



GUÍA PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MERCURIO

Documento elaborado en el marco del proyecto “Construcción de capacidad
para la gestión del mercurio en minería artesanal y de pequeña escala en
Colombia”

*Patrocinado por El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
(ONU Medio Ambiente) y Ejecutado por El Centro Nacional de Producción Más
Limpia y Tecnologías Ambientales – CNPMLTA
Medellín, Antioquia Colombia 2019*

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DEFINICIONES	4
3	MANEJO	5
3.1	PLANEACIÓN DEL BUEN MANEJO	5
3.1.1	<i>Elementos de protección personal – EPP</i>	5
3.1.2	<i>Contenedor de mercurio</i>	7
3.1.3	<i>Etiquetado de envases</i>	10
3.2	PROTOCOLO DE MANEJO.....	10
4	TRANSPORTE	12
4.1	PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCURIO	12
4.1.1	<i>Condiciones del vehículo</i>	12
4.1.2	<i>FDS y tarjeta de emergencia</i>	12
4.1.3	<i>Embalaje</i>	13
4.1.4	<i>Etiquetado para el transporte</i>	14
4.1.5	<i>Plan de emergencia</i>	15
4.1.6	<i>Kit de emergencia</i>	15
4.1.7	<i>Plan de transporte</i>	15
4.1.8	<i>Sistema de monitoreo</i>	16
4.2	PROTOCOLO DE TRANSPORTE DE MERCURIO.....	16
5	ALMACENAMIENTO DE MERCURIO	18
5.1	PLANIFICACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE MERCURIO	18
5.1.1	<i>Permisos</i>	18
5.1.2	<i>Consideraciones de infraestructura</i>	18
5.1.3	<i>Equipos de control</i>	19
5.1.4	<i>Suministros</i>	19
5.1.5	<i>Documentos de seguridad</i>	21
5.1.6	<i>Inventario</i>	21
5.2	PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE MERCURIO.....	21
6	REFERENCIAS	23

Lista de imágenes

Imagen 1: Gafas de seguridad (ilustración de referencia).....	5
Imagen 2: Máscara respiratoria (ilustración de referencias para una máscara de media cara)	6
Imagen 3:: Guantes de seguridad (Guantes de nitrilo, ilustración de referencias).....	6
Imagen 4: Botas de seguridad (ilustración de referencias).....	7
Imagen 5: Traje de protección química (ilustración de referencias).....	7
Imagen 6: Contenedor de mercurio (ilustración de las referencias para el almacenamiento de transición)	8
Imagen 7: Contenedores de mercurio (ilustraciones de referencias para almacenamiento temporal).....	9
Imagen 8: Etiqueta de seguridad de mercurio	10
Imagen 9: Protocolo para la manipulación de mercurio.....	11
Imagen 10: Packing labeling reference	13
Imagen 11: Etiqueta Clase 8 (6.1) para vehículo	14
Imagen 12: Etiqueta de identificación de la clase UN para el vehículo.	15
Imagen 13: Procedimiento de transporte.....	17
Imagen 14: Estanterías para almacenamiento de mercurio. (Ilustración de referencia)....	20
Imagen 15: Cajas de embalaje para almacenamiento	20
Imagen 16: Limpieza de derrames, (ilustración de referencia).	20
Imagen 17. Procedimiento de almacenamiento.....	22

1 Introducción

El territorio colombiano se caracteriza por su riqueza en recursos minerales y especialmente en oro. Un gran porcentaje de la población subsiste a través de la minería, especialmente la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE). Sin embargo, MAPE es una actividad que carece de técnicas adecuadas que cuiden la salud de quienes realizan trabajos de minería y eviten daños al medio ambiente. Colombia aprobó el Convenio de Minamata sobre el mercurio el 11 de mayo de 2018. Para respaldar el movimiento hacia la ratificación, el gobierno de Colombia hizo ilegal el uso del mercurio a partir de 2018 para la minería. Con eso, las fuerzas militares deben detener las operaciones mineras ilegales que utilizan mercurio para procesar el mineral de oro. Sin embargo, es importante señalar que el gobierno de Colombia desde diferentes ministerios ha estado haciendo esfuerzos a través de proyectos orientados a eliminar o reemplazar el mercurio en MAPE.

Teniendo en cuenta este contexto, el Programa Ambiental de las Naciones Unidas y el Centro Nacional de Producción Más Limpia - CNPMLTA han desarrollado este proyecto titulado “CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDAD PARA LA GESTIÓN DEL MERCURIO EN MINERIA ARTESANAL Y DE PEQUEÑA ESCALA EN COLOMBIA” que apunta a desarrollar y probar un proceso de gestión de mercurio en Antioquia que se abordó para un buen manejo y mejores prácticas.

El propósito de este documento es servir como una guía para el almacenamiento y el buen manejo del mercurio en posesión de las fuerzas militares colombianas en los casos de incautación en zonas mineras o entregas voluntarias.

2 Definiciones

Mercurio (Hg)

El mercurio es un elemento natural presente en el aire, el agua y el suelo. Se puede encontrar en forma elemental (mercurio metálico), inorgánico u orgánico, y todos ellos tienen diferentes efectos tóxicos. El mercurio es una sustancia tóxica con efectos nocivos para el ser humano, especialmente para población vulnerable como las mujeres embarazadas o lactantes.

Residuo o desecho peligroso

Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son Residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en Residuos peligrosos. Así mismo, se consideran Residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Contenedor

Es el recipiente que cumple con las características de seguridad para el almacenamiento de mercurio.

Tratamiento

Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los Residuos Sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

Almacenamiento

Es la acción del usuario de colocar temporalmente los Residuos Sólidos en recipientes, depósitos contenedores mientras se procesan para su aprovechamiento, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

Empaque

Cualquier recipiente o envoltura que contenga algún producto de consumo para su entrega o exhibición a los consumidores.

Embalaje:

Es un contenedor o recipiente que contiene varios empaques

Cadena del transporte

Está compuesta por aquellas personas naturales o jurídicas (remitente, dueño o propietario de la mercancía peligrosa, destinatario, empresa de transporte, propietario o tenedor del vehículo y conductor) que intervienen en la operación de movilización de mercancías peligrosas de un origen a un destino.

3 Manejo

3.1 Planeación del buen manejo

Cuando sea necesario manipular el mercurio para recibirlo de otra persona, llévelo al sitio apropiado para examinar, esta actividad debe realizarse de manera adecuada utilizando la protección personal y los suministros necesarios.

3.1.1 Elementos de protección personal – EPP

Gafas protectoras

Las gafas protegen los ojos y el área ocular circundante de productos químicos y partículas no deseadas. Esto es importante para evitar la exposición al vapor de mercurio.



Imagen 1: Gafas de seguridad (ilustración de referencia)

Mascarilla respiratoria

La máscara respiratoria filtra las partículas no deseadas, limita la absorción de vapores y humos de mercurio.

Los órganos vitales pueden estar en riesgo de daño si no se utiliza el equipo adecuado para protegerlo. Los pulmones y el sistema respiratorio son algunos de los órganos importantes que necesitarán protección en la línea de trabajo con mercurio. Para limitar la absorción de vapores de mercurio, humos y otras partículas no deseadas, se debe usar una máscara respiratoria.

Hay diferentes tipos de mascarilla en el mercado, media cara o cara completa, ambas pueden usarse. Es importante identificar la máscara como una pieza diferente de los filtros. Los filtros deben ser adecuados para los vapores y humos de mercurio.



Imagen 2: Máscara respiratoria (ilustración de referencias para una máscara de media cara)

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad protegen las manos del contacto con mercurio, es importante reducir la exposición a este elemento tóxico. El material sugerido es NBR (goma de nitrilo) debido a que ofrece una buena resistencia al mercurio y es fácil de conseguir en el mercado colombiano.



Imagen 3: Guantes de seguridad (Guantes de nitrilo, ilustración de referencias).

Botas de seguridad

Las botas de seguridad protegen los pies de derrames químicos; además del mercurio, podrían estar presentes otros productos químicos en los centros de procesamiento minero donde el mercurio suele estar presente como por ejemplo cianuro, peróxido, hipoclorito, entre otros.



Imagen 4: Botas de seguridad (ilustración de referencias)

Traje de protección ante químicos

La incautación de mercurio a menudo ocurre en centros de procesamiento donde hay otros productos químicos, se requiere traje de protección ante sustancias química para evitar contaminación de la ropa del técnico con mercurio u otros productos químicos.

Especificaciones técnicas deseadas: Overol, transpirable, antiarrugas, a prueba de ácidos, anti-encogimiento, impermeable y desechable.



Imagen 5: Traje de protección química (ilustración de referencias)

3.1.2 Contenedor de mercurio

Es importante diferenciar las tres formas mercurio que se pueden encontrar, evitar las mezclas y disponer de al menos un recipiente por tipo:

- a) Mercurio metálico en estado líquido.
- b) Residuos líquidos con contenido de mercurio.
- c) Forma sólida con contenido de mercurio.

Especificaciones generales necesarias: El contenedor debe garantizar la hermeticidad ante la evaporación, el material no debe ser reactivo para el mercurio y debe tener la capacidad de resistir el peso.

Para el almacenamiento de transición es posible permitir contenedores no diseñados para durar largos períodos de tiempo (100 años), por lo tanto, los plásticos y otros materiales solo se permiten si el límite cumple con las especificaciones generales necesarias y el tiempo de almacenamiento será corto.



Imagen 6: Contenedor de mercurio (ilustración de las referencias para el almacenamiento de transición)

Para el Almacenamiento Temporal se sugieren características especiales teniendo en cuenta que el tiempo de almacenamiento será un período de tiempo indefinido que podrían ser de décadas o cientos de años.

Según (LATU, 2010), los contenedores de almacenamiento de mercurio están diseñados para volúmenes de 3L, 1 Mt, 2Mt y 10 Mt. La confiabilidad del diseño del contenedor debe cumplir con los siguientes criterios:

- La profundidad del mercurio debe estar a menos de 0.7 m de la parte superior del puerto de llenado. (La altura máxima que una bomba de vacío puede aumentar el mercurio es de 0,76 m).
- Evite usar una válvula de drenaje para la extracción de mercurio del recipiente.
- Las soldaduras probablemente sean el punto más débil en la construcción de contenedores y requieren un mayor enfoque en el diseño y control de calidad durante la fabricación. Los matraces más nuevos están hechos sin soldaduras.
- El uso de un tapón de rosca de tubería nacional (NPT) con cinta de Teflon® brinda un excelente sellado a bajo costo.
- El uso de dos puertos en la parte superior del contenedor proporciona el método de llenado más rápido. Un puerto está conectado con una bomba de vacío, mientras que el otro es la entrada de mercurio.
- El acero al carbono (ASTM A36 mínimo) es la opción de acero recomendada.

Las recomendaciones para el diseño de contenedores 3L son:

- Recipiente sin soldadura (sin soldadura, similar a los cilindros de gas).
- Volumen interior superior 2.9 L
- Masa vacía estimada, 9 kg.

El almacenamiento de contenedores proporciona el mayor costo por volumen de mercurio almacenado. Es una buena opción para pequeños generadores de mercurio y se puede transportar fácilmente por barco, tierra o aire. El almacenamiento generalmente se realiza en cajas de paletas, típicamente 49 matraces por paleta (tamaño de paleta 1.25 mx 1.25 m). El costo reportado es de aproximadamente US \$ 20.00 / matraz.

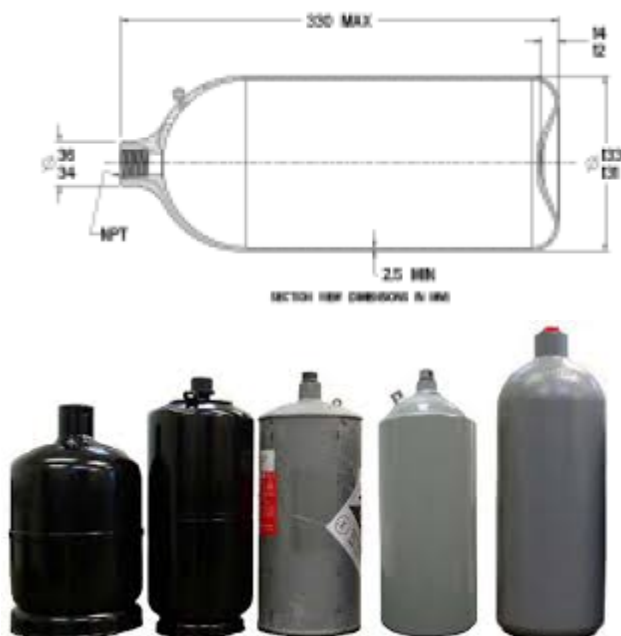


Imagen 7: Contenedores de mercurio (ilustraciones de referencias para almacenamiento temporal)

Los contenedores de 1 TM, 2 TM y 10 TM¹ deben construirse con acero al carbono (ASTM A36 mínimo). Se debe aplicar un revestimiento protector (pintura de tipo epóxica) contra la corrosión exterior. Los contenedores cuestan más del doble del matraz de 3L. La ventaja es un costo reducido por volumen de mercurio almacenado en comparación con los matraces de 3 L, además son fáciles de transportar y manipular con un montacargas.

¹ TM Tonelada métrica

3.1.3 Etiquetado de envases

Cada contenedor de mercurio debe estar etiquetado con las instrucciones de seguridad adecuadas. Es importante señalar que, en Colombia el Sistema Global Armonizado es obligatorio, la etiqueta sugerida para el mercurio debe contener como mínimo las frases de advertencia indicando peligro, el nombre técnico, frases de riesgo (Frases H) y Consejos de prudencia (Frases P), ver Imagen 8:

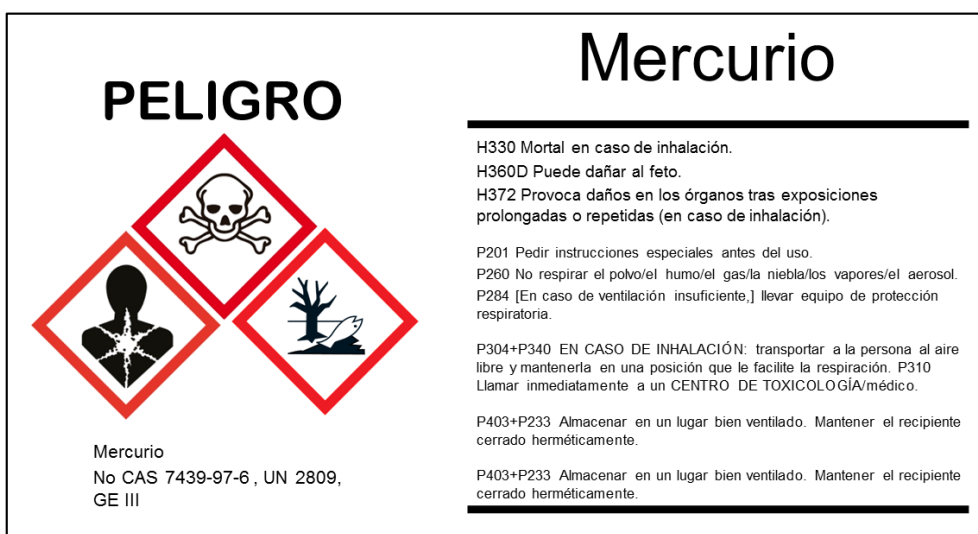


Imagen 8: Etiqueta de seguridad de mercurio

Es importante mencionar que otras etiquetas podrían ser necesarias para registrar información importante, como la cantidad de mercurio, la fase líquida o sólida, la fecha de recepción, entre otras.

3.2 Protocolo de manejo.

El Protocolo para el manejo está relacionado con todos los procedimientos de seguridad que un técnico debe seguir antes de tener contacto con mercurio. La Imagen 9 muestra un proceso paso a paso para aplicar cuando el mercurio se entrega voluntariamente a las fuerzas militares o cuando se incauta de las unidades mineras.

Es importante señalar que el Proceso de almacenamiento y transporte se describen por separado. Además, se cita un protocolo para la respuesta de emergencia, el cual no se incluye en esta guía, se pueden usar como referentes NFPA 472 de 2008.

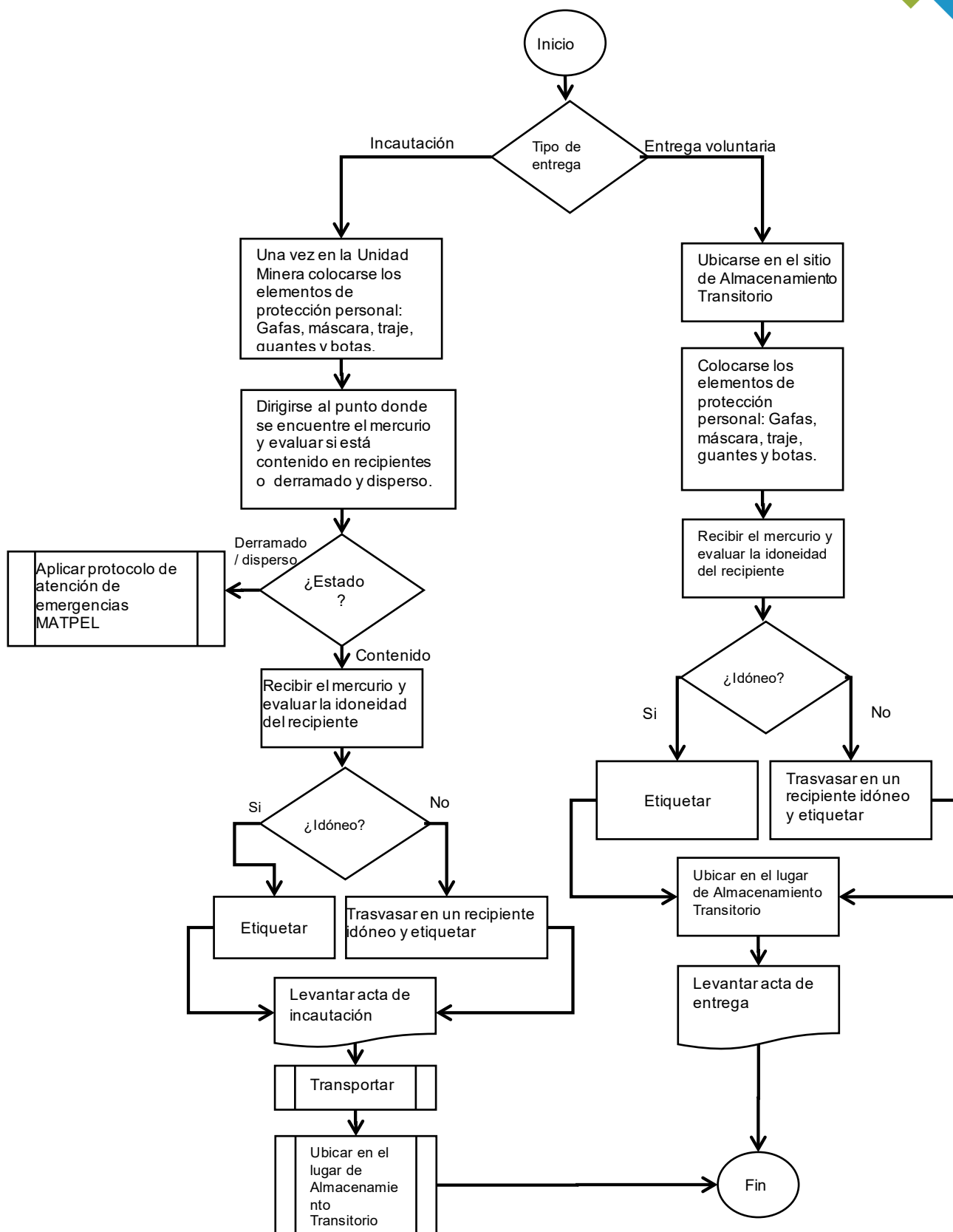


Imagen 9: Protocolo para la manipulación de mercurio

4 Transporte

4.1 Planificación del transporte de mercurio

El transporte de productos o desechos peligrosos está regulado por el decreto 1079 de 2015, sección 8. Este capítulo extrae lo que es necesario en relación con el transporte de mercurio.

Teniendo en cuenta que el transporte se llevará a cabo en vehículos propios, las fuerzas militares deberán asumir la responsabilidad de los 5 actores en la cadena de transporte: remitente, receptor, empresa transportadora, propietario del vehículo y conductor.

Las fuerzas militares necesitan avanzar en el desarrollo de documentos y adquisición de implementos y/o equipos de seguridad:

4.1.1 Condiciones del vehículo

El vehículo para el transporte de mercurio deberá cumplir con todas las regulaciones relacionadas con el transporte establecido en el decreto 1079 de 2015 del Ministerio de Transporte, con especial atención a lo siguiente:

- Mantener el vehículo y la unidad de transporte en condiciones óptimas de funcionamiento físico, mecánico y eléctrico.
- Certificación de revisión técnica y de gases del proceso emitida por la entidad autorizada.
- Sistema eléctrico con dispositivos que minimizan los riesgos de chispas o explosiones.
- Dispositivo de sonido o silbato, que se activa en el momento en que el vehículo está en movimiento de reversa.
- No enviar el vehículo al mismo tiempo que transporta mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados al consumo humano o animal, ni embalajes destinados a ninguna de estas tareas.
- Según aplique adquirir la política de responsabilidad civil extracontractual o documento equivalente.

4.1.2 FDS y tarjeta de emergencia

La regulación en Colombia sugiere dos documentos principales que los técnicos involucrados en el manejo del mercurio deben conocer y llevar para consulta: la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) y la tarjeta de emergencia. El primero está regulado por el Decreto 1494 de 2018 que adopta el Sistema Global Armonizado (GHS) y el segundo está regulado por NTC 4532 (citada en el decreto 1079 de 2015).

Según la regulación, es responsabilidad del productor la elaboración de la FDS y la tarjeta de emergencia, sin embargo, debido a que el mercurio está siendo confiscado

generalmente a los mineros artesanales y de pequeña escala (MAPE) que no cuentan con ninguno de estos documentos, se sugiere a las fuerzas militares que los elaboren.

La FDS de mercurio debe proporcionar algunas especificaciones importantes, para referencia, la Tabla 1 muestra la sección de información de Transporte de un proveedor internacional de mercurio, esta información se debe revisar y ajustar de acuerdo con la FDS que elaboren las fuerzas militares.

Tabla 1: Información de transporte FDS para mercurio. ²

	DOT (Domestic Surface transportation)	IMO/IMDG (Ocean transportation)	ICAO/IATA (Air transportation)
UN number	UN 2809	UN 2809	UN 2809
UN Proper shipping name	UN 2809, Mercury, 8 III	Mercury	Mercury
Transport hazard class(es)	DOT Hazard Class: 8 (6.1)	IMDG:8	Air class:8
Packing group	III	III	III
Environmental hazard		Marin pollutant: yes (Mercury)	

4.1.3 Embalaje

El embalaje debe cumplir con las especificaciones establecidas en la NTC 4702- (6 y 8) que está relacionada con el embalaje y embalaje para el transporte de mercancías de clase peligrosa (6 y 8): sustancias tóxicas e infecciosas / sustancias corrosivas.

Es importante señalar que el mercurio se clasifica como grupo de empaque III, el cual corresponde al riesgo más alto.

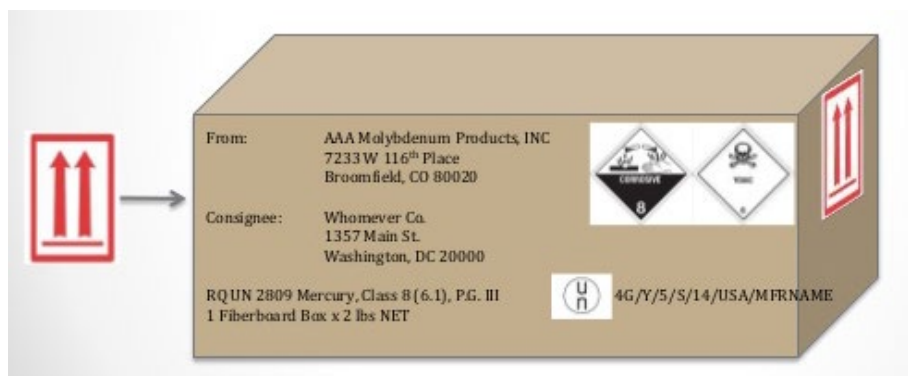


Imagen 10: Etiquetado de embalaje

Por otro lado, cada embalaje para el transporte debe contar con soportes de sujeción que eviten el riesgo de movimientos no deseados durante el transporte y todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del procedimiento de transporte.

² [https://www.cdhfinechemical.com/images/product/msds/51_738599912_Mercury\(Metal\)-CASNO-7439-97-6-MSDS.pdf](https://www.cdhfinechemical.com/images/product/msds/51_738599912_Mercury(Metal)-CASNO-7439-97-6-MSDS.pdf)

4.1.4 Etiquetado para el transporte

De acuerdo con la legislación (decreto 1079 de la Sección 8 de 2015), la unidad de transporte debe estar etiquetada con la clase correspondiente y el número de la ONU para respuesta de emergencia.

El etiquetado debe cumplir con las especificaciones establecidas en NTC 3971 que se relaciona con el transporte de productos peligrosos, Clase 8 - Sustancias corrosivas y NTC 3969 para la clase 6 - Sustancias tóxicas.

La etiqueta correspondiente para el mercurio es la sustancia corrosiva Clase 8 y la Clase 6.1 Tóxica. Las placas deben estar hechas con material reflectante, de color blanco y negro, con un tamaño de 25 cm por 25 cm como mínimo y los pictogramas son para Clase 8: Dos tubos de ensayo que dejan caer una gota en una placa metálica y una mano, también deben figurar la palabra corrosivo y el número 8 que corresponden a clase de peligro. Clase 6: Calavera con tibias cruzadas, también deben figurar la palabra tóxico y el número 6 en la esquina inferior. Ver Imagen 11. Esta etiqueta debe instalarse en todas las caras visibles de la unidad de transporte.

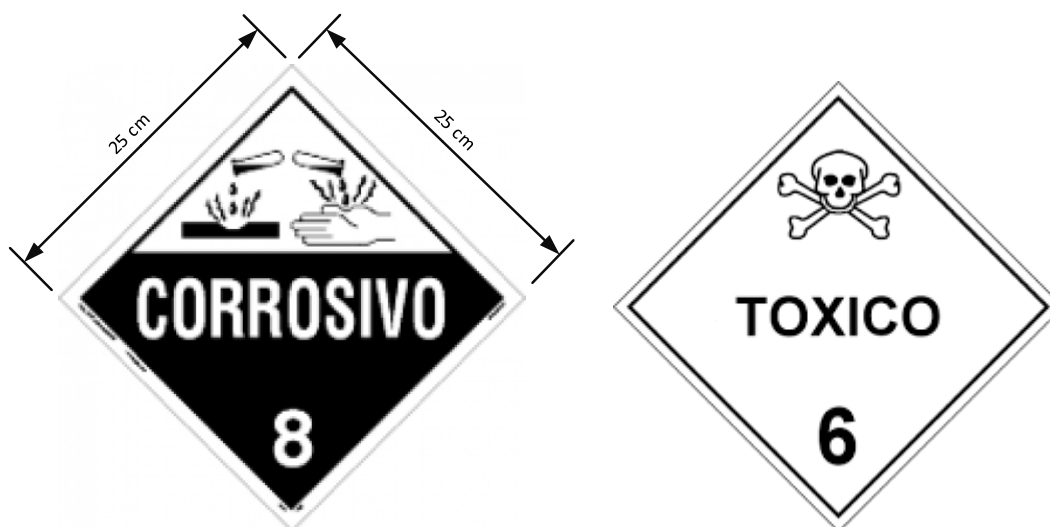


Imagen 11: Etiqueta Clase 8 (6.1) para vehículo

La segunda etiqueta que debe cumplir la unidad de transporte es el cartel de la ONU, que debe realizarse en material reflectante con el número 2809 que corresponde a mercurio, con fondo naranja, números negros y bordes negros. Ver Imagen 12. Esta etiqueta debe estar instalada en todos los frentes del vehículo.

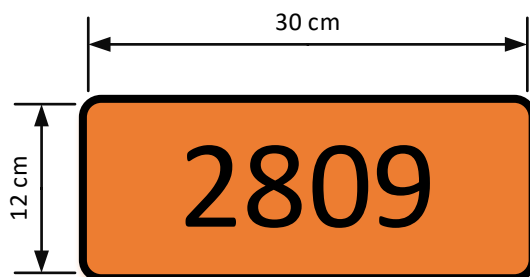


Imagen 12: Etiqueta de identificación de la clase UN para el vehículo.

4.1.5 Plan de emergencia

De acuerdo con la regulación es necesario elaborar un Plan de Emergencia, que es un programa de tipo predictivo, preventivo y reactivo con una estructura estratégica, operativa e informativa desarrollada por la empresa, industria o algún actor de la cadena de transporte, para el control de una emergencia que ocurra durante el manejo, transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas, con el propósito de mitigar las consecuencias y reducir los riesgos de empeoramiento de la situación y acciones inapropiadas, así como de volver a la normalidad con el mínimo de consecuencias negativas para la población y el medio ambiente.

4.1.6 Kit de emergencia

Todo vehículo destinado a ser usado para el transporte de mercurio debe estar equipado con elementos básicos para respuesta de emergencia, tales como: extintor de incendios, ropa protectora, linterna, kit de primeros auxilios, equipo de recolección y limpieza, material absorbente, entre otros, además de las disposiciones especiales de acuerdo con la Tarjeta de Emergencia (Ver NTC 4532 - anexo 3). La ubicación del extintor de incendios debe ser una en la cabina y la segunda cerca de las mercancías peligrosas.

4.1.7 Plan de transporte

Cuando los vehículos utilizados para el transporte de mercancías peligrosas son propiedad del remitente, este último debe preparar y entregar al conductor, antes de cada viaje, un plan de transporte que debe contener los siguientes elementos:

- i. Hora de salida del origen.
- ii. Hora de llegada al destino.
- iii. Ruta seleccionada.
- iv. Lista con los números de teléfono de emergencia: del destinatario y de los comités regionales y / o locales de atención de emergencia, ubicados en la ruta a seguir durante el transporte.
- v. Lista de puntos de control que la entidad tendrá a lo largo de la ruta.

4.1.8 Sistema de monitoreo

4.1.8.1 Lista de chequeo

De acuerdo con el reglamento, antes de cada viaje es necesario evaluar el cumplimiento de todos los requisitos de seguridad a través de una lista de verificación, se sugiere preparar un formato con los elementos correspondientes aplicables al transporte de mercurio.

4.1.8.2 Estadísticas y registros

Tener un sistema de información estadística sobre la movilización de mercurio, que debe contener la siguiente información:

- i. Vehículo: matrícula del vehículo, tipo de vehículo y carrocería. Informar si es propia o de terceros.
- ii. Carga: tipo de mercancía, nombre de la mercancía, número ONU, cantidad, peso, nombre de la parte remitente, municipio de origen y municipio de destino de la carga.

La regulación sugiere que esta información debe enviarse al Ministerio de Transporte, dentro de los primeros diez días hábiles de enero y julio de cada año, sin embargo, se debe analizar la aplicabilidad según la jurisdicción.

4.2 Protocolo de transporte de mercurio

El Protocolo para el manejo está relacionado con todos los procedimientos de seguridad que un técnico necesita para el transporte de mercurio. La Imagen 13 muestra un procedimiento paso a paso para aplicar en el transporte de Mercury.

Es importante señalar que la entidad militar necesita prepararse antes del transporte de mercurio con documentos, adquisición de equipo de seguridad y capacitación.

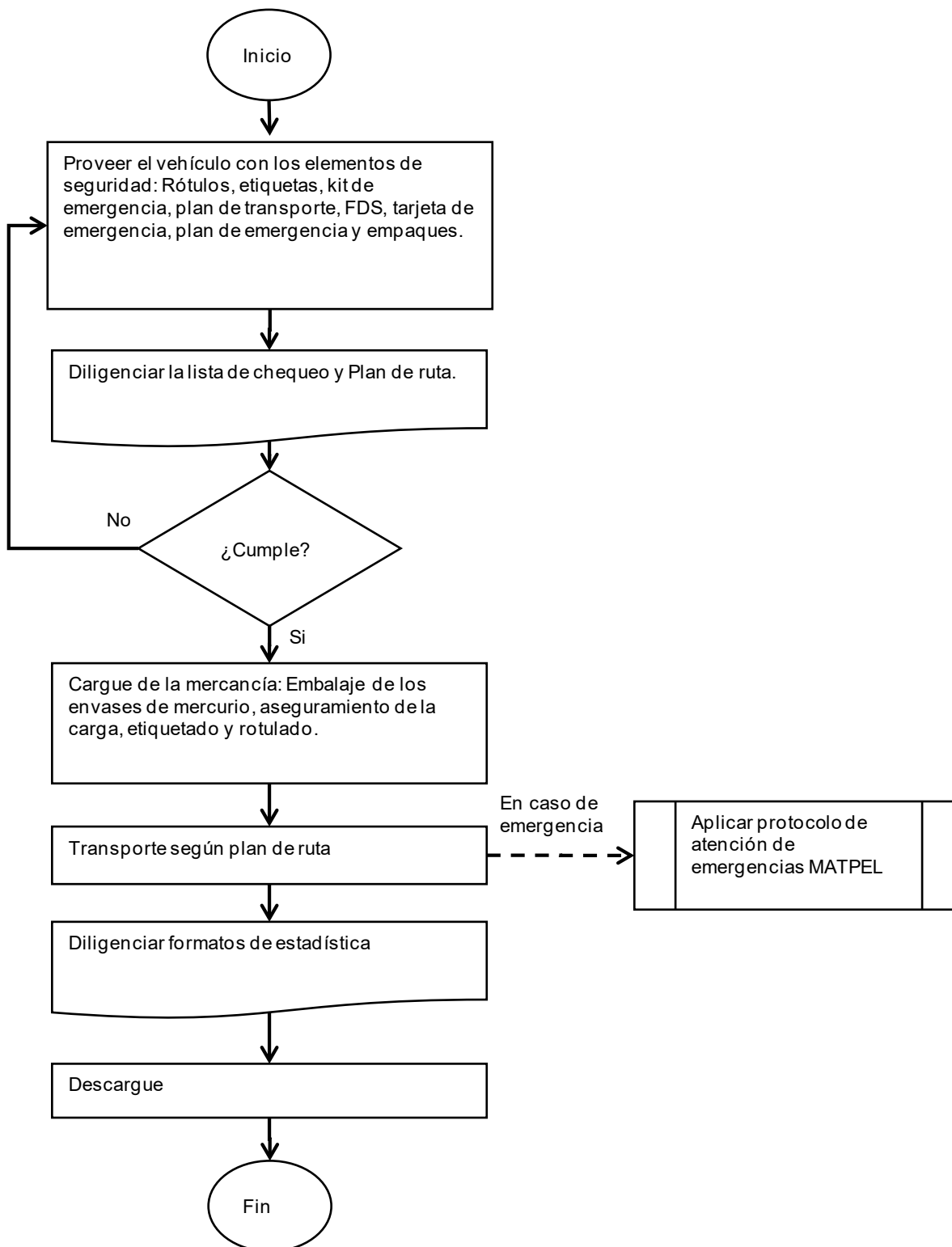


Imagen 13: Procedimiento de transporte

5 Almacenamiento de mercurio

5.1 Planificación del almacenamiento de mercurio

Esta guía adopta los dos conceptos de almacenamiento propuestos por el comité de mercurio de Antioquia, que son el Almacenamiento de Transitorio, relacionado con el almacenamiento provisional en algunos municipios estratégicos o subregión donde se recibió el mercurio por primera vez, pero no se pretende que permanezca mucho tiempo; y Almacenamiento Temporal, relacionado con el lugar donde el mercurio estará almacenado en espera por tiempo indefinido para la toma de decisiones del gobierno.

5.1.1 Permisos

De acuerdo con el decreto 1076 de 2015, sección 2. Los proyectos cuyo propósito es el almacenamiento de sustancias peligrosas, con la excepción de los hidrocarburos, deben procesar ante la autoridad ambiental la licencia ambiental o el permiso equivalente.

Dado que el mercurio se considera una sustancia peligrosa, tanto el almacenamiento de transición como el almacenamiento provisional por parte de las fuerzas militares se debe tramitar el respectivo permiso ambiental.

5.1.2 Consideraciones de infraestructura

Esta guía adopta los estándares propuestos por (OAK, 2019) referidos a las instalaciones de almacenamiento de mercurio elemental; hay cuatro áreas físicas principales que deben ser delimitadas: 1 - Recepción y Envío, 2 - Manejo, 3 - Almacenamiento y 4- Administración de la Oficina.

Estos se describen a continuación:

1. *El área de Recepción y Envío* es el área de interfaz operativa hacia y desde la instalación. Esta área debe ser compatible con el acoplamiento, descarga y determinación del estado del vehículo en el momento de la recepción mediante inspección y posterior transferencia a las áreas de Manejo o Almacenamiento. También permite la inspección, empaque, marcado, manifestación y acoplamiento y carga de vehículos para envíos fuera de sitio de contenedores o muestras de mercurio elemental. Como una buena práctica de ingeniería, debe ser un área cerrada, adyacente a las áreas de Manejo y Almacenamiento, con puertos de descarga, equipos para descarga e inspección, y sillas y escritorios descubiertos para que el técnico realice la inspección de campo y la revisión de manifiestos.

2. *El área de Manipulación* proporciona una ubicación separada y dedicada para el trabajo de mayor potencial de contaminado. La transferencia de emergencia del contenido de un contenedor con fugas, las operaciones de carga y / o el almacenamiento limitado de los contenedores, así como el muestreo normal para la preparación de muestras de laboratorio, deben realizarse en esta área.

3. *El área de Almacenamiento* es el núcleo de las operaciones y comprende la mayor parte de las instalaciones. Esta área debe ser cerrada y contar con espacio suficiente de almacenamiento y pasillo para una colocación y recuperación cuidadosa y rastreada de todos los contenedores. Las paredes, el techo y una base subyacente a los contenedores deben minimizar las liberaciones. La zona debe contar con medidas adecuadas de ventilación y protección contra incendios. Esta área (o el área de la oficina a continuación) también incluye espacio para el almacenamiento de suministros de respuesta de emergencia (limpieza de derrames). El área y la ubicación de los contenedores deben permitir la colocación, inspección y recuperación de los contenedores de mercurio de manera fácil y accesible.

4. *El área Administrativa* se conceptualiza como una edificación, dedicada a la administración, las operaciones, el mantenimiento de registros, la capacitación y todas las demás funciones de administración de oficinas que respaldan el programa general de mercurio. Sin embargo, debido a muchos factores, como la preferencia por múltiples áreas de almacenamiento o la simple disponibilidad de edificios, puede ser mucho menos diferente físicamente. El objetivo es que sea como un espacio de oficina convencional, no se busca ofrecer una discusión detallada sobre este concepto, sin embargo, una consideración clave es que, como área de ocupación del personal, no se encuentre en un área peligrosa y, por lo tanto, debe estar físicamente separada de las otras tres áreas de la instalación.

5.1.3 Equipos de control

El lugar de almacenamiento debe contar con una despensa de equipos de protección personal (EPP) para el manejo interno cuando sea necesario; Ver las especificaciones en la Sección 3.1.1 de esta guía.

Por otro lado, como una buena práctica de ingeniería, el área puede tener *aire acondicionado y ventilación filtrada* para evitar la evaporación del mercurio y, en caso de ocurrir, contribuir al control y evitar las emisiones de aire.

5.1.4 Suministros

Estanterías

Para facilitar la organización de los contenedores de mercurio, se sugiere el uso de estanterías con capacidad para resistir el peso de la carga y la superficie que permita evitar la contaminación cruzada en caso de derrame accidental. Ver Imagen 14.



Imagen 14: Estanterías para almacenamiento de mercurio. (Ilustración de referencia)

Cajas para embalar

Para facilitar el almacenamiento, la segregación y el inventario de contenedores de mercurio, además de proporcionar un control de derrames, se recomienda utilizar las cajas de embalaje para el almacenamiento, ver Imagen 15.



Imagen 15: Cajas de embalaje para almacenamiento

Kit para derrames

Disponer de un kit provisto con suministros necesarios para atender derrames accidentales, como absorbentes, recogedores resistentes al mercurio, contenedores y protección personal, entre otros, que FDS recomienda. Ver Imagen 16.



Imagen 16: Limpieza de derrames, (ilustración de referencia).

5.1.5 Documentos de seguridad

Los documentos principales que deben permanecer disponible para consulta, idealmente en copias impresas, son: La Hoja de datos de seguridad del material -FDS (consulte la Sección 4.1.2 de esta guía), Guía de emergencia (GRE, 2016) y plan de emergencia con protocolos para atención derrames y emergencias ambientales. En relación al plan de emergencias, como referencias se puede usar la NFPA 472 de 2008 como base para su elaboración.

5.1.6 Inventario

Es necesario llevar un registro y un inventario que permita controlar todo el mercurio que ingresa al lugar de almacenamiento.

5.2 Procedimiento para el almacenamiento de mercurio

El Procedimiento para el almacenamiento contiene la información necesaria que un técnico necesita para el correcto almacenamiento de mercurio. La Imagen 17 Imagen 13 muestra un procedimiento paso a paso para aplicar en el almacenamiento de mercurio.

Es importante señalar que la entidad militar necesita prepararse antes de iniciar a almacenar mercurio, estos preparativos incluyen como se vio en la sección anterior acondicionamiento de infraestructura, permisos, documentos, adquisición de equipo de seguridad y capacitación especializada.

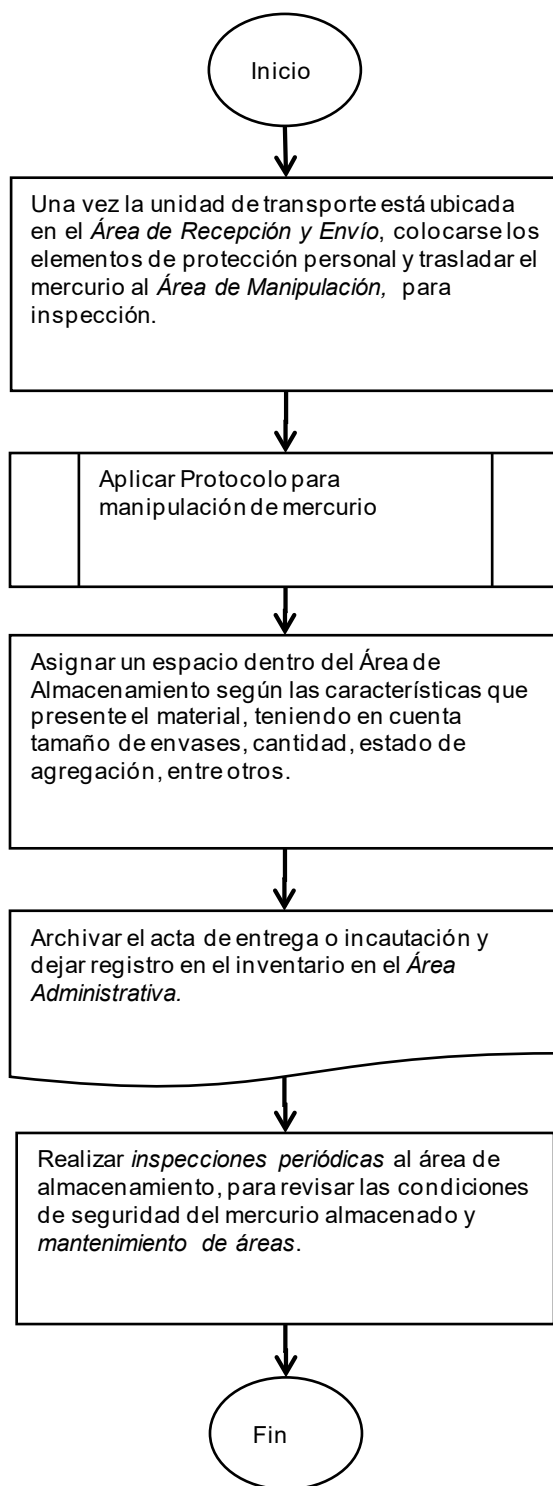


Imagen 17. Procedimiento de almacenamiento

6 REFERENCIAS

LATU, 2010: Ana Oestreich, Héctor Ventimiglia, Marise Keller, Silvia Lamela – Consultants; Carlos Saizar, Environmental Department Chief - Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). October 2010.

NTC 4702-6. ICONTEC. PACKAGING AND PACKING FOR TRANSPORTATION OF DANGEROUS CLASS 6 GOODS: TOXIC AND INFECTIOUS SUBSTANCES. Consulted on line <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2939>

NTC 3969. ICONTEC. TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOOD. CLASS 6. TOXIC SUBSTANCE AND INFECTIOUS. LAND TRANSPORTATION BY ROAD. Consulted on <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC3969.pdf>

NTC 3971. ICONTEC. TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOOD. CLASS 8. CORROSIVE SUBSTANCE. LAND TRANSPORTATION BY ROADS. Consulted on line: <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC3971.pdf>

GRE 2016. GUÍA DE RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA. Consulted on line <https://www.tc.gc.ca/media/documents/tmd-fra/SpanishERGPdf.pdf>

NTC 3971. ICONTEC. TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOOD. EMERGENCY CARDS FOR TRANSPORT OF MATERIAL PREPARATION. Consulted on line: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2933>

OAK, 2019. U.S. DEPARTMENT OF ENERGY INTERIM GUIDANCE ON PACKAGING, TRANSPORTATION, RECEIPT, MANAGEMENT, AND LONG-TERM STORAGE OF ELEMENTAL MERCURY. Prepared by Oak Ridge National Laboratory for the U.S. Department of Energy under contract DE-AC05-00OR22725.