_ES.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/Residential_Hg_Spill_Cleanup_ES.pdf)

Febrero, 2009

## Datos básicos sobre el mercurio

### Limpieza de los vertidos de mercurio en su hogar

Si se rompe un termómetro u otro pequeño artículo que contenga mercurio, como un termostato o una bombilla fluorescente, puede que logre limpiarlo usted mismo. Siga los pasos que se indican en este folleto para limpiar el vertido. Si el vertido de mercurio es mayor de dos cucharadas, siga las instrucciones que se indican en este folleto y pida ayuda profesional para limpiarlo.



### Qué no debe hacerse NUNCA al limpiar un vertido de mercurio

- **No deben usarse nunca una aspiradora ni una escoba para limpiar el vertido.**

Una aspiradora o una escoba romperán el mercurio en gotas más pequeñas y las esparcirán todavía más. Las diminutas gotitas de mercurio se fijarán por todo el área y aumentará la dispersión del mercurio en la sala, se evaporarán con más velocidad y aumentará la posibilidad de que respire concentraciones elevadas de vapor de mercurio y, además, serán más difíciles de limpiar.

- **No debe nunca verter el mercurio por el desagüe.**

El mercurio puede quedar atrapado en los sifones y continuar evaporándose en la habitación. Además, también puede contaminar los depósitos sépticos o las plantas de tratamiento de aguas residuales.

- **No debe nunca permitir que las personas con zapatos o ropa contaminados con mercurio se paseen por la casa.**

Esto ayudará a limitar la dispersión del mercurio vertido.

- **No debe usar nunca una lavadora para el lavado de ropa u otros artículos que puedan haber entrado en contacto con el mercurio.**

El mercurio puede contaminar la lavadora o el desagüe. Tire a la basura toda la ropa que haya entrado en contacto con el mercurio líquido. Si puede verse el mercurio en la ropa, llévela al punto de recogida de residuos peligrosos domésticos para su desecho. Lave la ropa u otros artículos que hayan estado expuestos al vapor de mercurio durante la limpieza, pero que no hayan entrado directamente en contacto con él.

**«Para eliminar el mercurio no debe usarse en ningún caso una aspiradora ni una escoba, porque esparcirá el mercurio en una zona mayor, provocará que haya vapores de mercurio en el aire y aumentará la posibilidad de que respire concentraciones elevadas de los vapores de mercurio».**



## Cómo limpiar un pequeño vertido de mercurio (un termómetro, un termostato o una bombilla fluorescente rotos)

### Paso 1. Aísle el vertido y ventile inmediatamente la zona.



- La persona que vaya a limpiar el vertido debe hacer que todo el mundo, **especialmente los niños**, abandone el lugar, incluyendo los animales domésticos. No permita que nadie pase al salir por la zona donde se encuentre el mercurio.
- Abra todas las puertas y ventanas que den al exterior de la casa.
- Cierre todas las puertas que separen la sala donde se vertió el mercurio del resto de la casa.
- Cierre todos los conductos para el aire frío, de forma que el vapor de mercurio no se esparza por toda la casa.
- Baje la potencia de los calentadores y encienda los acondicionadores de aire de la habitación, pero **no** use el acondicionador de aire centralizado.
- Use los ventiladores para impulsar el aire contaminado con mercurio hacia el exterior y apague los que no impulsen el aire al exterior.

### Paso 2: Hágase con los artículos que necesita para limpiar un pequeño vertido de mercurio.



Necesitará los siguientes elementos:

1. 4 o 5 bolsas de plástico de cierre con cremallera
2. bolsas de basura (de 2 a 6 mm de grosor)
3. guantes de goma, nitrilo o látex
4. pañuelos de papel
5. cartón o material absorbente
6. gotero
7. celo o crema de afeitar y un pincel pequeño
8. linterna
9. azufre en polvo (optativo)

### Paso 3: Instrucciones para la limpieza



- Colóquese guantes de goma, nitrilo o látex.
- Recoja todas las piezas rotas de cristal y colóquelas sobre un paño de papel, pliéguelo el paño de papel, colóquelo en una bolsa con cierre de cremallera y séllela.
- **Limpie las gotas de mercurio.** Use un cartón o papel absorbente para empujar las gotas rodando a una hoja de papel. También puede utilizarse un cuentagotas para recoger las gotas. Apriete lentamente el cuentagotas para que el mercurio vaya cayendo a un paño de papel húmedo. Coloque el paño de papel, el cuentagotas y cualquier otra cosa que tenga mercurio en una bolsa de plástico con cierre de cremallera y séllela.
- Después de eliminar las gotas de mayor tamaño, coloque crema de afeitar en la punta de un pequeño pincel y páselo con cuidado por el área afectada para recoger las gotas de menor tamaño más difíciles de ver. También puede utilizar celo o cinta de carroceros para recoger esas gotas de menor tamaño menos visibles. Coloque el pincel o la cinta en una bolsa con cierre de cremallera y séllela.

## Cómo limpiar un pequeño vertido de mercurio (un termómetro, un termostato o una bombilla fluorescente rotos)

### Paso 3 (cont.)



- Es OPCIONAL utilizar azufre en polvo de venta en comercios para absorber las gotas que son demasiado pequeñas para verlas. El azufre hace dos cosas: (1) facilita ver el mercurio, puesto que cambia de color amarillo a marrón y (2) se une al mercurio para que pueda eliminarse con facilidad, de forma que contribuye a impedir que el mercurio que haya quedado después de la limpieza se evapore al aire de la habitación. Pueden comprarse equipos para la recogida de vertidos de mercurio con azufre de los fabricantes que suministran artículos para respuesta contra los materiales de laboratorio, químicos y peligrosos. Antes de usarlo, debe leer y comprender cómo utilizar el equipo de limpieza. **Nota:** el azufre en polvo puede manchar la tela. Además, al usarlo debe evitar respirar el polvo, puesto que puede resultar moderadamente tóxico.

### Paso 4: Busque el mercurio que pueda haber quedado tras la limpieza.



- Tome una linterna, manténgala en un ángulo pequeño cerca del suelo en una habitación a oscuras y busque gotas brillantes de mercurio que puedan haber quedado pegadas a la superficie o en las grietas pequeñas. **Nota:** el mercurio puede desplazarse a distancias sorprendentemente grandes sobre las superficies duras y planas, por lo que debe revisar toda la habitación.

### Paso 5: Retire la alfombra contaminada y tírela.



- Colóquela fuera de la casa en un lugar seguro hasta que la recoja el basurero.

### Paso 6: Elimine el mercurio de zapatos, ropa y piel.



- Si el mercurio ha entrado en contacto con la piel, los zapatos o la ropa, no se mueva y pida a otra persona que le traiga una bolsa plástica para basura y paños de papel húmedos. Limpie toda gota visible de mercurio con los paños de papel húmedos y colóquelos en la bolsa para basura. Quítese la ropa y los zapatos contaminados y colóquelos en una bolsa para basura. Sélela y colóquela a su vez en otra bolsa.

### Paso 7: Deseche correctamente los materiales de limpieza contaminados.



- Coloque todos los materiales que haya utilizado en la limpieza, guantes incluidos, en una bolsa para basura. Coloque las bolsas con cierre de cremallera que contengan mercurio y otros objetos en la bolsa para basura. Cierre y selle la bolsa para basura y colóquela en un lugar seguro fuera de su casa. Etiquete la bolsa según lo indique su unidad de bomberos o sanitaria local.

## Cómo limpiar un pequeño vertido de mercurio (un termómetro, un termostato o una bombilla fluorescente rotos)

### Paso 7 (cont.)



- Póngase en contacto con su departamento sanitario local, el organismo encargado de la limpieza municipal o los bomberos para el desecho correcto de acuerdo con la legislación local, regional y nacional.

### Paso 8: Seguimiento del vertido



- Mantenga el área bien ventilada hacia el exterior (es decir, mantenga las ventanas abiertas y los ventiladores en las ventanas exteriores en funcionamiento) durante al menos las 24 horas siguientes a la limpieza del vertido. Continúe manteniendo alejados del área de limpieza a los niños y animales domésticos. Si alguien cae enfermo, llame inmediatamente a su médico o a los Centros de Información y Asesoramiento Toxicológico (TIAC) al (888) 222-1222.
- Puede que desee contratar a alguien que tenga equipo de monitorización para comprobar que no haya vapores de mercurio. Consulte a su agencia sanitaria o medioambiental local para ver qué contratistas hay en su área.
- Si hay niños pequeños o mujeres embarazadas en la casa, pida más consejo a su agencia sanitaria o medioambiental local o regional.

### Qué hacer en caso de vertidos de mercurio en cantidades mayores a las de un termómetro, termostato o lámpara fluorescente

El mercurio es pesado: sólo dos cucharadas pesan casi una libra (medio kilogramo). Si se vierte una cantidad superior a la que hay en un termómetro, termostato o lámpara fluorescente en su hogar, siga los pasos que se indican a continuación:

- Pida a todo el mundo que abandone la zona y no deje que nadie pase al salir por el lugar donde se encuentra el mercurio.
- Abra todas las ventanas y puertas al exterior.
- Baje la potencia del calentador en invierno y encienda el acondicionador de aire en verano.
- Cierre todas las puertas que dan a otras partes de la casa y abandone la zona.
- Llame a su agencia sanitaria o medioambiental local o regional para pedir ayuda.

***Si se vierten más de dos cucharadas de mercurio en su hogar, le urgimos encarecidamente que llame al NRC (National Response Center, Centro Nacional de Respuesta), al 1-800-424-8802, disponible las 24 horas del día.***

## Herramienta de Apoyo 3 NOTA:

### PRECAUCIÓN! Qué no debe hacerse NUNCA al limpiar un vertido de mercurio

No deben usarse **nunca** una aspiradora ni una escoba para limpiar el vertido.

Esto esparcirá el mercurio sobre un área mayor y hará que el mercurio se evapore depositándolo en el aire e incrementando así la posibilidad de inhalar altos niveles de vapor de mercurio.

No debe **nunca** verter el mercurio por el desagüe

El mercurio puede quedar atrapado en los sifones y continuar evaporándose en la habitación. Además, también puede contaminar los depósitos sépticos o las plantas de tratamiento de aguas residuales.

No debe **nunca** permitir que las personas con zapatos o ropa contaminados con mercurio se paseen por la casa

Esto ayudará a limitar la dispersión del mercurio vertido.

No debe usar **nunca** una lavadora para el lavado de ropa u otros artículos que puedan haber entrado en contacto con el mercurio.

El mercurio puede contaminar la lavadora o el desagüe. Tire a la basura toda la ropa que haya entrado en contacto con el mercurio líquido.



Referencia: <http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/>

Este tríptico está basado en:

Hoja informativa de EPA/ATSDR

*Datos básicos sobre el mercurio Limpieza de los vertidos de mercurio en su hogar*, en línea en: <http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/>

Con recomendaciones de almacenamiento de desechos tomadas de:

*Estudio de Lámparas Fluorescentes Compactas (CFL) del Departamento de Protección Ambiental de Maine (Febrero 2008)*, en línea en inglés en:

<http://www.maine.gov/dsp/hmh/homeservices/dfirspart.htm>

Preparado por:

The University of Massachusetts Lowell  
Lowell, Massachusetts, U.S.A.

The Institute for Development of  
Production and the Work Environment  
(IFA) Quito, Ecuador

The University of Sonora (UNISON),  
Hermosillo, México



Para más información sobre reducción  
de mercurio, por favor visite nuestro  
sitio en internet

<http://www.sustainableproduction.org/MercuryProject.php>

*Financiamiento ha sido provisto por la  
Agencia de Protección Ambiental de los  
Estados Unidos (U.S. EPA)*

Febrero 2010

Apéndice VIII-B



"El saber de uno, hoy  
es el mañana de todos"

## Cómo limpiar un pequeño vertido de mercurio



Esta guía fue tomada de la Hoja Informativa de U.S. EPA y ATSDR "Datos básicos sobre el mercurio: Limpieza de los vertidos de mercurio en su hogar"

Por favor diríjase al texto completo de la hoja informativa en:  
<http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/>

## Cómo limpiar un pequeño vertido de mercurio

Apéndice VII-6

Referencia: [http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/Residential\\_Hg\\_Spill\\_Cleanup\\_Final\\_Reg6\\_ES.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/Residential_Hg_Spill_Cleanup_Final_Reg6_ES.pdf) & <http://www.maine.gov/depl/wm/homeowner/cflrport.htm>

### Paso 1. Aísle el vertido y ventile inmediatamente la zona.

- La persona que vaya a limpiar el vertido debe hacer que todo el mundo abandone el lugar. No permita que nadie pase al salir por la zona donde se encuentre el mercurio.
- Abra todas las puertas y ventanas que den al exterior.
- Cierre todas las puertas que separen la sala donde se vertió el mercurio del resto de hospital.
- Use los ventiladores para impulsar el aire contaminado con mercurio hacia el exterior y apague los que no impulsen el aire al exterior.



### Paso 3: Instrucciones para la limpieza

- Colóquese guantes de goma, nitrilo o látex.
- Recoja todas las piezas rotas de cristal y colóquelas sobre un paño de papel, plieguelo el paño de papel, colóquelo en una bolsa con cierre de cremallera y séllela.
- Limpie las gotas de mercurio. Use un cartón o papel absorbente para empujar las gotas rodando a una hoja de papel. También puede utilizarse un cuentagotas para recoger las gotas. Apriete lentamente el cuentagotas para que el mercurio vaya cayendo a un paño de papel húmedo. Coloque el paño de papel, el cuentagotas y cualquier otra cosa que tenga mercurio en una bolsa de plástico con cierre de cremallera y séllela.
- También puede usar cinta adhesiva para recoger trazas de mercurio difíciles de ver. Coloque la cinta dentro de una bolsa de plástico sellable (por ejemplo, bolsa ziploc)



### Paso 4: Busque el mercurio que pueda haber quedado tras la limpieza.

- Tome una linterna, manténgala en un ángulo pequeño cerca del suelo en una habitación a oscuras y busque gotas brillantes de mercurio que puedan haber quedado pegadas a la superficie o en las grietas pequeñas. **Nota:** el mercurio puede desplazarse a distancias sorprendentemente grandes sobre las superficies duras y planas, por lo que debe revisar toda la habitación.

### Paso 5: Elimine el mercurio de zapatos, ropa y piel.

- Si el mercurio ha entrado en contacto con la piel, los zapatos o la ropa, no se mueva y pida a otra persona que le traiga una bolsa plástica para basura y paños de papel húmedos. Limpie toda gota visible de mercurio con los paños de papel húmedos y colóquelos en la bolsa para basura. Quítese la ropa y los zapatos contaminados y colóquelos en una bolsa para basura. Séllela y colóquela a su vez en otra bolsa.



### Paso 6: Deseche correctamente los materiales de limpieza contaminados.

- Coloque todos los materiales que haya utilizado en la limpieza, guantes incluidos, en una bolsa para basura. Coloque las bolsas con cierre de cremallera que contengan mercurio y otros objetos en la bolsa para basura. Cierre y selle la bolsa para basura.
- Las bolsas de basura con residuos de mercurio deberán ser colocadas bien selladas en un frasco de vidrio o un recipiente de polietileno de alta densidad. (Por recomendación del Estado CFL en Maine) Etiquete el recipiente y almacénelo en un lugar seguro.



### Paso 7: Seguimiento del vertido

- Mantenga el área bien ventilada hacia el exterior.

### Paso 2: Hágase con los artículos que necesita para limpiar un pequeño vertido de mercurio.

Necesitará los siguientes elementos:

1. bolsas de plástico de cierre con cremallera
2. bolsas de basura
3. guantes de goma, nitrilo o látex
4. pañuelos de papel
5. cartón o material absorbente
6. gotero
7. cinta adhesiva
8. linterna
9. azufre en polvo (opcional)
10. Frasco de vidrio con tapa rosca de metal con sello de caucho (preferible), o recipientes de polietileno de alta densidad (#2 plástico) con tapa rosca o cerrado sellado a presión. (Por recomendación del Estado CFL en Maine)

## Herramienta de Apoyo 4

Etiquetas para recipientes que contienen desechos con mercurio

# PRECAUCIÓN

## Residuos de Mercurio

### INFORMACION ACERCA DEL DERRAME

Lugar:

Fecha:

#### ¿Quién limpió el derrame/vertido?:

Fuente del mercurio (breve descripción del dispositivo o producto y de lo que ocurrió)

# PRECAUCIÓN

### LIMPIEZA DEL DERRAME

- Aísle el derrame y ventile el área
- Utilice el kit de derrames de mercurio
- Utilice guantes. Recoja el vidrio roto y otros materiales contaminados. Utilice cartón, cinta adhesiva, gotero y/o una jeringa para recoger los residuos de mercurio. Coloque todos los desechos y elementos usados en la limpieza dentro de un recipiente de vidrio.
- Utilice una linterna para revisar que todo el mercurio ha sido recogido.
- Cierre adecuadamente el recipiente de vidrio. Llene la etiqueta y entregue el frasco al personal responsable de residuos de mercurio.

## Herramienta de Apoyo 5

### Recomendaciones para la higiene de mercurio (FDI)

[http://www.fdiworldental.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=eaa18502-444b-4f82-a710-027a6f3524b7&groupId=10157](http://www.fdiworldental.org/c/document_library/get_file?uuid=eaa18502-444b-4f82-a710-027a6f3524b7&groupId=10157)



## DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS DE LA FDI

### Recomendaciones para la Higiene de Mercurio

**Versión original adoptada por la Asamblea General en octubre de 1998, en Barcelona, España**  
**Versión revisada adoptada por la Asamblea General el 26 de octubre de 2007, en Dubai, EAU**

#### Introducción

La Declaración de la FDI concerniente a la Higiene de Mercurio incluye recomendaciones sobre el manejo del mercurio pre-encapsulado y en grandes cantidades. El uso de mercurio/aleación pre-encapsulado es la técnica preferida. Las recomendaciones que sólo se aplican al mercurio en grandes cantidades, no son necesarias cuando no se utiliza el mercurio en grandes cantidades.

1. Conozca bien los aspectos principales relacionados con la posible exposición al mercurio:

- evite el contacto directo de la piel con el mercurio o con la amalgama dental que acaba de ser mezclada
- evite la exposición a las posibles fuentes de vapor de mercurio siguientes:
  - derrames accidentales de mercurio;
  - amalgamadores defectuosos
  - cápsulas de amalgama defectuosas
  - dispensadores defectuosos de mercurio en grandes cantidades
  - durante la trituración;
  - durante la colocación y condensación de la amalgama;
  - durante el pulido o remoción de la amalgama
  - vaporización del mercurio de instrumentos contaminados
  - almacenamiento abierto de sobrantes de amalgama o de cápsulas usadas.

2. Enseñe al personal que trabaja con mercurio y amalgama dental cómo debe manejarlo y adviértale sobre los posibles peligros del vapor de mercurio y sobre la necesidad de observar buenas normas de higiene.

3. Instale superficies impermeables y fáciles de limpiar como material sin costura para el piso que cobra hasta las paredes.

4. Trabaje en espacios bien ventilados, con buen recambio de aire fresco y escapes externos. En los lugares con aire acondicionado se deberán cambiar periódicamente los filtros de la instalación.

5. Utilice amalgama pre-encapsulada para:

- eliminar la posibilidad de un derrame de mercurio
- eliminar el dispensador de mercurio como fuente potencial de exposición al vapor de mercurio

6. Utilice un amalgamador con brazos completamente cerrados y que cumpla con la especificación internacional de la OIN/ISO 7488.

7. Si es posible, cierre de nuevo las cápsulas de uso único después de haberlas utilizado. Colóquelas en un recipiente cerrado y deshágase de ellas utilizando los servicios de una compañía de de mercurio que maneje residuos de amalgama.

8. Utilice sistemas de evacuación de mercurio de alta velocidad (con filtros o trampas en el circuito), durante el acabado o remoción de la amalgama.

9. Limpie los instrumentos contaminados con amalgama antes de la esterilización o desinfección por calor.

10. No deberá calentar el mercurio o la amalgama o cualquier equipo utilizado con amalgama.

11. Para los residuos de amalgama, siga los mejores protocolos establecidos:

- Recupere y envíe a una compañía de reciclaje de mercurio que maneje los residuos de amalgama lo abajo indicado:
  - Cápsulas de uso único ya usadas
  - Sobrantes de amalgama no contaminados con flúidos del paciente
  - Residuos de amalgama contaminados con flúidos del paciente como restos de amalgama de las restauraciones removidas
  - Trampas de circuito de sillón que contienen residuos de amalgama
  - Filtros de bombas de vacío u otros dispositivos de colección de la amalgama si contienen amalgama.
  - Dientes extraídos que contienen restauraciones de amalgama (si el reciclador requiere que se desinfecten los dientes extraídos extraídos habrá entonces que desinfectarlos por inmersión en un desinfectante antes de reciclarlos conjuntamente con tales trampas del sillón).
- No coloque residuos de amalgama en recipientes bio-peligrosos, de desecho infectados o de basura común.
- Utilice limpiadores de succión (por ejemplo, limpiadores sin cloro), que minimizan la disolución de la amalgama.
- No utilice lejía u otros limpiadores que contienen cloro para limpiar las líneas de agua de desecho.
- Utilice un separador de amalgama que cumpla con las Normas Internacionales de ISO/OIN 11143, para tratar los problemas ambientales.

12. Debe limpiarse todo derrame de mercurio (cualquiera sea su cantidad):

- Utilice una cinta adhesiva o una jeringa hipodérmica para recoger las gotas.
- Mezcle un pequeño derrame de mercurio (menos de 10 gramos), con polvo de aleaciones para formar amalgama y añada el sobrante resultante al recipiente del sobrante.
- Utilice limpiadores comerciales de derrame de mercurio para tratar derramamientos más copiosos (10 gramos o más).
- No utilice nunca una aspiradora de ningún tipo
- No utilice productos de limpieza doméstica
- No eche o permita que se tire el mercurio por el desagüe.
- No utilice una escobilla o una brocha para limpiar el mercurio
- Hasta que se haya eliminado todo lo que ha sido contaminado con mercurio, no permita que la gente cuyos zapatos puedan haber sido contaminados con mercurio, camine o se aleje de la zona donde ha ocurrido el derrame

13. Se debe evitar la manipulación y el uso del mercurio en grandes cantidades, pero en caso de hacerlo, se deberá:

- Minimizar la cantidad de mercurio almacenado
- Conservarlo en recipientes irrompibles, herméticamente cerrados.
- Colocar los recipientes en un lugar bien ventilado y alejado de toda fuente de calor.
- Utilizar el equipo de mercurio y amalgama solamente en áreas con superficies no absorbentes y con rebordes adecuados, de modo de encerrar y recobrar fácilmente el mercurio derramado y el exceso de amalgama.
- Tener mucho cuidado en el manejo de mercurio en grandes cantidades para minimizar las posibilidades de derrame (por ejemplo, utilice un embudo para verter el mercurio en un amalgamador; coloque una bandeja con reborde bajo para el dispensador de mercurio).
- Utilice solamente cápsulas que permanecen herméticamente cerradas durante la amalgamación (Nota: esto puede comprobarse envolviendo con una cinta adhesiva la unión de las dos partes medias de la cápsula y haciendo una mezcla de prueba. La filtración de mercurio aparecerá sobre la cinta como una línea negra después de su remoción).
- Tener mucho cuidado en la manipulación el manipuleo de dispensadores de mercurio
- Elegir una proporción adecuada de aleación y de mercurio para minimizar la necesidad de remoción del exceso de mercurio antes de colocarlo.
- Examinar periódicamente los dispensadores de mercurio para comprobar que no se ha producido una pérdida de mercurio.
- Examinar el orificio del dispensador de mercurio después de usarlo para comprobar que no han quedado residuos de mercurio. Las gotas de mercurio deben ser eliminadas como se describe en la recomendación 12.

- Se deberá comprobar la presencia de vapor de mercurio en el consultorio dental, preferiblemente todos los años o después de haber limpiado un derrame de mercurio.

## Herramienta de Apoyo 6.

### Alternativas de control para prevenir la exposición a mercurio en el consultorio odontológico

La amalgama dental o mercurio líquido no deben desecharse en el lavabo o el desagüe, peor aún colocarse en la basura, en la funda o recipiente de desechos infecciosos, o biológicos o en el recipiente de elementos punzocortantes.

¿Por qué no?

Porque si la amalgama o el mercurio líquido se desechan en alguno de los sitios arriba descritos terminará en el ambiente y eventualmente puede ocasionar que humanos y animales resulten expuestos al mercurio.

A continuación, se enlistan algunos consejos para controlar el mercurio en áreas de odontología, consultorios y clínicas dentales:

Tipo de control	Acciones
Eliminar el peligro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Use materiales dentales que no contengan mercurio cuando sea posible.</li> <li>Eduque a sus pacientes para que mantengan la salud oral y de esta forma se reduzca la necesidad de colocar calzas dentales.</li> <li>Reemplace dispositivos que contengan mercurio, como son termómetros, tensiómetros/esfigmomanómetros.</li> </ul>
Use controles de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instale sistemas de ventilación para las áreas de trabajo y de almacenamiento de mercurio (incluyendo las áreas de almacenamiento de desechos), de esta forma se pueden controlar posibles concentraciones altas de mercurio en el aire a las que pacientes y profesionales podrían estar expuestos.</li> <li>Utilice herramientas dentales que minimicen el escape de vapor de mercurio.</li> <li>Instale al lado de su silla separadores de amalgama para capturar la amalgama en el agua de desecho, y de esta forma prevenir que esta llegue al drenaje y la alcantarilla.</li> <li>Instale salvaguardas alrededor de las áreas de almacenamiento y manipulación para prevenir que el vapor de mercurio sea introducido al aire ambiente y para asegurar que posibles derrames de mercurio sean contenidos.</li> </ul>
Mejore los sistemas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>No siga utilizando mercurio líquido o deséchelo adecuadamente a través de una empresa especializada en desechos peligrosos.</li> <li>Utilice cápsulas para amalgamas individuales, para reducir las cantidades de mercurio en uso o almacenamiento. Mantenga un registro de los diferentes tamaños de las cápsulas para amalgamas. De esta forma puede minimizar la cantidad de amalgama sin utilizar y que luego deberá ser eliminada adecuadamente.</li> <li>Use recipientes que se puedan sellar herméticamente para prevenir que exista vapor de mercurio y posible exposición a este.</li> <li>Para el caso de desechos de mercurio, use recipientes herméticos, pueden ser de vidrio o de plástico y etiquételos adecuadamente como desechos de mercurio. No los deseche en la basura y contacte a empresas especializadas para la disposición final del desecho. NO ponga desechos de mercurio en la basura, bolsas de desechos infecciosos o biológicos, o en recipientes de desechos corto punzantes (jeringas, agujas o vidrio).</li> <li>Asegúrese de que las prácticas de limpieza y mantenimiento se realicen efectivamente para evitar que el mercurio vaya a desagües o a la basura. No lave herramientas que contengan mercurio o amalgamas de mercurio en el lavabo. No deseche amalgamas o mercurio en el inodoro del baño.</li> <li>Tenga disponible un kit de limpieza de mercurio (Ver Herramienta VII-1).</li> <li>Limpie derrames de mercurio rápidamente y adecuadamente usando un kit de limpieza de derrame y siga los procesos de limpieza.</li> </ul>
Use Equipo de Protección Personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Use equipo de protección personal como son guantes, gafas de seguridad, mascarilla con filtro adecuado y mandil para protegerse de derrames de mercurio líquido o residuos de amalgamas.</li> </ul>

Referencia:

Maine Department of Environmental Protection. (February 2008) Maine Compact Fluorescent Light Study. Augusta, Maine., USA: Stahler D, Ladner S, Jackson H. Este documento está disponible en línea: <http://www.maine.gov/dep/rwm/homeowner/cflreport/cflreport.pdf> (visitado el 21 de octubre de 2011).

Exposición Ocupacional a Mercurio Ocupacional en Odontología (2011) Universidad de Massachusetts Lowell, Lowell, Estados Unidos; Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral - IFA, Quito, Ecuador y Universidad de Sonora –UNISON, Hermosillo, México.



El mercurio es un material persistente, bioacumulativo y tóxico. La exposición al mercurio elemental en hospitales, puede existir debido a derrames (vertidos) de mercurio contenido en termómetros, esfigmomanómetros u otros equipos en malas condiciones. Esto representa un problema serio para el personal de hospitales, los pacientes y los visitantes a hospitales. Los residuos de mercurio son también una preocupación para el ambiente a escala mundial, debido a que este metal se transporta fácilmente a través del aire, del agua y de los residuos sólidos.

Este manual busca orientar en la búsqueda de alternativas más seguras para los equipos de hospitales que contienen mercurio. El manual ha sido utilizado exitosamente en hospitales de Ecuador y México y está dirigido al personal que trabaja en hospitales. El manual lo orientará a través de un enfoque sistemático dirigido al hospital en general, considerando la capacitación, evaluación y mejoramiento de los productos que contienen mercurio y de las prácticas relacionadas al mercurio. Este enfoque se basa en un modelo de mejoramiento continuo, que incorpora principios de Prevención de la Contaminación conjuntamente con aquellos de Seguridad y Salud Ocupacional. El manual es adecuado para hospitales y las instituciones dedicadas al cuidado de la salud en cualquier escala, independientemente del nivel de experiencia en el que se encuentren y de los esfuerzos existentes para reducir y eliminar el uso del mercurio.



# Eliminación de Mercurio en el Sector Salud:

## Manual para Identificar Alternativas más Seguras

ISBN 978-9942-11-471-6



9 789942 114716

Agradecemos la asistencia proporcionada por OPS/WHO - en la revisión técnica, el diseño gráfico y la impresión de este manual.

