



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
OBSERVATORIO DE ENERGIAS RENOVABLES PARA AMÉRICA LATINA Y CARIBE

Guía de Procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada de Bifenilos Policlorados - PCBs



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE,
BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS Y
GESTIÓN DE DESARROLLO FORESTAL

**GUÍA DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN
AMBIENTAL ADECUADA DE BIFENILOS
POLICLORADOS – PCBS**

CRÉDITOS:

2021 “Guía de Procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada de Bifenilos Policlorados - PCBs”

Copyright: © MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Elaborado por:

Proyecto “Gestión Ambientalmente Adecuada de Equipos y Desechos que contienen Bifenilos Policlorados (PCBs) y Fortalecimiento de Capacidades Técnicas en Bolivia”

Revisado y Actualizado por:

Ing. María Alejandra Galarza Coca
Coordinadora Nacional Proyecto de PCBs

Supervisión:

Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes
PRONACOPs

Aprobación:

M.Sc. Ing. Magín Herrera López
Viceministro de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal

Fotografía portada:

© MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Diseño y Diagramación:

Roberto Carlos Aguilar Lecoña
Unidad de Comunicación Social
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

Contactos:

Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal
Calle Potosí esq. Calle Ayacucho N° 438 Casa Grande del Pueblo piso 18 Telf.: 2-2146382 - 2146385

Cita del documento:

Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal. 2021. “Guía de Procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada de Bifenilos Policlorados - PCBs”. La Paz. 74 p.

Web:

www.mmaya.gob.bo

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	7
1. MANIPULACIÓN DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	9
1.1. Manipulación de aceites con PCBs.....	12
1.2. Manipulación de equipos con PCBs.....	12
1.3. Riesgos en la manipulación.....	12
2. IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	13
2.1. Directrices para la identificación de Existencias con PCBs.....	15
2.2. Toma de muestras de aceites dieléctricos con PCBs.....	16
2.3. Análisis químico de PCBs.....	21
2.4. Inventario de PCBs.....	22
3. ETIQUETADO DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	28
3.1. Características de Etiquetas.....	30
3.2. Consideraciones generales para la etiqueta:.....	31
3.3. Recomendaciones básicas de diseño:.....	31
3.4. Propuesta de etiqueta para las existencias con PCBs.....	32
4. EMBALAJE, ESTIBADO, SITUADO O CARGADO DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	33
4.1. Embalaje.....	35
4.2. Estibado.....	35
5. TRANSPORTE DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	37
5.1. Planificación para la operación de transporte.....	39
5.2. Condiciones de operación para el transporte.....	40
5.3. Responsabilidades de transporte de Existencias con PCBs.....	40
5.4. Operación de transporte.....	41
6. ALMACENAMIENTO DE EXISTENCIAS CON PCBs.....	45
6.1. Ubicación.....	47
6.2. Diseño.....	48
6.3. Operación de almacenamiento de Existencias con PCBs.....	49
6.4. Almacén transitorio de existencias con PCBs.....	50
7. SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PCBs.....	51
7.1. Seguridad de PCBs.....	53
Fuente: Manual para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados – PCB - Colombia	
7.2. Primeros auxilios.....	60
Fuente: Manual para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados – PCB - Colombia	
ANEXO A: Características de Sustancias Peligrosas (ONU) para las unidades de transporte	63
ANEXO B. Procedimiento de Análisis Químico CLOR-N – OIL.....	64
ANEXO C: Registro en la base de datos del Inventario de PCBs.....	65
ANEXO D: Formularios.....	67

Anexo 1D: Almacenamiento 1 - Registro de ingreso de Existencias con PCBs a Almacenes	67
Anexo 2D: Almacenamiento 2 -Registro de control de almacenamiento de Existencias con PCBs.....	68
Anexo 3D: Transporte 1 - Registro de almacén de Existencias con PCBs.....	69
Anexo 4D: Transporte 2 - Procedimiento de verificación de transporte correcto de Existencias con PCBs.....	70
Anexo 5D: Transporte 3 - Evaluación del despachante al responsable del transporte.....	71
Anexo 6D: Transporte 4 - Registro cadena de custodia para el transporte.....	72
Anexo 7D: Incidente 1- Registro de incidente ambiental (durante almacenamiento o transporte).....	73
Anexo 8D: Incidente 2 - Procedimiento de emergencias para almacenamiento y transporte de Existencias con PCBs.....	74
Anexo 9D: Control Proceso de Eliminación y/o Tratamiento de Existencias PCBs.....	75
Anexo 10D: Temas de capacitación.....	76
Anexo 11D: Registro de actividades de capacitación.....	77
Anexo 12D: Registro de evaluación del componente salud y seguridad ocupacional.....	78
ANEXO E: Lista de nombres comerciales de aceites dieléctricos tipo PCB y origen/ manufactura.....	79
ANEXO F: Glosario de definiciones.....	80

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Datos registro de empresas, equipos, aceites y desechos.....	23
Tabla 2. Respaldos a ser incorporados en el SIN-PCBs.....	25
Tabla 3. Procedimiento para cumplir informe anual.....	27
Tabla 4. Tipos de embalajes/envases para PCBs según recomendaciones de UNEP, 2003.....	36
Tabla 5. Consideraciones asociadas a la contención y manejo en el almacenamiento de PCBs	50
Tabla 6. Categorías de EPPs según OSHA.....	54
Tabla 7. Categoría A de EPPs según OSHA.....	54
Tabla 8. Categoría B de EPPs según OSHA.....	55
Tabla 9. Categoría C de EPPs según OSHA.....	56
Tabla 10. Categoría D de EPPs según OSHA.....	57
Tabla 11. Medidas de prevención en las principales etapas.....	58
Tabla 12. Recomendaciones para primeros auxilios.....	62

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Características del Etiquetado.....	42
Imagen 2. Placa con números que identifica el material transportado.....	43
Imagen 3. Placa o etiquetas de colores en forma de rombo combinada.....	43
Imagen 4. Flechas de orientación o etiqueta.....	44

PRESENTACIÓN

En cumplimiento a las políticas ambientales del Estado Plurinacional de Bolivia, a partir de la firma y ratificación del Convenio de Estocolmo, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal y el Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes - PRONACOPs, presenta la guía de “Procedimientos del Gestión Ambiental Adecuada de Bifenilos Policlorados - PCBs”, como un instrumento técnico, que busca reforzar el conocimiento de las personas involucradas en la gestión de equipos con aceites dieléctricos y desechos contaminados con PCBs, bajo la premisa fundamental de garantizar, el manejo, la mitigación ambiental adecuada y el control de riesgos generados por la presencia de este Compuesto Orgánico Persistente.

En este marco se considera, la Gestión Ambiental Adecuada de PCBs, como un conjunto de acciones técnicas financieras, administrativas y de planificación, relacionadas con la adquisición, identificación, manipulación, almacenamiento, transporte, seguimiento y monitoreo de los equipos y desechos con PCBs con el fin de eliminar las Existencias con PCBs, enmarcados en principios de eficiencia técnica y económica, prevención y control de riesgos precautelando la salud humana y el medio ambiente.

En la guía se establecen los procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada, para la manipulación identificación, etiquetado, embalaje, transporte, almacenamiento y medidas ante emergencias y de seguridad, de manera que cada institución responsable de PCBs implemente en el marco de la normativa ambiental vigente dentro sus actividades, hasta la eliminación de Existencias de PCBs.

La guía se sustenta en las directrices de Gestión Ambiental Adecuada del Convenio de Estocolmo y las directrices referidas al control de los movimientos transfronterizos de Contaminantes Orgánicos Persistentes como desechos peligrosos y sus eliminaciones establecidas en el Convenio de Basilea. Del contexto nacional se consideraron otros aspectos, decretos y normas de medio ambiente vigentes en territorio nacional, alternativas para el tratamiento en la descontaminación y disposición final de equipos y desechos con PCBs, la gestión de riesgos en el manejo de PCBs, así como recomendaciones en materia de salud y seguridad.

A través de la presente guía, se fortalece la Gestión Ambiental de Sustancias Químicas Peligrosas, a partir del cual se generará una responsabilidad de gestión y control a nivel nacional de los PCBs como un primer paso para la eliminación del territorio nacional los Contaminantes Orgánicos Persistentes.



**PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN
DE EXISTENCIAS CON PCBs**

1. MANIPULACIÓN DE EXISTENCIAS CON PCBs.

El Convenio de Estocolmo establece que los Bifenilos Policlorados – PCBs se incluyen entre los 24 Contaminantes Orgánicos Persistentes, para los cuales se debe generar medidas legislativas y administrativas necesarias a nivel mundial para detener su producción y utilización, así como sus importaciones y exportaciones, debiendo ser inventariados, etiquetados y retirados, a más tardar hasta el 2025, y correctamente almacenados para luego ser eliminados de manera ambientalmente racional a más tardar hasta el año 2028.

Las Existencias (equipos, aceites dieléctricos y desechos) contaminadas con Bifenilos Policlorados - PCBs pueden afectar a la salud y al medio ambiente, dadas sus características de persistencia, toxicidad, bioacumulación, efectos agudos y crónicos en los organismos vivos y el medio ambiente.

Las principales preocupaciones relativas a la manipulación de Existencias con PCBs sospechosas o con contenidos de PCBs son: la exposición humana a estas sustancias, liberación accidental al medio ambiente y la contaminación cruzada.

Todas las Existencias sospechosas de contener PCBs con niveles superiores a 0,05% o su equivalente a 50 mg/kg (50 ppm), deben manipularse como Sustancias Químicas Peligrosas, evitando derrames, fugas y cualquier interacción, que cause daños a la salud de las personas y al medio ambiente.

Las Existencias con PCBs, deberán manipularse separadamente de otros tipos de residuos, para ello se recomiendan, las siguientes prácticas:

- a. Garantizar la seguridad de las personas que manipulan Existencias con PCBs mediante el uso adecuado y obligatorio del Equipo de Protección Personal (EPP).
- b. Inspeccionar los equipos, aceites dieléctricos almacenados y desechos, para detectar fugas, perforaciones, corrosión, exposición a alta temperatura, embalaje o etiquetado defectuoso.
- c. Operar las Existencias con PCBs, de ser posible, a temperaturas inferiores a 25°C, para controlar la volatilidad a temperaturas superiores.
- d. Evitar la contaminación cruzada de equipos y aceites. Una vez realizada la actividad, todo equipo utilizado en la operación (bombas, mangueras, filtros) deberá ser exclusivo y debidamente descontaminado, además de almacenado como residuo especial con PCBs.
- e. Comprobar que las medidas de contención de derrames sean las apropiadas.
- f. Colocar revestimiento plástico, materiales absorbentes o bandejas debajo de los equipos o contenedores con PCBs antes de abrirlos, especialmente si la superficie de contención no está impermeabilizada.
- g. De ocurrir un derrame se debe limpiar con paños o material absorbente todo aceite derramado con PCBs.
- h. Enjuagar con disolvente orgánico las superficies contaminadas tres veces, para eliminar todo PCBs residual.

En caso de presentarse grandes derrames en espacios confinados, será necesario contar con protección respiratoria y adoptar las medidas que correspondan para proteger la piel.

Las labores de manipulación en el inventario, transporte, almacenamiento y eliminación deben ser sistemáticas y mantener un registro en cada proceso (Anexo D)

1.1. Manipulación de aceites con PCBs.

En la operación de los aceites que poseen PCBs, se recomienda considerar, las siguientes medidas de prevención:

- a. Uso obligatorio del EPP durante las operaciones, evitando de esta manera la absorción en la piel y mucosas.
- b. Trasvasar los aceites a barriles de acero, previniendo salpicaduras y derrames durante el vaciado asimismo ir controlando el riesgo de derrames.
- c. Utilizar bombas, sistema de tuberías y bidones para trasvasar aceites dieléctricos específicos para PCBs, reduciendo la posibilidad de exposición del operador.
- d. Evitar y prevenir que se esparzan las fugas y exista desbordamientos.
- e. Contar con material absorbente en caso de derrame de los aceites.
- f. Restringir la participación del personal al mínimo necesario.

1.2. Manipulación de equipos con PCBs.

Los equipos con PCBs (transformadores, interruptores, capacitores y otros) que se retiren de operación, deben ser transportados a un sitio de almacenamiento en contenedores metálicos con las medidas de seguridad indicadas.

En el caso de los equipos de mayor volumen, se realizará el drenado o trasvase del aceite, en el sitio de almacenamiento o sitios de operación.

Toda filtración o fuga que ocurra, debe ser absorbida con material absorbente, arena o tierra; el material contaminado generado deberá ser almacenado en turriles y contenedores metálicos, para su posterior eliminación.

1.3. Riesgos en la manipulación.

Cuando se manipulan Existencias con PCBs, no se debe fumar ni ingerir alimentos en el área de trabajo con PCBs.

Los riesgos de manipulación se pueden generar por:

- Operarios no capacitados.
- Caídas de las existencias durante el acomodo y la manipulación.
- Compresión y aplastamiento debido a la aceleración y frenado en el transporte.
- Rozamientos entre envases, puertas y paredes.
- Mala estiba o sujeción de los equipos para el transporte y almacenamiento.
- Deficiente apilamiento estático.
- Condiciones climáticas.



**PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN E
INVENTARIO DE EXISTENCIAS CON PCBs**

2. IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE EXISTENCIAS CON PCBs.

2.1. Directrices para la identificación de Existencias con PCBs.

Se consideran Existencias con PCBs a los equipos, aceites dieléctricos y desechos con niveles de concentración de PCBs superiores a 0,05% o su equivalente 50 mg/Kg (50 ppm).

El tipo de existencias se define por:

- Información de placa, analizando la información referida a tipo de aceite y año de fabricación
- Técnicas químicas analíticas cualitativas y cuantitativas que descarten, confirmen y establezcan la concentración de PCBs.

Los responsables de PCBs, deben identificar las existencias con PCBs, a partir de una base de datos de información de placa e información histórica, considerando: el año de fabricación, tipo de equipo, tipo de aceite o nombre comercial del aceite, análisis químico o certificados que establezcan los contenidos de PCBs, y las coordenadas geográficas que definan la ubicación de las existencias.

La identificación es básicamente un listado ordenado, donde se indican las características de las Existencias con PCBs, las mismas que pueden estar presentes en:

- **Instalaciones eléctricas:** Transformadores, condensadores, interruptores, reguladores de voltaje, disyuntores, circuitos de carga y cables;
- **Instalaciones industriales:** Transformadores, condensadores, reguladores de voltaje, disyuntores, circuitos de carga, aceites para transmisión de calor, aceites para maquinaria hidráulica y sistemas de supresión del fuego, (conductores con papel embebido en aceite);
- **Actividades mineras subterráneas:** Transformadores, condensadores, reguladores de voltaje, aceites para maquinaria hidráulica y bobinas de conexión a tierra;
- **Talleres eléctricos y mecánicos:** Equipos, aceites y desechos.
- **Sistemas ferroviarios:** Transformadores, capacitores, reguladores de tensión y disyuntores.
- **Instalaciones militares:** Transformadores, condensadores, reguladores de voltaje, líquidos para maquinaria hidráulica y sistemas de supresión del fuego;
- **Instalaciones en vía pública:** Transformadores de distribución de media y baja tensión en postes de vía pública.
- **Instalaciones fuera de actividad:** Instalaciones eléctricas, subestaciones, talleres de mantenimiento y demás emplazamientos utilizados en el pasado, los mismos que no se encuentran en uso en la actualidad.
- **Edificios residenciales/comerciales:** Capacitores, interruptores, circuitos de carga y sistemas de supresión del fuego; piezas de relleno y juntas elásticas, pinturas; hormigón y residuos impregnados.
- **Laboratorios químicos:** Bombas neumáticas, circuitos de carga, condensadores, disyuntores, muestras que contengan residuos de muestras contaminadas (aceites dieléctricos, suelos).

El contenido de PCBs en equipos que se encuentran en operación o fuera de operación, se verifica en la placa de fábrica o utilizando manuales u otros. En caso de no contar con información del contenido de PCBs en la placa, se debe obtener una muestra representativa, para posteriormente confirmar su presencia o no, mediante análisis químico aplicando kits colorimétricos, análisis de ion selectivo y/o por cromatografía de gases.

En caso de determinar concentraciones mayores a 50ppm, se deberán disponer las existencias en un almacén específico para PCBs, hasta su tratamiento y/o eliminación, en función de un análisis técnico económico.

En caso de determinar concentraciones menores a 50ppm en el proceso de identificación, estas existencias serán gestionadas como residuos peligrosos.

2.1.1. Existencias sospechosas de contener PCBs.

Las Existencias sospechosas de contener PCBs, son aquellas que no cuentan con información de placa, información histórica o reportes de análisis químico, que requieren análisis complementarios.

En el levantamiento de información inicial de Existencias con PCBs, se consideran existencias sospechosas a todo equipo fabricado hasta el año 1985.

En todos los casos debe considerarse las siguientes condiciones:

- a. Las existencias sospechosas de contener PCBs (equipos, aceites dieléctricos y desechos) deben gestionarse aplicando procedimientos específicos ambientalmente adecuados para PCBs.
- b. Deberá realizarse el análisis químico cromatográfico en existencias sospechosas, para determinar la concentración de PCBs.
- c. Con los resultados de confirmación, por cromatografía de gases, las existencias deben gestionarse asegurando el tratamiento y/o eliminación de los PCBs, como Existencias con contenidos de PCBs.

2.1.2. Existencias con contenidos de PCBs.

Existencias con contenidos de PCBs, son aquellas que cuentan con información de placa que establece tanto el año de fabricación como el tipo de aceites dieléctricos, información histórica y/o reportes de análisis químico cromatográfico.

- a. Cada responsable de existencias con contenidos de PCBs deberá aplicar los Procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada hasta la eliminación y/o tratamiento de PCBs.
- b. Cada existencia con PCBs debe estar registrado en una base de datos desde su identificación hasta el tratamiento y/o eliminación.

2.2. Toma de muestras de aceites dieléctricos con PCBs.

El objetivo del muestreo es obtener una muestra representativa de aceite dieléctrico sospechoso de contener PCBs, para realizar el análisis químico que determine la cantidad de su contenido.

La toma de muestras de aceites dieléctricos puede realizarse en: equipos (transformadores, interruptores) en operación, fuera de operación y en contenedores donde se almacenen aceites.

Los procedimientos de muestreo deberán aplicarse bajo medidas de seguridad y control de calidad. El muestreo podrá realizarse por un profesional capacitado de la empresa o institución responsable de PCBs o por una empresa especializada, aplicando protocolos específicos para la toma de muestras con PCBs.

2.2.1. Personal calificado para la toma de muestras de aceite dieléctrico.

La actividad de muestreo deberá ser realizado bajo procedimientos de manipulación de existencias con PCBs, asegurando la representatividad de las muestras.

Se debe tomar en cuenta, para la toma de muestras de aceite dieléctrico que el personal técnico debe ser calificado específicamente para:

- La toma de muestras de fluidos aislantes y/o superficies sólidas contaminadas con PCBs, de equipos que están fuera de operación, asimismo para;
- La toma de muestras de aceites con PCBs, de equipos en operación que se encuentran en alturas y redes energizadas

2.2.2. Calidad de la muestra.

Para obtener una muestra de aceite dieléctrico presumiendo que contiene PCBs, que sea representativa y de calidad para el análisis en laboratorio, es necesario tomar en cuenta varios aspectos, como:

- Las mejores condiciones climáticas del lugar donde se tomará las muestras, implican que se tenga baja humedad, iluminación adecuada pero indirecta y buena ventilación además de tomar en cuenta aspectos relacionados con la época de viento, lluvia y temperatura.

- Tiempo de la toma de muestras: debería ser inmediata para que no exista ningún tipo de contaminación cruzada al estar en contacto con el aire
- Ruta de recorrido: la vía desde el lugar donde se tomó las muestras hasta el laboratorio de análisis; tomando en cuenta las condiciones de la carretera, si es de tierra o asfalto, en el tiempo del recorrido.
- Los materiales desechables y las herramientas utilizadas específicas para PCBs, deben estar completamente libres de cualquier tipo de contaminante.
- El equipo de protección personal para la persona que tome las muestras debe ser el adecuado y específico para PCBs.
- La aplicación y cuidado de la cadena de custodia debe ser de tal manera que las muestras tomadas, sean almacenadas y transportadas de forma correcta, garantizando que las mismas lleguen al laboratorio, sin alteración o contaminación.

2.2.3. Herramientas y materiales para la toma de muestras.

- Para la toma de muestras se utilizará las siguientes herramientas y materiales:
- Bandejas metálicas o de plástico para evitar derrames durante la purga.
- Baldes metálicos o de plástico para evitar derrames durante la purga y toma de muestras.
- Recipientes o frascos con tapa de 50, 100, 250 y 1000 ml, de acuerdo a la necesidad de cantidades de muestra requerida.

- Bolsa plástica con cierre hermético (ziploc), para los envases de vidrio con la muestra.
- Manguera de preferencia metálica, politetrafluoroetileno (PTFE o teflón) o plástico de polietileno, para evitar la contaminación de la muestra con sustancias químicas.
- Bombas para muestreo específicas para PCBs.
- Tubo sumergible (tubo rígido) o pipeta de PVC desechable, para cada muestra
- Jeringa desechable para muestreo de aceites con tubería resistente y llave de paso que conecta la válvula con la jeringa, preferiblemente de vidrio.
- Toalla de papel absorbente.
- Bolsa para basura.
- Contenedores para residuos peligrosos (sólidos y líquidos) generados en la toma de muestras.
- Kits para derrames.
- Alicates, llaves, material de vidrio probetas, vasos de precipitados, etc.

2.2.4. Limpieza de Materiales y herramientas usados en el muestreo de aceites dieléctricos con PCBs.

Las herramientas y materiales que se utilizaron en el muestreo de aceites dieléctricos con PCBs, que no son descartables o fungibles, deben inmediatamente ser limpiados, enjuagándolos al menos tres veces cada herramienta o material con acetona.

2.2.5. Métodos de muestreo.

En un transformador el muestreo de aceite dieléctrico debe realizarse por la válvula de salida. En caso de no existir la válvula de salida, se debe utilizar otra vía de acceso (válvula de sobrepresión u otros).

Los recipientes o frascos, para la toma de muestras deben ser de los siguientes materiales:

- Teflón con tapa
- Vidrio ámbar con tapa
- Plástico con tapa y contratapa

Para el muestreo se describe las siguientes técnicas:

I. Para equipos fuera de operación o en desuso y aceites almacenados en contenedores.

a. Por la válvula de salida.

Para extraer la muestra representativa de aceite dieléctrico con PCBs, inicialmente se debe purgar por la válvula de salida el aceite hasta obtener un flujo homogéneo. La purga se debe realizar utilizando una bandeja y un balde metálico para contener cualquier derrame que se puede producir.

Posterior a la purga, la muestra de aceite dieléctrico se colecta en un frasco de vidrio color ámbar,

que se coloca de manera inclinada debajo de la válvula de salida, asegurando un flujo suave y continuo, el frasco debe llenarse con aceite dieléctrico hasta $\frac{3}{4}$ de su volumen, posteriormente el frasco debe ser sellado herméticamente.

b. Por otra vía de acceso.

Si el equipo no cuenta con una válvula de salida, el muestreo debe realizarse por otra vía de acceso (generalmente de la parte superior) utilizando un tubo rígido o pipeta y/o jeringas.

Con tubo rígido o pipeta.

Para la toma de muestra de un equipo eléctrico fuera de operación o de contenedores de aceite dieléctricos con PCBs, se debe utilizar pipetas o tubos desechables de diámetro reducido (material PVC) que lleguen hasta el fondo del equipo eléctrico o contenedor, siguiendo los siguientes pasos:

1. Presionar el bulbo de la pipeta y sumergir el tubo hasta el fondo del equipo eléctrico o contenedor.
2. Succionar el aceite dieléctrico de la parte inferior disminuyendo la presión en el bulbo hasta obtener el volumen representativo.
3. Retirar la pipeta con la muestra obtenida del contenedor.
4. Purgar un volumen de aceite de la parte inferior de la pipeta presionando el bulbo, sobre una bandeja y un balde metálico o plástico para contener cualquier derrame que se puede producir.
5. Colocar la punta de la pipeta dentro del frasco de vidrio color ámbar y presionar para que el aceite fluya por la pared del frasco.
6. Repetir los puntos anteriores hasta obtener el volumen requerido de muestra.
7. Cerrar herméticamente el frasco
8. Rotular la muestra obtenida con una etiqueta en el frasco.
9. Colocar el frasco con la muestra etiquetada en una bolsa con cierre hermético
10. Almacenar las muestras obtenidas en un contenedor específico a temperatura ambiente hasta el momento de su análisis químico.

Con jeringa.

En caso de no contar con un tubo rígido o pipeta, para el muestreo, se puede utilizar una jeringa desechable acoplada: a una manguera o tubo resistente y a una llave de paso.

1. Introducir la manguera hasta el fondo del equipo eléctrico o contenedor con el embolo presionado de la jeringa.
2. Succionar el aceite dieléctrico de la parte inferior jalando el embolo de la jeringa hasta obtener el volumen requerido.
3. Retirar la jeringa con la manguera, con la muestra obtenida del contenedor.
4. Purgar un volumen de aceite de la parte inferior de la manguera presionando el embolo

de la jeringa, sobre un balde metálico o plástico colocado a su vez sobre una bandeja, para contener cualquier derrame que se pueda producir.

5. Colocar la punta de la manguera dentro del frasco de vidrio color ámbar y presionar el embolo de la jeringa para que el aceite fluya por la pared del frasco.

En caso de que la manguera sea muy larga:

- Cortar la manguera para tener aproximadamente 15 cm de largo y verter la muestra al frasco de vidrio ámbar directamente, o
 - Desconectar la jeringa de la manguera, para verter la muestra al frasco de vidrio ámbar directamente de la jeringa.
6. Cerrar herméticamente el frasco.
 7. Rotular la muestra obtenida mediante una etiqueta en el frasco.
 8. Colocar el frasco con la muestra etiquetada en una bolsa con cierre hermético.
 9. Almacenar las muestras obtenidas en un contenedor específico a temperatura ambiente hasta el momento de su análisis químico.

II. Para equipos en operación.

La toma de muestras para equipos en operación se debe realizar de acuerdo a los procedimientos que utiliza cada empresa, de acuerdo a Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto Ley N° 16998.

2.2.6. Etiquetado de las muestras.

Los frascos de las muestras deben estar debidamente etiquetados y rotulados; así como los equipos y contenedores.

El rotulo de la etiqueta debe tener como mínimo los siguientes datos:

- Fecha de toma de la muestra
- Número o código de identificación de la muestra
- Código de identificación del equipo que se muestreo
- Responsable del muestreo
- Requerimiento de análisis

2.2.7. Almacenamiento de las muestras.

Los frascos con las muestras tomadas deben ser colocados en contenedores (coolers) con la tapa hacia arriba, en bolsas ziploc, debidamente ordenados y asegurados, para evitar cualquier tipo de derrame o ruptura de los mismos. Si fuera necesario, colocar una mayor cantidad de frascos en el contenedor, se deberá instalar una plataforma sobre la primera fila con la finalidad de ubicar los frascos uno sobre otro. Después de ubicar las muestras en el cooler, se debe cerrar herméticamente y rotular mediante etiqueta para su posterior traslado.

Durante el traslado del contenedor con las muestras debe ser protegido de los rayos del sol y fuentes de calor, además procurando mantenerlo en un ambiente ventilado, seco y oscuro, además

debe llevar una etiqueta con dos flechas hacia arriba..

Se debe evitar colocar otros materiales, contenedores o paquetes encima del contenedor con muestras.

2.2.8. Cadena de Custodia.

Es un registro que tiene la muestra, el cual garantiza la autenticidad, seguridad, e integridad de la misma, este registro acompaña a la muestra hasta su posterior análisis químico.

El registro detalla información sobre el responsable del muestreo además del despacho, traslado, recepción y análisis de las muestras, entre otros datos.

Cada responsable verificará: el tipo, cantidad, volumen, peso, etiqueta y estado de las condiciones de las muestras. En el Anexo 6D se propone modelos de Formulario de Registro de cadena de Custodia para el Transporte de las Muestras.

2.2.9. Disposición de residuos generados en la toma de muestras de aceites dieléctricos con PCBs.

Todo material sólido, líquido, herramientas u otros generados en la toma de muestras, debe ser considerada como residuo peligroso, por lo tanto, se debe tratar, manejar y disponer como material y/o desecho peligroso. Los mismos que deben disponerse en contenedores específicos, aplicando los procedimientos de GAA para PCBs.

2.3. Análisis químico de PCBs.

Para determinar el contenido de PCBs, el análisis químico deberá realizarse en laboratorios con procedimientos normalizados y/o acreditados a nivel nacional o internacional.

La determinación de PCBs se puede realizar mediante:

- **Análisis químico cualitativo:** Con este análisis se puede descartar o establecer la presencia de PCBs, en diferentes matrices sin determinar su concentración.

El análisis químico cualitativo determina la presencia de PCBs en un rango mayor a 50 ppm, se realiza aplicando el Kit DEXSIL- CLOR - N - OIL - 50 (Método EPA 9079), que se constituye en un método rápido y preciso para identificar la presencia de PCBs en fluidos aislantes eléctricos, el tiempo de análisis requerido para cada muestra es aproximadamente de 5 minutos. Si la concentración de PCBs es mayor a 50 ppm, las existencias se consideran sospechosas y se debe realizar análisis cuantitativo complementario.

El kit DEXSIL- CLOR - N - OIL - 50 puede aplicarse en tres rangos de concentración de PCBs: 20, 50 y 500 ppm.

- **Análisis químico cuantitativo** Con este análisis se puede determinar la concentración de PCBs presentes en los aceites dieléctricos.

La determinación se realiza aplicando el método electroquímico o por cromatografía de gases.

El método electroquímico, analiza los PCBs verificando el cloro total a través de un electrodo selectivo. El equipo L2000 DX - PCB es un equipo de uso portátil que cuantifica la presencia de Cloruro aplicando esta técnica. El tiempo de la prueba total es de 5 minutos por muestra, puede cuantificar PCBs en concentraciones de 3 ppm a 2000 ppm. Los resultados por este

método son semicuantitativos, pero no exactos, por la interferencia de Cloruros de fuentes inorgánicas que pudiera contener el aceite dieléctrico y que daría falsos contenidos de PCBs, misma limitación que afronta el análisis aplicando el kit DEXSIL-CLOR-N-OIL-50, por lo que los resultados de ambas técnicas indican existencias sospechosas de contener PCBs.

La cromatografía de gases con un detector de captura de electrones, es una técnica sensible para determinar compuestos orgánicos halogenados, es el método químico estándar específico que se utiliza para determinar la concentración de PCBs en aceites dieléctricos. Con este tipo de análisis podemos determinar con exactitud la cantidad y tipo de PCBs que la componen.

2.4. Inventario de PCBs.

El objetivo del inventario es establecer la cantidad de existencias que contienen Bifenilos Policlorados por ejemplo los: equipos, aceites dieléctricos y desechos con concentraciones mayores a 50 ppm en territorio nacional. Así como también recabar información referente a los responsables de PCBs de los diferentes sectores como ser: energías, hidrocarburos, minería, y otros rubros.

La identificación e inventario requiere de varias actividades para determinar la presencia de PCBs y su magnitud, como:

- a. Inspección y análisis de las diferentes instalaciones, prestando atención a los lugares (antiguos o depósitos) donde es posible encontrar existencias que contengan PCBs.
- b. Recolección de datos básicos que se encuentran en la placa del equipo como por ejemplo: serie del equipo, tipo, marca, origen, año de fabricación, potencia, tipo de aceite, volumen de aceite, peso del equipo. Esta información permitirá determinar las existencias sospechosas y con contenidos de PCBs.
- c. Ensayo químico analítico, en las existencias sospechosas de contener PCBs, para determinar la presencia de PCBs.

Asimismo, el personal responsable de la identificación e inventario deberá estar capacitado para determinar la presencia de PCBs por:

- Información de placa
- Información del fabricante,
- Interpretación de registros,
- Interpretación de reportes de análisis químicos,
- Certificados de venta y certificación calidad de los equipos y/o aceites dieléctricos
- Registros de mantenimiento y/o activos de la empresa y/o institución

El procedimiento de registro del inventario detalla la identificación de las siguientes existencias:

- Equipos fuera de operación y/o en operación.
- Aceites dieléctricos en desuso o almacenados.
- Desechos (aquellos materiales y/o sustancias que han estado en contacto con PCBs).

Y culmina con la confirmación de las existencias con PCBs, en función de los certificados de análisis químico o información de placa que establezca el nombre industrial del aceite (tipo de aceite o fluido aislante).

La información referida al inventario debe ser introducida en una base de datos, para que posteriormente sea incorporada al Sistema de Información Nacional de PCBs, misma que estará a disposición de todos los sectores interesados e involucrados tanto los resultados del inventario, como los datos de cada Responsable de PCBs, e información sobre los avances del tratamiento y/o la eliminación de PCBs a nivel nacional.

2.4.1. Registro de una base de datos.

Cada responsable solicitará al Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes – PRONACOPs, la creación de usuario y contraseña, para habilitar una cuenta en el Sistema Nacional de Información SINPCBs.

La estructuración del Sistema de Información, considera el registro por etapas, donde se incorporará la información necesaria, hasta que finalmente, se establezcan las cantidades de “Existencias con Contenidos de PCBs” para su tratamiento y/o eliminación.

Una vez, verificado el contenido de PCBs mayor a 50 ppm, por cualquiera de las siguientes técnicas se deberá proceder al registro:

- Aplicando la técnica de ion selectivo para PCBs o kits de detección de PCBs.
- Aplicando la técnica de análisis químico por cromatografía de gases.
- Identificando el tipo de equipo (Por ejemplo, los capacitores por los contenidos altos de PCBs se registran como con PCBs, directamente).
- Identificando el tipo de aceite dieléctrico (Por ejemplo, Azkarel que contiene hasta 70% de PCBs, si en la placa se encuentra como tipo de aceite o fluido aislante este tipo de aceite, no se requiere análisis químico y se reporta como existencia con PCBs).

Tabla 1. Datos registro de empresas, equipos, aceites y desechos

Identificación del Responsable	Descripción
Información de los Responsables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre o razón social de la Empresa o Institución 2. Nombre del Representante Legal 3. Documento de designación de Representante Legal (adjuntar) 4. Sector 5. Actividad 6. Dirección 7. Teléfono 8. Fax 9. Departamento 10. Fecha de Registro de Información 11. Nombre del Supervisor o Técnico que genera la información 12. Correo electrónico

Tipo de existencia sospechosa de contener PCBs	Descripción
Equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Código, hasta 10 letras o números por Existencia 3. Tipo de equipo: Transformador, Capacitor, otro. 4. Número de Serie 5. Año de fabricación 6. Marca 7. País de origen 8. Ubicación de Almacén 9. Coordenadas geográficas (UTM) del almacén o lugar 10. Dimensiones (Ancho, Alto, Largo, Diámetro) 11. Peso (del aceite, de la carcasa, total) 12. Potencia (Voltaje) 13. Contenido de PCBs: ppm 14. Estado: En Operación, Fuera de Operación, Fuera de Operación y sin aceite, otros 15. Condiciones del Equipo (Excelente: en óptimas condiciones, Bueno: sin filtraciones y con indicios leves de oxidación, Regular: con indicios de filtración, Malo: presenta filtraciones y Obsoleto: oxidado y fuera de funcionamiento) 16. Disposición (Almacenado o Intemperie) 17. Tipo de análisis químico (Sin análisis, colorimétrico, electroquímico, cromatográfico) 18. Observaciones
Aceites	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Tipo de contenedor (turril, bidón, otro) 3. Tipo de aceite 4. Código, hasta 10 letras o números por Existencia 5. Ubicación del Almacén 6. Coordenadas geográficas (UTM) 7. Volumen del Aceite (L) 8. Peso del aceite (Kg), Peso del contenedor (Kg) y Peso total (Kg) 9. Concentración de PCBs: ppm 10. Condiciones del Aceite (Bueno: Se puede reutilizar, Malo: Aceite quemado, no se puede reutilizar) 11. Disposición (Almacenado o Intemperie) 12. Tipo de análisis químico (Sin análisis, Colorimétrico, electroquímico, cromatografico) 13. Observaciones

Desechos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Tipo de contenedor: (turril, bidón, otro) 3. Tipo de desecho (Suelo, madera, metal, material de bioseguridad, otros) 4. Código, hasta 10 letras o números 5. Ubicación de Almacén 6. Coordenadas geográficas (UTM) 7. Volumen del desecho (m3) 8. Peso del desecho (Kg), Peso del contenedor (Kg) y Peso total (Kg) 9. Concentración de PCBs: ppm 10. Condiciones del Contenedor (Apto: Turriles metálicos específicos para existencias con PCBs; No apto: Otro tipo de contenedor) 11. Disposición (Almacenado o Intemperie) 12. Tipo de análisis químico (Sin análisis, Colorimétrico, electroquímico, cromatografico) 13. Observaciones
----------	---

Fuente: Propia Proyecto PCBs

Tabla 2. Respaldos a ser incorporados en el SIN-PCBs

Identificación del Tipo de existencia con PCBs	Descripción
Equipos	<ol style="list-style-type: none"> a. Archivo fotográfico de la placa, almacén o lugar de operación, en caso de aplicar (PDF) b. Certificado químico cromatográfico por existencia (PDF)
Aceites	<ol style="list-style-type: none"> c. Archivo fotográfico del contenedor y almacén (PDF) d. Certificado químico cromatográfico por existencia (PDF)
Desechos	<ol style="list-style-type: none"> e. Archivo fotográfico del contenedor y almacén (PDF) f. Certificado químico cromatográfico por existencia (PDF)

Fuente: Propia Proyecto PCBs

Los responsables de PCBs, deberán implementar procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada, después de la identificación de existencias sospechosas de contener PCBs o con contenidos de PCBs (en el caso de contar desde un inicio con resultados de análisis químico cromatográfico con PCBs o información de placa del tipo de aceite que establezca el contenido de PCBs).

El registro para el tratamiento y/o eliminación de cada una de las existencias con PCBs deberá estar respaldada por el certificado emitido por la empresa a cargo del servicio.

La base de datos de cada Responsable de PCBs, será integrada en un Inventario Nacional a través de los registros descritos.

2.4.2 Registro Plan de Tratamiento y/o Eliminación de PCBs.

Una vez identificadas las Existencias sospechosas de contener PCBs, los responsables, deberán registrar un Plan de Tratamiento y/o Eliminación de PCBs, a través del cual implementarán los procedimientos de Gestión Ambiental Adecuada de PCBs.

El contenido mínimo del Plan de tratamiento y/o eliminación de PCBs es el siguiente:

1. TITULO DEL PLAN
2. INTRODUCCIÓN
3. POLÍTICA AMBIENTAL
4. OBJETIVO GENERAL
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
6. DESCRIPCIÓN DE ÁREA O COBERTURA DE OPERACIÓN
7. GESTIÓN AMBIENTAL ADECUADA DE PCBs (GAA – PCBs)
 - 7.1. Identificación y Etiquetado de Existencias con PCBs
 - 7.2. Inventario de Existencias con PCBs
 - 7.3. Almacenamiento de Existencias con PCBs
 - 7.4. Transporte de Existencias con PCBs
 - 7.5. Mantenimiento de Equipos
 - 7.6. Prevención de Riesgos
 - 7.7. Control y Monitoreo de Existencias con PCBs
 - 7.8. Tratamiento y/o Eliminación de PCBs
8. INDICADORES SOBRE LA GAA-PCBs
9. MÉTODOS Y TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO Y/O ELIMINACIÓN DE PCBs
 - 9.1. Métodos de pre-tratamiento
 - 9.2. Métodos de Tratamiento
 - 9.3. Tecnologías de Tratamiento y Eliminación
10. RESPONSABLES DE ACTIVIDADES
11. RECURSOS ECONÓMICOS (destinados al tratamiento y/o eliminación de existencias con PCBs)
12. PLAN Y CRONOGRAMA DE TRABAJO
13. RESULTADOS ESPERADOS
14. ANEXOS

Una vez registrado y aprobado el Plan, el propietario y/o responsable deberá, informar de forma anual sobre el cumplimiento del plan, para la eliminación de las existencias con PCBs, como se indica en el siguiente cuadro.

Tabla 3. Procedimiento para cumplir informe anual

Tratamiento/Eliminación de Existencias con PCBs	Descripción
Nota al VMABCCGDF	Adjunto a la nota se debe presentar el informe del cumplimiento de las actividades del Plan de tratamiento y/o eliminación.
Plan de tratamiento y/o eliminación	Documento escaneado del Plan de tratamiento y/o eliminación en formato pdf.
Informe anual de cumplimiento	Documento escaneado en formato pdf. Donde se informe sobre el cumplimiento de las actividades contempladas en los plazos establecidos en el Plan de Tratamiento y/o Eliminación

Fuente: Propia Proyecto PCBs

Tanto el plan de tratamiento y/o eliminación de PCBs, así como el informe anual de cumplimiento deber ir debidamente firmado por el Propietario o Responsable de PCBs, toda vez que será considerada como una declaración jurada.

2.4.3. Registro de informes de inspección de los OSC.

Los Organismos Sectoriales Competentes (OSC) de los sectores de Energías, Hidrocarburos y Minería, registraran informes de inspección de las operaciones, instituciones o lugares donde se encuentren existencias con PCBs, en formato PDF, a través del SIN-PCBs o por comunicación escrita al PRONACOPs.



PROCEDIMIENTO PARA EL ETIQUETADO DE EXISTENCIAS CON PCBs

3. ETIQUETADO DE EXISTENCIAS CON PCBs.

El etiquetado debe realizarse para toda existencia sospechosa de contener PCBs. Tomando en cuenta equipos en operación y fuera de operación.

3.1. Características de Etiquetas.

Las etiquetas, rótulo, señalización o letrero, protegen la salud y seguridad de las personas y al medio ambiente. La "etiqueta" es una parte fundamental, que permitirá que las existencias con PCBs puedan ser reconocidas e identificadas fácilmente.

La etiqueta debe:

- Establecer las definiciones, clasificación e identificación, según procedimiento.
- Identificar, describir la peligrosidad.
- Proporcionar una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación, almacenamiento y transporte de existencias con PCBs, por medio del color, la cual se convierte en una primera guía para la manipulación o almacenamiento.
- Identificar, establecer y mostrar el contenido de PCBs en ppm

Cada contenedor (recipiente, turril, equipo) o unidad de transporte de existencias con PCBs necesariamente deberá etiquetarse mostrando su grado de peligrosidad.

Las etiquetas se caracterizan por ser; Obligatorias, Informativas, Descriptivas e Identificativas.

- **Obligatorias:** Porque garantizan la presentación de información precisa que permite una acción acertada en el manejo y cuidado de existencias con PCBs.
- **Informativas:** Porque están diseñadas con el objeto de ayudar a comprender adecuadamente la información (fecha de embarque, lugar de almacenaje, procedencia, responsable PCBs, etc.) de las existencias con PCBs.
- **Descriptivas:** Porque proporcionan información acertada sobre la composición y las propiedades de las existencias con PCBs, su cuidado u otras características pertinentes como nombre, componentes, recomendaciones de uso, precauciones, responsable, dónde, cuándo, qué contiene, cómo se utiliza e indicaciones para su operación.
- **Identificativas:** Porque muestran el grado de peligrosidad de las existencias con PCBs mediante una letra, número, palabra o color.

3.2 Consideraciones generales para la etiqueta:

- a. Debe ser de material resistente, que perdure desde el almacenamiento, la salida del almacén, hasta llegar a la disposición final.
- b. Debe ser adaptable al contenedor y unidad de transporte: en tamaño, color, forma, y otros aspectos.
- c. Debe estar adherida al contenedor, sin que se desprenda y genere confusión al pegarse accidentalmente en otro recipiente.
- d. Debe estar adherida a la unidad de transporte en los cuatro frentes.
- e. Debe incluir datos de contacto, como: teléfonos, fax, dirección, sitio web, número de línea gratuita de atención al cliente y otra información, para comunicarse con el responsable.
- f. Su diseño debe diferenciar las existencias con PCBs de otros productos, al mismo tiempo que capte la atención del público.
- g. De ninguna manera debe contener información ambigua, incompleta, engañosa o falsa que induzca al operador y personas involucradas, a cometer errores en la operación.

3.3. Recomendaciones básicas de diseño:

Para el diseño de la etiqueta se debe tomar en cuenta que la misma debe ser fácil de entender para ello debe:

- Utilizar símbolos e indicaciones de peligro
- Imprimir en negro sobre fondo amarillo-anaranjado, de modo que el símbolo de peligro y su fondo destaquen claramente.
- Tener el tamaño lo suficientemente legible para que se pueda leer fácilmente a cinco metros de distancia.

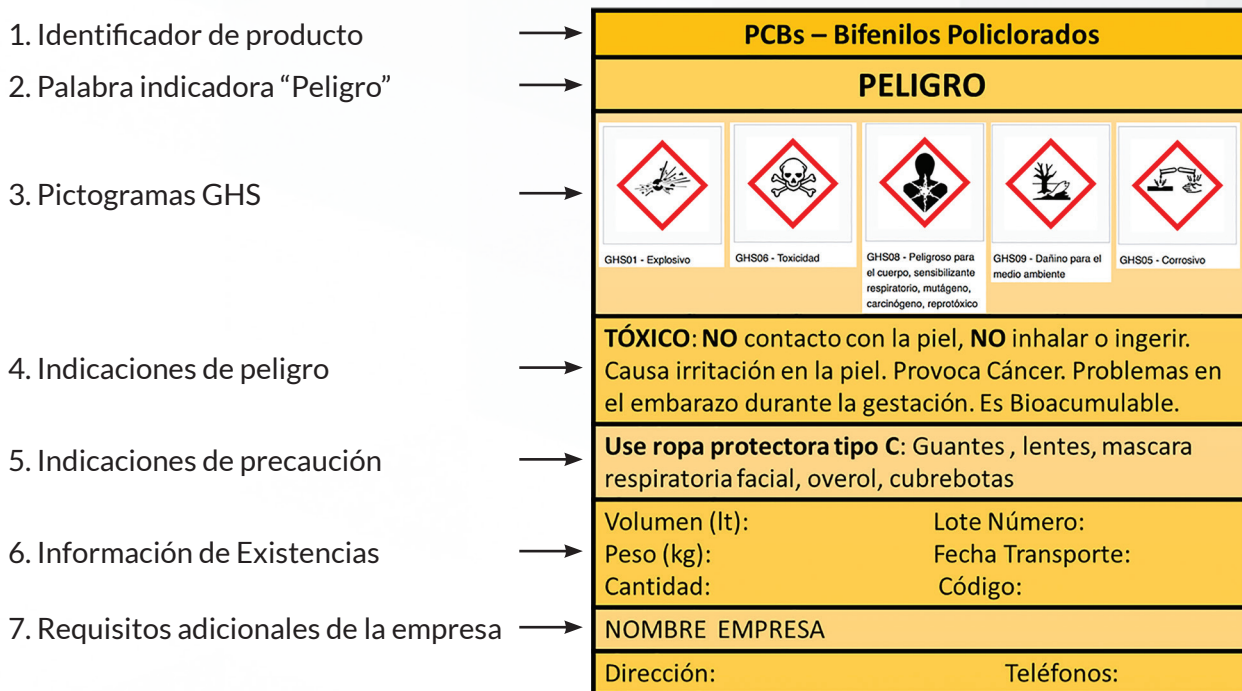
Por otra parte es recomendable que se utilice frases de riesgo y consejos de prudencia como:

- Peligro
- Puede causar cáncer
- Puede perjudicar la fertilidad
- Conservar con temperatura controlada hasta 25°C”
- Mantener alejado de material combustible

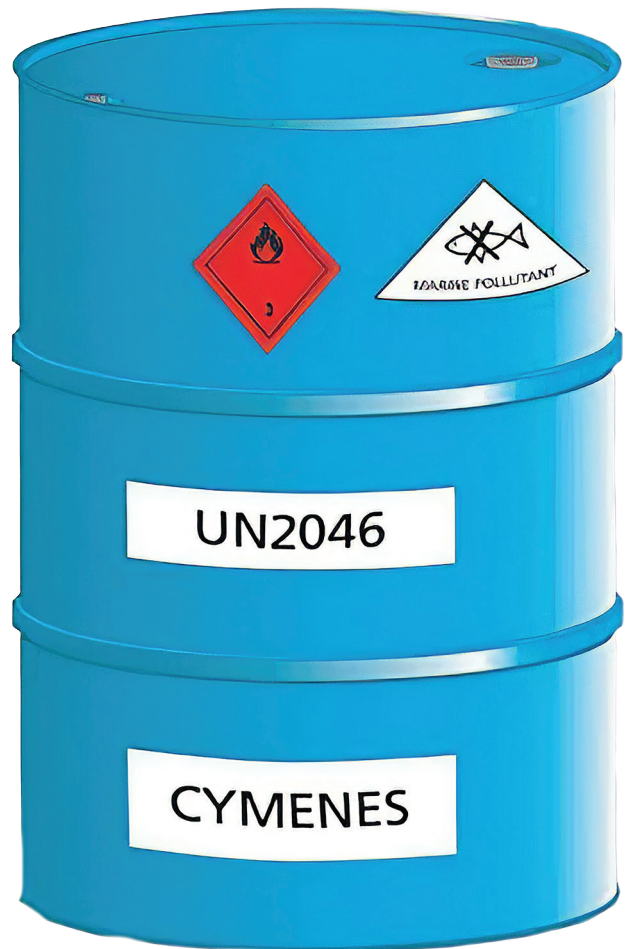
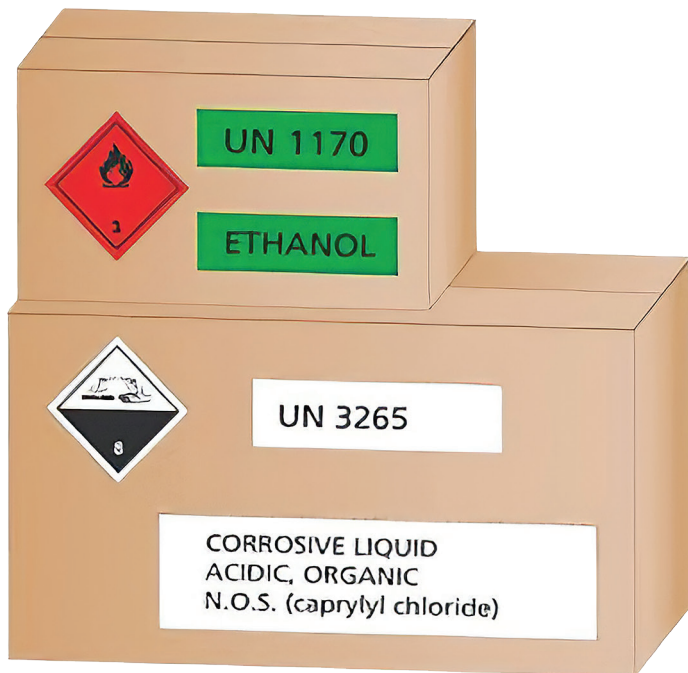
Por tanto, todas las existencias con PCBs deben ser adecuadamente etiquetadas y la información de la etiqueta debe incluir instrucciones apropiadas que aseguren el cuidado correspondiente en la manipulación, transporte o almacenamiento.

3.4. Propuesta de etiqueta para las existencias con PCBs.

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, (GHS, por su sigla en inglés) es un sistema aplicado a nivel internacional, creado por las Naciones Unidas e incorporado en Bolivia. Siguiendo las definiciones del sistema GHS, los elementos estandarizados que debe incluir una etiqueta son siete:



El etiquetado para las unidades de transportes se analizará en el punto referido a Transporte.



**PROCEDIMIENTO PARA EL EMBALAJE, ESTIBADO,
SITUADO O CARGADO DE EXISTENCIAS CON PCBs**

4. EMBALAJE, ESTIBADO, SITUADO O CARGADO DE EXISTENCIAS CON PCBs.

El embalaje y estibado (colocación, distribución, protección y fijación) de existencias con PCBs, debe realizarse correctamente para reducir el riesgo de fugas, derrames o pérdidas, principalmente en el transporte y el almacenamiento de existencias con PCBs.

4.1. Embalaje.

En el embalaje, es importante tomar en cuenta todos los tipos de materiales y mecanismos, así como diferentes aspectos que servirán en el acondicionamiento, presentación, manipulación, almacenamiento, conservación, transbordo y transporte de los contenedores de existencias con PCBs a un destino determinado.

Para tal efecto se debe considerar lo siguiente:

- a. Las Existencias con PCBs deberán colocarse en contenedores seguros, nuevos o renovados.
- b. Los contenedores primarios (turriles, bidones), están en contacto directo con los PCBs.
- c. Los contenedores secundarios, que contienen uno o varios contenedores primarios, deben mostrar forma definida, no modificable y cuya rigidez permita colocar las existencias sin sufrir daños de manera segura. Este tipo de contenedor tiene la función de: proteger, identificar y proporcionar información sobre las características de las existencias con PCBs.
- d. Los contenedores deberán estar en buenas condiciones para realizar la instalación y estibado de las existencias con PCBs, ya sea para su almacenamiento o transporte.
- e. Las existencias con PCBs embaladas en contenedores secundarios deben estar identificadas y etiquetadas como se describe en el acápite de transporte y almacenamiento de existencias.
- f. Los contenedores deben sellarse, precintarse o cerrarse con candado.
- g. Los contenedores primarios vacíos deberán almacenarse, descontaminarse o eliminarse como desechos con PCBs.
- h. Asegurar los contenedores con fajas, eslingas, cadenas u otros equipos adecuados en función del tipo de carga y transporte a utilizar.
- i. En caso de detectar contenedores deteriorados o inseguros estos deben retirarse, remplazarse y ser tratados como desechos con PCBs.
- j. Utilizar equipo de carga manual, mecánica o eléctrica para el cargado o instalación del transporte o almacenamiento de PCBs, según requerimiento.
- k. Resguardar los contenedores de existencias con PCBs dentro del vehículo de transporte o el almacén, evitando en ambos casos que afecte a terceros.
- l. Utilizar implementos de protección personal (EPP) requeridos para la operación de embalaje de PCBs (Clase C, ver capítulo 7).

4.2. Estibado.

Estibado es la acción de colocar, distribuir, proteger y fijar, la carga a bordo de un transporte o

ubicarlo en un almacén. Su objetivo es conseguir que las Existencias con PCBs sean transportadas y almacenadas con un máximo de seguridad, ocupando el mínimo espacio posible, evitando deterioros en la misma y reduciendo al mínimo el riesgo de derrames y fugas.

- a. La operación de embalaje de existencias con PCBs en fase líquida se realizará, en diferentes contenedores que presenten buenas condiciones: bidones, tambores o turriles metálicos (contenedor primario). En esta operación se puede utilizar equipo mecánico, grúas o montacargas, con un registro para el control de las existencias con PCBs.
- b. Controlar el peso de los contenedores de acuerdo al peso máximo y según el tipo de contenedor a utilizarse en el transporte y almacenamiento.

Tabla 4. Tipos de embalajes/envases para PCBs según recomendaciones de UNEP, 2003

Categoría PCB	Opciones para el envase y embalaje de Existencias con PCBs en el almacenamiento y transporte
Líquidos con PCBs	Turriles o bidones de acero con tapa no removible. Capacidad máxima: 200 litros. Los turriles deben ir embalados en contenedores metálicos que contengan material absorbente.
Sólidos con PCBs	Turriles o bidones de acero y/o plástico con tapa removible. Capacidad máxima: 200 Kg, que contengan material absorbente.
Mixta (sólido – líquido)	Condensadores, capacitadores y transformadores. Carcasas metálicas herméticas sobre plataformas o estibas. Estibado seguro, con sistemas de contención hermético 1,25 veces el volumen de los PCBs líquidos presentes. Los transformadores y condensadores deben ir en unidades de transporte provistas de una bandeja metálica, rodeado con suficiente material absorbente inerte, para captar al menos una cantidad que sea 1,1 veces al volumen del líquido contenido en los contenedores.

Fuente: UNEP 2003

Las medidas de control en el almacenaje y transporte de cada categoría de PCBs, se definirán según la evaluación de riesgo, con una hoja de seguridad.

Asimismo, y con el fin de evitar pérdidas o fugas durante el transporte en condiciones normales, los transformadores y condensadores deben sellarse al igual que los contenedores de turriles o bidones.

Para efectos del almacenamiento y transporte, además se debe verificar el adecuado y seguro embalaje, estibado y el uso de etiquetas duraderas, las mismas que deben ser legibles y colocadas en un lugar visible, con un tamaño en relación al envase.



**PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE
EXISTENCIAS CON PCBs**

5. TRANSPORTE DE EXISTENCIAS CON PCBs.

Deberá cumplirse la reglamentación para el transporte interno de existencias con PCBs establecida por el país, mientras que para el movimiento transfronterizo se ajustará a las previsiones establecidas por el Convenio de Basilea.

Durante el transporte de existencias con PCBs, tanto el responsable de PCBs como el operador del transporte (supervisor, conductor, ayudantes) tendrán que realizar y/o participar de las siguientes actividades:

- a. Planificar la operación de transporte (subtítulo 5.1).
- b. Evitar derrames accidentales e impacto a la salud y el medio ambiente.
- c. Monitorear el trayecto hasta su destino final.
- d. Contar con planes de emergencia, a fin de reducir al mínimo los efectos ambientales relacionados con derrames, incendios y otras emergencias que pudieran ocurrir en el trayecto.
- e. Para la operación del transporte, identificar y registrar en el origen y destino final las existencias con PCBs (Anexo D, Transporte 1, 2, 3).
- f. Calificar y certificar a los encargados del transporte de existencias con PCBs.
- g. Todos los que están relacionados con la etapa de transporte de existencias con PCBs (el responsable, operador, supervisor, conductor, ayudantes) deberán conocer la información sobre manipulación específica, incluida la atención de emergencia, en caso que se produzca un incidente de tránsito.

5.1. Planificación para la operación de transporte.

La planificación de las rutas de transporte de existencias de PCBs se convierte en una actividad crítica, por su importancia en la consecución del trayecto a realizarse, ya que involucra tanto a los responsables de PCBs como al operador del transporte.

Para ello es preciso considerar:

- a. Definición de las rutas y carreteras transitables, del recorrido y la distancia desde el origen, es decir desde el almacén hasta el destino final conocido y exacto.
- b. Intercambio o relevo de conductores en el trayecto cada seis (6) horas, adicionalmente cada conductor tomará descansos de 15 minutos cada 2 horas, en el que se podrá realizar una inspección del estado del transporte y de las Existencias.
- c. Definir velocidades máximas permitidas, en función de la reglamentación vigente, de la ruta y carreteras definidas.
- d. Puestos de control en el almacén y a lo largo de la ruta, a cargo de los responsables de PCBs de la empresa.
- e. Documentación, como: lista de teléfonos para notificar en caso de emergencia, manifiesto de carga, registro nacional para el transporte de sustancias peligrosas, tarjeta de emergencias (acciones necesarias en caso de cualquier incidente) y plan de emergencias y contingencias para PCBs.

- f. f. Nómina del personal requerido para toda la etapa de transporte.
- g. g. Horario de salida, trayecto y llegada a destino del transporte.
- h. h. El conductor debe contar con Licencia de conducir clase C para transporte pesado.
- i. i. Es relevante capacitar a los participantes del proceso de transporte de Existencias con PCBs, en los procedimientos de GAA y la toma de acciones en caso de contingencias.
- j. j. Definir el número de vehículos disponibles, válidos y suficientes.
- k. k. Mantenimiento requerido y de prevención, antes y durante el trayecto.
- l. l. La capacidad de carga en cuanto a cantidad, volumen y peso, que tiene el vehículo de transporte y las existencias con PCBs que serán dispuestas en el transporte.
- m. Las dimensiones internas y externas de los vehículos.
- n. Las condiciones climatológicas y el entorno.

5.2. Condiciones de operación para el transporte.

Se debe asegurar que los contenedores de existencias con PCBs, tengan un manejo adecuado de la exposición a efectos climáticos que permitan contar con una manipulación segura, evitar daños además de pérdidas, con una manipulación rápida y eficiente en el proceso del transporte.

Es por ello que el movimiento de contenedores con existencias de PCBs, debe realizarse bajo criterios técnicos relacionados con la carga y etiquetado de las unidades de transporte, en referencia a:

- a. **La carga.** Las existencias con PCBs, en almacenamiento temporal, deben estar identificadas según registro de almacenes, etiquetado y embalado de acuerdo a procedimiento, para su transporte.
- b. **Etiquetado.** De acuerdo a lo establecido, para contenedores y unidades de transporte.
- c. **Cadena de custodia.** Control de la custodia de las existencias en trayecto de Existencias con PCBs, desde la salida de almacenes hasta su destino final y acuso de recibo de cada persona que maneje las Existencias con PCBs (Anexo 6D: cadena de custodia y registro de transporte).
- d. **Medios de transporte.** Se considera: carretera, ferrocarril, vía de navegación, marítimo y aéreo.

5.3. Responsabilidades de transporte de Existencias con PCBs.

En el caso de los movimientos transfronterizos, cada responsable de PCBs debe cumplir con los requisitos y recomendaciones del Convenio de Basilea.

Para el territorio nacional, se tomará en cuenta el transporte para almacenamiento transitorio y/o tratamiento para eliminación, lo siguiente:

Del despachante:

Las responsabilidades que se les asigna en el envío de existencias con PCBs, de un lugar a otro, mediante un transporte determinando es:

- a. Analizar la planificación, ruta y trayecto previo al transporte.

- b. Embalar correctamente las existencias con PCBs.
- c. Utilizar los registros correspondientes de transporte, identificando al responsable y transportista.
- d. Colocar la clase de peligro en el transporte.
- e. El registro del número de identificación y grupo de empaque.
- f. Las etiquetas y marcas correctas.
- g. La señalización correcta.
- h. Supervisar la cadena de custodia.
- i. No realizar envíos irregulares.

Del transportista:

- a. Supervisar las condiciones del embalaje, estibado, cargado y situado de los contenedores.
- b. Rechazar los contenedores con fugas o en mal estado.
- c. Verificar que los contenedores de existencias con PCBs hayan sido identificadas, marcadas y etiquetadas adecuadamente.
- d. Transportar los contenedores a su destino de acuerdo a lo planificado.
- e. No realizar envíos irregulares.
- f. Transportar las existencias con PCBs con seguridad y sin demora, cumpliendo los tiempos establecidos en la planificación.
- g. Cumplir las normas específicas de transporte de sustancias peligrosas.
- h. Conocer la documentación y la información sobre las acciones ante emergencias.
- i. Custodiar la documentación y la información sobre las acciones ante emergencias en el lugar correcto.
- j. Reportar accidentes e incidentes de acuerdo al plan de contingencias.

5.4. Operación de transporte.

Para la operación y condiciones de movilización de existencias con PCBs, se debe considerar la seguridad de los contenedores (embalados, acomodados, ubicados o situados), la preparación, envío, transbordo, traslado, acopio en tránsito, descarga y recepción en el destino final. Además, compromete a todas las personas implicadas en el transporte, mediante las obligaciones adquiridas en esta cadena de transferencia y movimiento de existencias con PCBs.

Es importante señalar, que durante el transporte de existencias con PCBs el riesgo de accidentes o emergencias están presentes, por esta razón es conveniente tomar medidas de prevención en los siguientes aspectos:

- a. Manejo y preparación de la carga, manipulación y designación.
- b. Carga y descarga.

- c. Situado y estibado.
- d. Planificación del transporte.
- e. Documentación y registro.

5.4.1. Etiquetado de unidades de transporte.

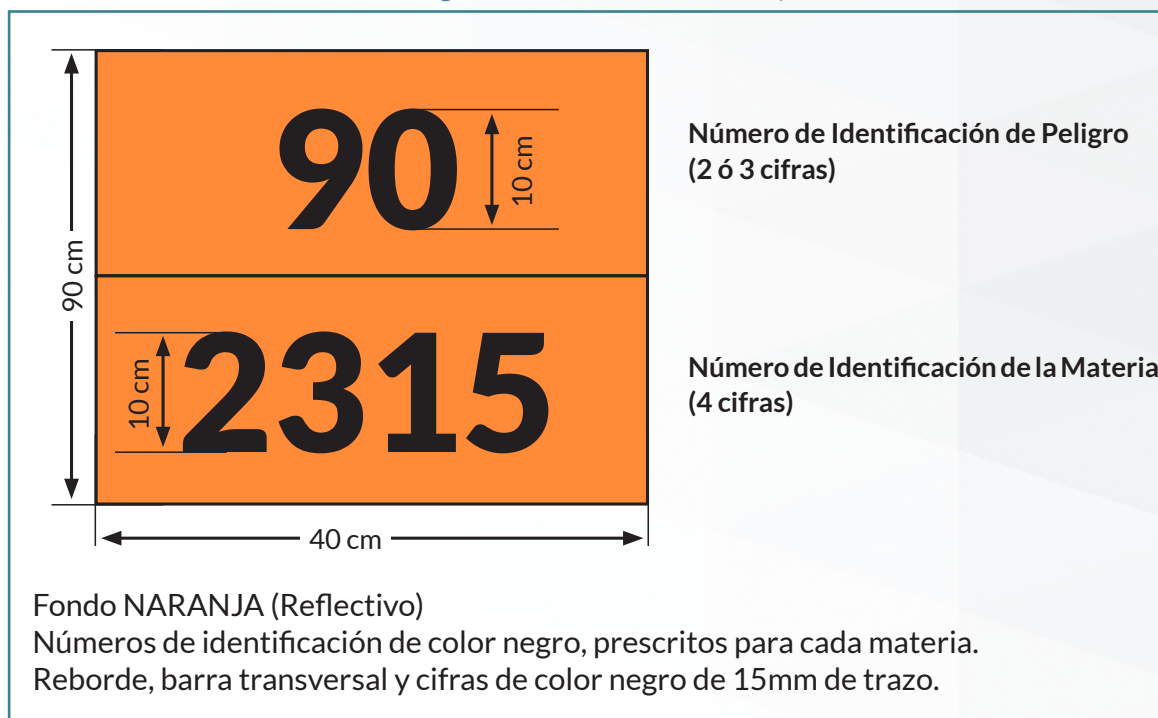
Para las Etiquetas para envases con aceite dieléctrico y materiales con contenido de PCBs para movimiento transfronterizo, con fines de exportación de desechos con PCBs, se tomará en cuenta las directrices de etiquetado de las normas internacionales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Organización Marítima Internacional (IMO), Basilea y las adoptadas como recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas.

a. Panel naranja: Indica la naturaleza de la materia que se transporta y el peligro que presenta. El número de identificación de peligro en el etiquetado de transporte es 90 (Materias peligrosas diversas desde el punto de vista del medio ambiente) y el número de identificación puede ser:

- **2315** para el caso de líquidos que contengan PCBs
- **3432** para el caso de sólidos que contengan PCBs

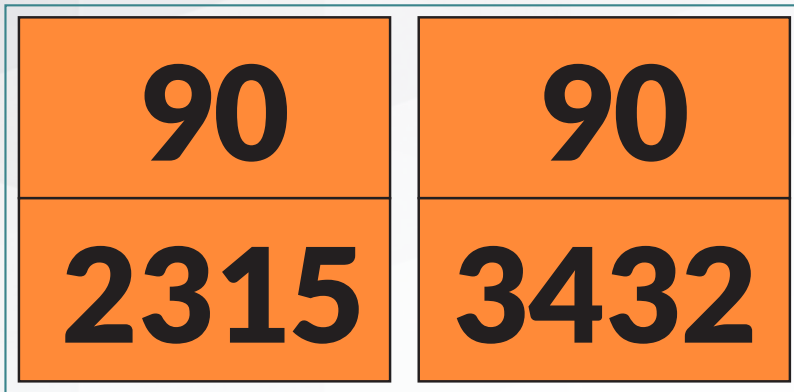
Tal y como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 1. Características del Etiquetado



Fuente: UNEP 2003

En la placa se debe poner los datos de números identificados con color negro y el mismo debe ser colocado en los cuatro lados del vehículo que transporta las existencias con PCBs.

Imagen 2. Placa con números que identifica el material transportado

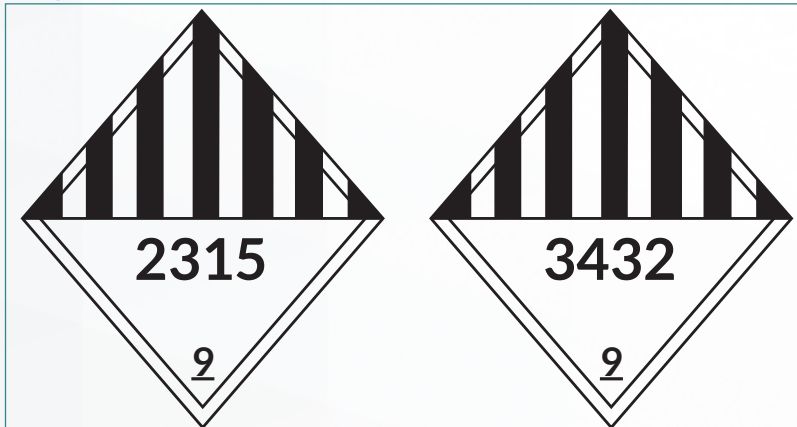
Fuente: Libro Naranja

b. Placas DOT y diamante de la NFPA: El sistema recomendado por la ONU es adoptado por el DOT (Departamento de Transporte USA) incorpora placas o etiquetas de colores en forma de rombo que pueden combinarse o no con el número de identificación de la ONU

El sistema se basa en la clasificación de las mercancías peligrosas y tiene como finalidad:

- Hacer que las mercancías peligrosas sean fácilmente reconocibles a distancia por el aspecto general (símbolo, color y forma) de sus etiquetas
- Hacer que la naturaleza del riesgo sea fácilmente reconocible mediante símbolos conocidos por todo el mundo

Para PCBs la etiqueta utilizada son siete franjas verticales de color negro sobre fondo blanco, que corresponde a sustancias peligrosas varias, el número de riesgo asignado es 9 subrayado en la esquina inferior (Sustancias y materiales peligrosos diversos) y se combinan con los números asignados por la ONU para los casos de líquidos y sólidos.

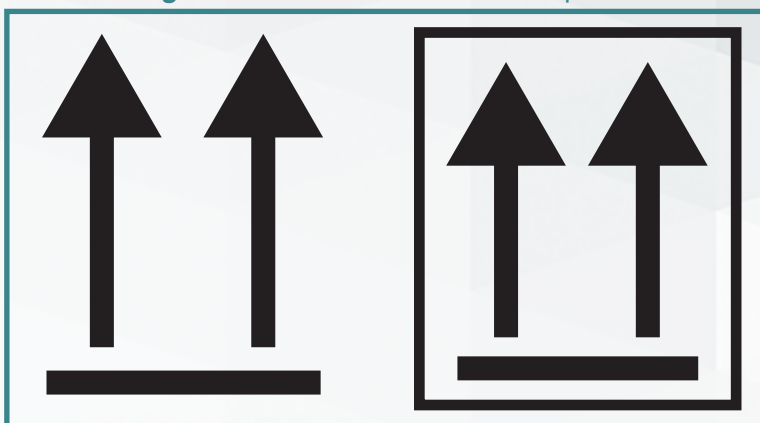
Imagen 3. Placa o etiquetas de colores en forma de rombo combinada

Fuente: Libro Naranja

La placa debe colocarse en los cuatro lados del vehículo de transporte.

c. **Flechas de orientación o etiqueta 11:** Las existencias con PCBs, para el transporte, deberán estar claramente marcados con flechas de orientación que se ajusten a las disposiciones de la norma ISO 780:1997. Deberán colocarse en los dos lados verticales y señalar hacia arriba. Deberán figurar dentro de un marco rectangular y ser de dimensiones que las hagan claramente visibles. También pueden ir rodeadas de un trazado rectangular (opcional)

Imagen 4. Flechas de orientación o etiqueta 11



Fuente: Libro Naranja

5.4.2. Características de operación de transporte.

Durante el transporte de sustancias o desechos peligrosos se pueden presentar accidentes con posibles efectos sobre el ambiente y la población cercana, de hecho en el país ya se han presentado algunos accidentes con estas características, los cuales se pudieron haber evitado.

La mejor forma de disminuir estas situaciones es manteniendo un adecuado control y monitoreo permanente a todas las acciones que se desarrollan en el transporte. Para lograr el objetivo de un adecuado transporte se recomienda establecer y verificar procedimientos para cada una de las actividades que abarca la operación de transporte con lo cual se garantizara un mínimo de impacto al ambiente y a la salud de los trabajadores.



PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO DE EXISTENCIAS CON PCBs

6. ALMACENAMIENTO DE EXISTENCIAS CON PCBs.

Las existencias con PCBs tienen que ser almacenadas de forma segura en áreas exclusivas, separadas de otros materiales y residuos, de modo que se impida la posible contaminación cruzada de PCBs e impacto a la salud y medio ambiente.

Asimismo, se debe tomar en cuenta en el diseño del almacén, el proceso de la operación de almacenamiento, que comprende el manejo, disposición y custodia de existencias con PCBs y asimismo los criterios técnicos de ubicación, acopio, disposición y aspectos de salud, seguridad, ambiente y respuesta ante emergencias.

Por otra parte, los responsables de PCBs que posean sus propias instalaciones de almacenamiento de existencias, deberán asumir el compromiso de implementar mejoras de gestión ambiental en sus infraestructuras, las mismas que se registrarán a los procedimientos establecidos en el presente documento.

6.1. Ubicación.

Para determinar la ubicación de las instalaciones destinadas al almacenamiento y depósito de existencias con PCBs, se debe considerar los siguientes aspectos:

- a. Localizar terrenos estables y no inundables.
- b. La edificación deberá ser segura (ambiente cerrado, en una zona adecuada para almacenamiento de PCBs, restringido a personal no autorizado).
- c. Hallarse aislado, preferentemente a 100 metros de:
 - i. Zonas densamente pobladas o con un tránsito frecuente de personas.
 - ii. Escuelas, viviendas, hospitales u otras instalaciones de salud pública.
 - iii. Fuentes de agua, depósitos de agua o cuerpos de agua.
 - iv. Áreas de elaboración o almacenamiento de alimentos, medicamentos o productos agrícolas.
 - v. Zonas con actividades agrícolas o ganaderas.
 - vi. Zonas ambientalmente vulnerables.
- d. De ubicarse a distancias menores a 100 metros, se debe considerar medidas preventivas y de contingencia adicionales a zonas vulnerables cercanas, como:
 - vii. Áreas aisladas dentro la operación.
 - viii. Restricción de ingreso (puesto de control).
 - ix. Contar con sistemas de control de derrames a cuerpos de agua.
 - x. Estar aislado del área de esparcimiento, alimentación y/o atención médica.
 - xi. No colindar con zonas comerciales, actividades agrícolas o ganaderas y áreas ambientalmente vulnerables.
- e. Estar alejado y no expuestos a peligros externos o con movimiento frecuente de maquinaria pesada.
- f. Tener acceso fácil para el transporte y atención a situaciones de emergencia.
- g. Contar con servicios de: electricidad, agua potable y comunicación.
- h. Encontrarse o contar con acceso a un centro de salud ante emergencias, el cual preferentemente tenga la capacidad de atender las situaciones de impacto a la salud con PCBs y/o sustancias altamente peligrosas, para ello es necesario tomar en cuenta la información básica de los centros de salud, como: dirección, teléfono y otros datos.

6.2. Diseño.

Es importante que para la infraestructura de almacenamiento (almacén o depósito) de equipos, aceites y desechos con PCBs, se tome en cuenta lo siguiente:

- a. Contar con áreas independientes donde se almacenan o acopian, en una misma instalación, las existencias de PCBs.
- b. Ubicar la infraestructura de almacenamiento de PCBs de acuerdo al punto 6.1 incisos d) y e).
- c. Utilizar material con estructuras de hormigón, considerando normas de construcción sismo-resistente, cuando corresponda.
- d. Los techos y sus vigas deben ser de materiales no combustibles. Asimismo, la cubierta de los techos debe evitar el ingreso de agua de lluvia y facilitar la salida de humo o calor en caso de incendio, además de asegurar la ventilación del área.
- e. El piso del área de almacenamiento debe ser impermeable, resistente, liso más no resbaloso y sin imperfecciones o agrietamientos para facilitar su limpieza periódica. Se recomienda recubrir con resinas epóxicas cuando esté construido en materiales no impermeables como el hormigón (PNUMA, 2005). Además, que soporte la estructura física y la operación de almacenamiento, que incluye el movimiento de vehículos, montacargas, grúas y otros.
- f. Los pisos deben tener una pendiente y diseño de drenaje que permita que las aguas o líquidos de eventuales derrames lleguen a un sistema colector independiente; asimismo, se debe contar con un cordón perimetral de contención secundaria y un sistema de drenaje independiente a un pozo de contención.
- g. Las puertas deberán garantizar el tránsito de personas, el transporte y la operación para un almacenamiento seguro, así como facilitar la atención de emergencias y evitar la propagación del fuego en caso de incendio y contar con cerraduras. Considerar también rampas en las puertas, de manera tal que actúe como dique o borde de contención, pero que a su vez facilite el tránsito del personal, vehículo y existencias de PCBs.
- h. Se debe contar con salidas de emergencia debidamente señalizadas cuya apertura resulte fácil a cualquier persona y en el sentido de la evacuación, sin necesidad de llaves u otros mecanismos que la impidan u obstaculicen, permitiendo la evacuación en la oscuridad o en presencia de humo y en lo posible hacia dos direcciones por lo menos.
- i. El confinamiento o contención de derrames se debe realizar mediante el diseño de diques o bordes perimetrales en la zona de almacenamiento, con capacidad para contener al menos el 125% del volumen total de desechos líquidos almacenados, teniendo en consideración el área ocupada por los equipos y contenedores almacenados (PNUMA, 2005).
- j. Con el fin de dar un manejo seguro, la contención secundaria de derrames debe facilitar la recolección de los líquidos derramados y su posterior retiro.
- k. Los sistemas de drenaje internos deben ser exclusivos para coleccionar los líquidos contaminados con PCB y en ningún momento deben entrar en contacto con los drenajes del agua de lluvia o de alcantarillado y mucho menos con cuerpos de agua, suelo y en general del medio ambiente.

Por su parte, el sistema de drenaje externo para agua de lluvia debe evitar que dichos

elementos entren en contacto con existencias con PCBs, teniendo estas que tener un sistema colector de aguas pluviales, dirigidas al alcantarillado general o a las aguas superficiales.

- l. El sistema de ventilación del almacén debe garantizar el flujo dinámico, de manera que se distribuya el aire en todo el depósito.
- m. Instalar un sistema de detección y extinción de incendios, mecanismos manuales o automáticos que permitan alertar y controlar la situación en caso de emergencia.
- n. Instalar mecanismos para impedir la propagación o eliminación del fuego en caso de emergencias.
- o. Las instalaciones auxiliares, sanitarias, vestuario y armarios para guardar implementos de protección personal o pequeñas oficinas deben encontrarse fuera y contigua al almacén. Dentro del depósito de PCBs se contempla la instalación de duchas y lavajos en áreas designadas, bajo la premisa de atender emergencias.

El drenaje de las duchas debe ser exclusivo, para aguas con PCBs y tratados como desechos líquidos con PCBs.

- p. La señalización externa del predio debe estar de acuerdo a especificaciones de seguridad.

6.3. Operación de almacenamiento de Existencias con PCBs.

Es importante que las operaciones en el almacenamiento de existencias con PCBs se debe:

- a. Realizar las operaciones con personal que tenga conocimiento y entrenamiento en la manipulación y manejo de PCBs. (Anexo 10D, Registro de actividades de capacitación)
- b. Garantizar la ventilación y controlar la temperatura ambiente, previo a cualquier trabajo en los almacenes, especialmente en climas cálidos.
- c. Disponer de las existencias de PCBs de manera que se cuenten con superficies o espacios de circulación que permitan la operación normal de almacenamiento y el tránsito de personal.
- d. Los lugares de almacenamiento deberán estar equipados con sistemas y alarmas contra incendios operables.
- e. Es conveniente que los aceites dieléctricos con PCBs estén en contenedores cerrados, turriles o barriles de acero nuevo e inoxidable, construidos para dicho propósito y de forma segura y estable. El volumen máximo de almacenamiento de aceite con PCBs es de 90% del contenedor.
- f. Los equipos, transformadores, capacitores u otros deben estar situados en lugares designados de manera estable, asegurando una distancia adecuada para su control y operación del almacén.
- g. Los equipos (bombas, filtros y otros de mantenimiento) y herramientas que entren en contacto con PCBs tendrán que ser exclusivos, evitando de esta manera la contaminación cruzada a equipos libres de PCBs.
- h. Establecer un “registro de control de almacenamiento” detallado de equipos y residuos con PCBs existentes en el lugar de almacenamiento, manteniendo y actualizando el mismo cada vez que se agreguen o eliminen existencias con PCBs, de forma de mantener los registros al día.

- i. Etiquetar las existencias con PCBs para que indiquen e identifiquen su peligrosidad.
- j. Se debe asegurar la inspección continua del almacenamiento de existencias con PCBs y reportar el estado de la misma, a fin de detectar fugas, degradación de los materiales de los contenedores, condiciones del almacén, alteraciones de los sistemas de alarma de incendios, así como del estado general del lugar de almacén.
- k. Dentro del almacén deben estar físicamente las hojas de seguridad, las guías de procedimientos ante contingencias y toda la información necesaria para el personal asignado o nuevo que se encuentre en las instalaciones.

6.3.1. Contención y manejo de existencias con PCBs en almacenamiento.

Para minimizar el riesgo de contacto con las personas y el medio ambiente, los recipientes para almacenamiento podrán ser: Metálicos (acero, aluminio, cobre) y No metálicos (plástico).

En el almacenamiento de existencias con PCBs (equipos fuera de operación, desechos sólidos y aceites en desuso), debe considerarse:

Tabla 5. Consideraciones asociadas a la contención y manejo en el almacenamiento de PCBs

Aspectos	Acción de prevención
Generales	Aplicar contención secundaria a través de bandejas de derrame, doble tambor, contenedor o pisos impermeables.
Líquidos con PCBs	Utilizar recipientes y turriles cerrados de acero con doble orificio y tapa no desmontable.
Sólidos con PCBs	Almacenar en tambores, turriles, barriles o contenedores de acero o plástico con apertura en la parte superior o tapas desmontables.
Equipos en desuso	El almacenamiento temporal de equipos en desuso puede ubicarse en bandejas de contención sobre pisos impermeables, áreas delimitadas con acceso restringido y la adecuada señalización.
Equipos desechados	Almacenar equipos pequeños en tambores, barriles o contenedores de acero con tapas ajustables; para equipos grandes utilizar algún medio de contención secundaria, con material absorbente adecuado.

Fuente: ideam.gov.co

6.4. Almacén transitorio de existencias con PCBs.

Todo responsable de PCBs establecerá en sus propias instalaciones el almacenamiento de existencias, por el tiempo determinado, según lo establece el Reglamento General de GAA de PCBs y la normativa vigente, debiendo realizar las gestiones necesarias para contar con un almacén que permita centralizar y disponer sus existencias para su tratamiento y/o eliminación.

Al desarrollar y poner en práctica la recolección y almacenamiento de PCBs, inicial, se deberá considerar los criterios técnicos de almacenamiento de existencias con PCBs.



**SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS EN EL MANEJO DE
EXISTENCIAS CON PCBs**

7. SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PCBs.

7.1. Seguridad de PCBs.

7.1.1. Equipo de protección personal (EPP).

Los PCBs pueden penetrar casi todos los materiales, por tal razón los implementos de protección personal (overoles, botas o cubre zapatos, guantes y gafas) deben ofrecer la mejor protección contra los PCBs.

Para actividades con PCBs, se recomienda utilizar implementos de seguridad con protección completa, como:

- Overol desechable a prueba de productos y sustancias químicas, PCBs, (overoles Tiveck).
- Guantes desechables a prueba de productos químicos, (nitrilo).
- Botas o cubrezapatos desechables.
- Máscara de respiración, full face, con filtros para vapores orgánicos y ácidos, PCBs.
- Para exposiciones de menor intensidad utilizar máscara de gases con cartucho de reemplazo tipo "CC'.

Es probable que los EPPs puedan contaminarse con PCBs. Esta contaminación puede generarse por absorción en el transporte de las existencias con PCB, a través del material de la máscara, lentes y guantes, debido a la manipulación y al mal almacenamiento de los equipos y desechos con PCBs.

Después de cada trabajo de manipulación de PCBs, es preciso la sustitución inmediata de todo el EPP que haya tenido contacto con los PCBs, y su eliminación como desecho con PCBs siguiendo procedimientos de GAA.

Las siguientes especificaciones sobre los EPPs se pueden considerar como guía:

Guantes y ropa

- Material que no pueda ser permeados ni degradados, de mayor protección.
- Se recomienda guantes de butilo, neopreno, cloruro polivinílico, silver shield y vitón, y ropa de protección Tychem (CPF 2, SL, CPF Y Responder) o de un material equivalente.
- Toda ropa (trajes, guantes, calzado, protección para la cabeza) deben estar limpia, disponible todos los días y debe ponerse antes de comenzar a trabajar.

Protección ocular

- Para líquidos, usar gafas de protección antiimpacto y antisalpicadura con ventilación indirecta
- Para sustancias corrosivas, sumamente irritantes o tóxicas, use una pantalla facial con gafas de protección.

Protección respiratoria

- A exposición superior a 0.001 mg/m³, use un equipo de respiración de aire con máscara completa, en modo de presión a demanda u otro modo de presión positiva. Para mayor protección, use en combinación con un equipo de respiración autónomo o cilindro de

aire para escape de emergencia.

- La exposición a 5 mg/m³ constituye un peligro inmediato, por lo cual se recomienda utilizar equipo de respiración autónomo de máscara completa, en modo de presión a demanda u otro de presión positiva, con un cilindro de aire para escape de emergencia.

7.1.2. Categorías de Equipos de Protección Personal.

La norma OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional - Occupational Safety and Health Administration de EEUU) identifica cuatro niveles de equipo de protección personal para escenarios de exposición con aceites dieléctricos con PCBs, indicados en la siguiente tabla:

Tabla 6. Categorías de EPPs según OSHA


NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C	NIVEL D
MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO

Fuente: Internet - OSHA

A continuación se detallan cada una de las categorías indicadas:

El nivel A es máxima protección, para áreas donde no hay buena ventilación, consiste en respirador de aire, ropa anti química, overoles Braga Tyvec, guantes exteriores e interiores, botas punteras y talón de acero, casco.

Tabla 7. Categoría A de EPPs según OSHA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN EL TRABAJO (EPP)		
NIVEL A: MUY ALTO	DESCRIPCIÓN	QUE INCLUYE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Altas concentraciones de PCBs. ➤ Alto riesgo a la exposición a PCBs. ➤ Mayor nivel de protección personal. 	<ol style="list-style-type: none"> Respirador con contenido autónomo de aire con presión positiva y máscara facial completa. Ropa anti-químicos totalmente encapsulada - Overoles Braga tipo Tyvec. Guantes exteriores, anti-químicos para trabajo pesado. Guantes interiores, anti-químicos para trabajo liviano. Botas anti-químicas para trabajo liviano. Casco.
Ej: Trabajos de limpieza de derrame o en edificaciones con ventilación deficiente		



Respirador con contenido autónomo (scba)



Casco



Guantes de uso exterior



Guantes de uso interior trabajo liviano



Overol para sustancias químicas



Botas anti químicos para trabajo liviano

El nivel B para áreas sin ventilación natural pero solamente para realizar inspecciones. Consisten en respirador de aire, ropa anti-químicos, overoles, guantes exteriores e interiores, botas y casco.

Tabla 8. Categoría B de EPPs según OSHA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN EL TRABAJO (EPP)		
NIVEL A: MUY ALTO	DESCRIPCIÓN	QUE INCLUYE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alta concentración de PCBs. ➤ Riesgo con bajo potencial de exposición a PCBs. ➤ Alto nivel de protección respiratoria requerido. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respirador con contenido autónomo de aire con presión positiva y mascarera facial completa. 2. Ropa anti-químicos con capucha (overol Braga Tyvecl). 3. Guantes exteriores, anti-químicos para trabajo pesado. 4. Guantes interiores, anti-químicos para trabajo liviano. 5. Botas anti-químicos puntera y talón de acero.
<p>Ej: Trabajo de inspección de un derrame (no participa de la limpieza del derrame). Para trabajos en recinto mal ventilados o espacio confinado donde se presenta un derrame.</p>		



Respirador con contenido autónomo (scba)



Casco



Guantes de uso exterior



Overol para sustancias químicas

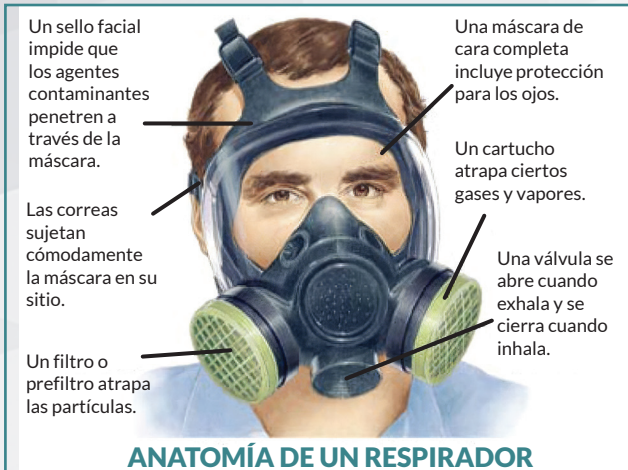


Botas punta y talón de metal

El nivel C para operaciones en áreas grandes de derrame de PCB’s consiste en respirador purificador de aire, ropa anti químicos, guantes exteriores e interiores, botas y mascara facial o gafas protectoras.

Tabla 9. Categoría C de EPPs según OSHA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN EL TRABAJO (EPP)		
NIVEL A: MUY ALTO	DESCRIPCIÓN	QUE INCLUYE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Concentraciones de PCBs existentes en la atmósfera. ➤ Peligro de exposición al respirar PCBs. ➤ Lugares con concentraciones de PCBs presentes en el aire o atmósfera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respirador tipo cartucho (full face o hall face) con cartucho para filtrar los vapores orgánicos (NORMAS NIOSH) 2. Ropa anti-químicos con capucha (overol) 3. Guantes exteriores, anti-químicos para trabajo pesado 4. Guantes interiores, anti-químicos para trabajo liviano 5. Botas anti-químicos puntera y talón de acero 6. Cubre botas exteriores, anti-químicos 7. Máscara facial o gafas protectoras de ser necesario
<p>Ej: Operaciones en interior de instalaciones con equipos de PCBs abiertos o tambores abiertos de existencias contaminados con PCBs. Ambientes donde se espera concentraciones de PCBs y el peligro respiratorio no es alto.</p>		



El nivel D se emplea cuando no hay riesgo respiratorio, pero hay riesgo potencial de contacto, el equipo es overoles, guantes, botas punteras, cubre botas y máscaras faciales y gafas.

Tabla 10. Categoría D de EPPs según OSHA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN EL TRABAJO (EPP)		
NIVEL A: MUY ALTO	DESCRIPCIÓN	QUE INCLUYE
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Concentraciones bajas de PCBs existentes en la atmósfera. ➤ Exposición al contacto o al respirar PCBs. ➤ Lugares donde existe peligro de contacto de PCBs con la piel o por la ropa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overoles enterizos 2. Guantes anti-químicos de nitrilo 3. Botas, con puntera y talón de acero de ser necesario 4. Cubre botas, anti-químicos 5. Máscara facial 6. Gafas de seguridad
<p>Ej: Toma de muestras en transformadores con PCBs o en áreas pequeñas de suelo o aguas contaminadas. Ambientes donde se espera concentraciones de PCBs.</p>		

Implementos generales para la gestión de PCB



7.1.3. Señalización de las áreas de almacenamiento de PCBs.

Las áreas, lugares o almacenes destinados para la disposición de existencias con PCBs (equipos, aceites y desechos) deben estar señalizados con el objetivo de advertir al personal sobre los riesgos, obligaciones y prohibiciones al permanecer en la zona de almacenamiento de existencias con PCBs.

Asimismo, debe hacer alusión a la restricción de acceso de personal no autorizado y contar con números telefónicos de contacto en caso de emergencia.

La señalización debe estar:

- Debidamente identificada, teniendo en cuenta el idioma español y lenguas originarias en caso de ser necesario.
- Disponible en puntos de acceso al lugar, de manera que se facilite su visualización y lectura.

Las señales de seguridad deben ser acordes a lo establecido por la gestión de Seguridad Industrial de cada empresa, con código de colores de seguridad, y lineamientos generales de la normativa nacional vigente en la materia.

7.1.4. Ventilación en almacenes.

Los PCBs suelen ser más pesados que el aire, una ventilación ayudara a controlar que estos no se acumulen en las instalaciones donde se almacenen PCBs. La Cantidad de aire que ingresa será mayor a la cantidad que se extrae para que se propicie una corriente descendiente.

7.1.5. Detección de fuego y sistemas de control ante incendios.

Se debe contar con un sistema o dispositivos de detección y extinción de incendios con mecanismos manuales o automáticos que permitan alertar y controlar la situación en caso de que se presente una emergencia, los cuales pueden variar dependiendo del tipo de almacenamiento, en este caso exclusivo para existencias con PCBs, el mismo que puede ser abierto o cerrado.

7.1.6. Capacitación y entrenamiento.

Todo personal que manipule PCBs debe ser capacitado y entrenado en el manejo de existencias con PCBs, los peligros que implican y los impactos sobre la salud y el medio ambiente.

7.1.7. Seguridad en el transporte de existencias con PCBs.

De la unidad de transporte: el vehículo debe cumplir la normativa vigente, para el transporte terrestre, específicamente en lo relacionado con los rótulos de identificación, requisitos técnicos y mecánicos, equipo de carretera y elementos básicos para la atención de emergencias en las siguientes etapas:

Tabla 11. Medidas de prevención en las principales etapas relacionadas con el transporte de PCBs

Etapa	Medidas de prevención
Carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cumplir con todas las normas de seguridad y salud ocupacional, de acuerdo a normas nacionales e internacionales. ➤ Operar en áreas demarcadas y señalizadas que garanticen condiciones de accesibilidad, estabilidad, maniobrabilidad y seguridad industrial, entrenados y de desempeño verificado y certificado. ➤ El personal a cargo debe seguir procedimientos de operativos y de seguridad industrial, establecidos en la hoja de seguridad, además debe estar entrenado ➤ La información y los equipos de atención de emergencias deben estar disponibles para cualquier eventualidad.

Distribución de carga	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La distribución de carga dentro de la unidad de transporte, debe realizarse teniendo en cuenta la exclusividad y compatibilidad entre los contenedores de existencias con PCBs a transportar, sujeta a normas estándares de carga internacional. ➤ La carga debe ser adecuadamente, estibada, apilada y sujeta dentro de la unidad de transporte, para evitar movimientos que puedan romper o averiar los contenedores con PCBs y generar derrames o incidentes de contaminación entre contenedores. ➤ No debe interferir en la visibilidad del conductor, y no comprometer la estabilidad o conducción de la unidad de transporte.
Planificación del transporte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contar con un plan de viaje, informando a la autoridad competente. Transitar en horas de poca congestión vehicular y peatonal. No transitar de noche y evitar toda situación que exponga un mayor riesgo a las personas y al medio ambiente. ➤ Es necesario considerar una escolta de transporte y kit anti derrames, anti incendios y botiquín específico para atención de emergencias ante PCBs.

Fuente: Manual para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados – PCB - Colombia

Requisitos técnicos y mecánicos.

El sistema eléctrico debe contar con dispositivos que minimicen los riesgos de chispas o explosiones.

El movimiento de reversa (retroceso) debe contar con dispositivo sonoro, que se active cuando la unidad de transporte se encuentre en movimiento de reversa.

En ningún caso una unidad de transporte cargado con PCBs puede circular con más de un remolque o semirremolque

Equipo de carretera

Toda unidad de transporte debe contar con el siguiente equipo:

- a. Una gata mecánica o hidráulica con capacidad para elevar la unidad de transporte más la carga que transporta.
- b. Una cruceta o llave de perno de rueda.
- c. Dos triángulos de señalización, en material reflectivo, provisto de soportes para colocado en forma vertical, y/o lámparas de señal de luz amarilla intermitentes.
- d. Un botiquín de primeros auxilios
- e. Dos cuñas para bloquear la unidad de transporte
- f. Caja de herramienta básica: alicate, destornilladores, llave de expansión y llaves fijas.
- g. Llanta de repuesto
- h. Linterna
- i. Eslingas.
- j. Grilletes.
- k. Conos.
- l. Cuerdas para realizar vientos de izaje.
- m. Kit antiderrame de aceite.
- n. Verificar otros.

Elementos básicos para atención de emergencias.

- Dos extintores, tipo ABC O BC, uno en la cabina y otro cerca de la carga de fácil acceso, calculando la carga de combustión.
- Equipo de protección personal, equipo de respiración con pieza facial de cara completa y ropa de protección que incluya guantes neopreno y botas de caucho.
- Equipo para la recolección y limpieza de derrames, dos en lo posible: rollo de cinta amarilla y negra para aislar, paños y material absorbente, cordones o barreras absorbentes, una pala de plástico antichispas, bolsas de polietileno de alta densidad y masilla epóxica para reparar fisuras.
- Duchas y lavaojos para lavar inmediatamente las partes expuestas a los Bifenilos Policlorados.

7.2. Primeros auxilios.

7.2.1. Rutas de ingreso de PCBs al organismo.

Los PCBs pueden ingresar al cuerpo humano por las siguientes vías:

- Respiratorias con aire contaminado
- Dérmica mediante el contacto directo con materiales PCBs
- Ingestión, consumo de alimentos con PCBs

Límites de exposición laboral en el aire

- 1 mg/m³ (cloro al 42%) y de 0.5 mg/m³ (cloro al 54%) como promedio durante un turno laboral de 8 horas.
- 0.001 mg/m³ como promedio durante un turno laboral de 10 horas.

Los Bifenilos Policlorados son probables carcinógenos y teratógenos humanos. Puede que no exista un nivel seguro de exposición a un carcinógeno, y por consiguiente todo contacto debe reducirse al mínimo nivel posible.

Los límites de exposición antes mencionados son sólo para los niveles en el aire. Si también hay contacto con la piel, puede estar sobreexpuesto, incluso si los niveles en el aire son inferiores a los límites mencionados.

7.2.2. Primeros auxilios ante PCBs.

Los primeros auxilios a una persona que ha sufrido algún tipo de lesión o accidente con PCBs, con el fin de preservar la vida del afectado, consiste en la atención inmediata antes de la llegada de un médico o profesional paramédico que se encargue de la situación, o antes de ser trasladado a un centro médico.

Para el efecto se recomienda:

- a. Controlarse: mantener la calma, de forma de poder actuar rápida y efectivamente para ayudar al lesionado.
- b. Encontrarse fuera de riesgos: garantizar su propia seguridad física, para proporcionar ayuda, y evaluar la escena donde ocurrió el incidente. Verificar si existe otros afectados.
- c. Evaluar al lesionado: verificar el estado general del paciente, estado de conciencia, condición respiratoria y circulatoria.

- d. Proporcionar información: para la atención de los servicios de emergencia se debe contar con la siguiente información:
- i. Número telefónico o de celular donde se hace el contacto.
 - ii. Ubicación del lugar donde se encuentra la víctima.
 - iii. Descripción del estado de la víctima.
 - iv. Describa la atención proporcionada al lesionado.
 - v. Su nombre y cargo.
 - vi. Indicar si requiere Bomberos, policía, etc.
 - vii. Registro de atención ante emergencias.

Ante la afectación con PCBs, se debe considerar lo siguiente:

a. Efectos y Síntomas.

Los síntomas a la exposición de PCBs son:

- Los Bifenilos Policlorados pueden afectarle al inhalarlos y pasar a través de la piel.
- Los Bifenilos Policlorados deben manipularse como carcinógenos y pueden ser TERATÓGENOS. Por lo tanto, se recomienda manipular los mismos con extrema precaución.
- El contacto puede irritar la piel y los ojos
- Los Bifenilos Policlorados podrían causar la pigmentación pardusca de la piel, los ojos y las uñas de las manos.
- El contacto con la piel puede causar una erupción parecida al acné (cloracné).
- La inhalación de vapores puede irritar la nariz, la garganta y el pulmón.
- La exposición a los Bifenilos Policlorados puede causar dolor de cabeza, náusea, vómitos, pérdida de peso y dolor abdominal.
- La alta exposición puede causar daño al sistema nervioso, causando dolor de cabeza, entumecimiento, debilidad y hormigueo en los brazos y las piernas.
- Los Bifenilos Policlorados podrían causar daño al hígado.

El riesgo mayor de los PCBs es la absorción cutánea.

Los siguientes efectos agudos (a corto plazo) sobre la salud pueden ocurrir inmediatamente a poco después de la exposición a los Bifenilos Policlorados:

- El contacto puede irritar la piel y los ojos
- La inhalación de vapores puede irritar la nariz, la garganta y el pulmón, causando tos, respiración con silbido o falta de aire.
- La exposición a los Bifenilos Policlorados puede causar dolor de cabeza, náusea, vómitos, pérdida de peso y dolor abdominal.

b. Primeros Auxilios.

Para proporcionar la atención a un afectado con PCBs se debe tener en cuenta las siguientes acciones que se describe en la siguiente tabla:

Tabla 12. Recomendaciones para primeros auxilios

Tipo de contacto	1ra acción	2da acción
Contacto con la piel	Quitarse la ropa contaminada y lavar la parte afectada del cuerpo con abundante agua fría y jabón neutro completamente durante 15 min. No utilizar solvente, detergente o abrasivos	Coloque vaselina Solicitar atención médica
Contacto con los ojos	Enjuague los ojos con abundante agua corriente por aspersion 15 min, levantando los párpados.	Lave con una solución de ácido bórico al 3% y/o sal común al 1,5%. Solicitar atención médica
Ingestión	Usar agua y jabón para lavar varias veces la boca, tomar agua.	Beber sulfato de sodio (una cuchara disuelta en 250 ml de agua). Tomar vaselina líquida (3 ml por cada kg). Solicitar atención médica.
Inhalación	Retirar a la persona afectada del lugar y poner al aire libre, en caso de intoxicación aguda utilizar una máscara de oxígeno.	Utilice oxígeno. Solicitar atención médica

Fuente: Manual para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados – PCB - Colombia

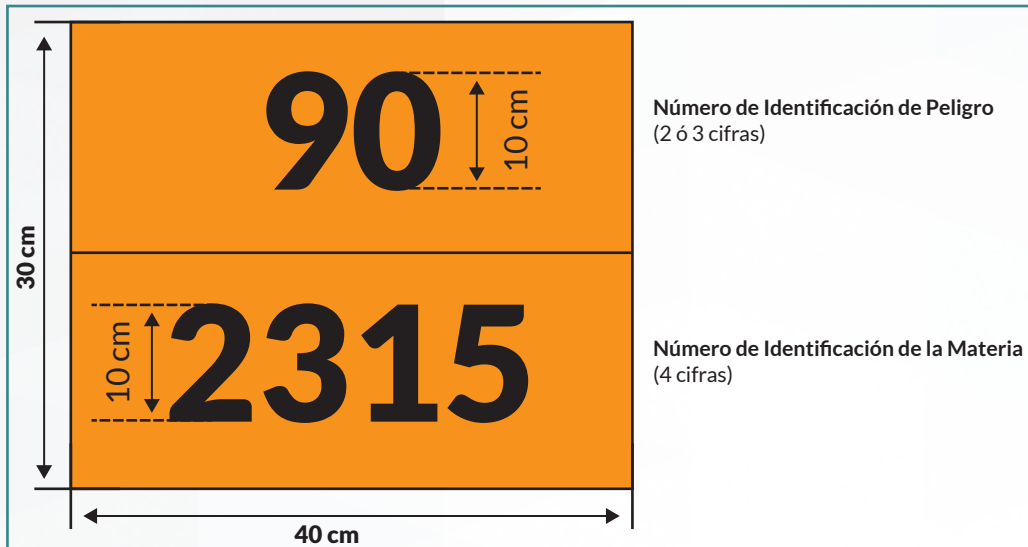
c. Botiquín debe estar compuesto de:

- Antisépticos,
- Jabón neutro, vaselina, ácido bórico al 3% o sal común al 1,3%, sulfato de sodio.
- Material de curación: gasas estériles, compresas, vendas de gasa, vendas elásticas, vendas adhesivas de diversos tamaños resistentes al agua, esparadrapo y algodón y,
- Instrumental: oxígeno, tijeras, guantes estériles desechables y termómetro.

d. Equipos de protección personal para atención de primeros auxilios genéricos para accidentes con PCBs:

- Guantes de nitrilo desechables (esterilizados).
- Overol desechable para sustancias químicas.
- Lentes de seguridad blancos.
- Mascara desechable para vapores químicos.
- Cubre zapatos desechables.
- Bolsas color rojo para insumos contaminados.

ANEXO A: Características de Sustancias Peligrosas (ONU) para las unidades de transporte



ANEXO B. Procedimiento de Análisis Químico CLOR-N - OIL

DESCRIPCIÓN	PASOS	PROCEDIMIENTO
	1	Verificación: Verifique el buen estado de los 2 tubos (que estén sellados y sin fugas) coloque en el soporte
	2	Preparación de la muestra: - Destape el tubo 1 (tapa negra), con la pipeta de plástico, coloque 5 mL de muestra y cierre el tubo
	3	Reacción: - Quiebre la ampolla azul que se encuentra en el interior del tubo 1, presionando con fuerza el exterior del tubo, una vez quebrada la ampolla agite inmediatamente 10 segundos vigorosamente. - Quiebre la segunda ampolla superior, agite 10 segundos y espere 50 segundos agitando intermitentemente para asegurar la reacción.
	4	Extracción: - Destape los dos tubos, y agregue al tubo 1 la solución buffer del tubo 2 (tapa blanca), - Tape el tubo 1 y agite vigorosamente 10 segundos, abra la válvula del tubo a la mitad con cuidado para disminuir la presión en el tubo, Tape y agite nuevamente 10 segundos más. - Deje el tubo con la tapa abajo durante 2 minutos Condiciones de análisis: Aceite debajo de la solución acuosa: se trata de askarel puro. Aceite encima de la solución acuosa: Continúe el Análisis
	5	Análisis: - Levantar el tubo con la tapa abajo, abrir la válvula con cuidado y transferir al tubo 2 (tapa blanca) 5 mL de la solución acuosa (hasta la marca). Tape el tubo 2. - Quiebre la ampolla inferior en el tubo 2 agite 10 segundos. - Quiebre la ampolla superior en el tubo 2 agite 10 segundos.
	6	Resultados: - Observe la coloración de la solución en el tubo y compare con la escala del kit: <ul style="list-style-type: none"> • Color púrpura: indica concentración menor a 50 ppm de PCBs • Color Amarillo o incoloro: concentración mayor a 50 ppm de PCBs
		Una vez concluido el test se debe introducir la ampolla de eliminación en el tubo 2, cerrar y quebrar la ampolla, agitar durante 5 segundos para que ocurra la reacción necesaria para neutralizar el mercurio.

Fuente: Manejo y disposición ambiental de equipos contaminados con PCB - Guatemala

ANEXO C: Registro en la base de datos del Inventario de PCBs

DATOS DE: REGISTRO DE EMPRESAS, EQUIPOS, ACEITES Y DESDECHOS

Identificación del Responsable	Descripción
Información Responsables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre o razón social de la Empresa o Institución 2. Nombre Representante Legal 3. Documento Representante Legal (adjuntar) 4. Sector 5. Actividad 6. Dirección 7. Teléfono 8. Fax 9. Departamento 10. Fecha de Registro de Información 11. Nombre del Supervisor o Técnico que genera la información 12. Correo electrónico
Tipo de existencia sospechosa de contener PCBs	Descripción
Equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Código, hasta 10 letras o números por Existencia 3. Tipo de equipo: Transformador, Capacitor, otro. 4. Número de Serie 5. Año de fabricación 6. Marca 7. País de origen 8. Ubicación de Almacén 9. Coordenadas geográficas (UTM) del almacén o lugar 10. Dimensiones (Ancho, Alto, Largo, Diámetro) 11. Peso (del aceite, de la carcasa, total) 12. Potencia (Voltaje) 13. Concentración de PCBs: ppm 14. Estado: En Operación, Fuera de Operación, Fuera de Operación y sin aceite, otros 15. Condiciones del Equipo (Excelente, Bueno, Regular, Malo Obsoleto) 16. Disposición (Almacenado o Intemperie) 17. Tipo de análisis químico (Sin análisis, colorimétrico, electroquímico, cromatográfico) 18. Observaciones

Aceites	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Tipo de contenedor (turris, bidón, otro) 3. Tipo de aceite 4. Código, hasta 10 letras o números por Existencia 5. Ubicación del Almacén 6. Coordenadas geográficas (UTM) 7. Volumen del Aceite (L) 8. Peso del aceite (Kg), Peso del contenedor (Kg) y Peso total (Kg) 9. Concentración de PCBs: ppm 10. Condiciones del Aceite (Bueno: Se puede reutilizar, Malo: Aceite quemado, no se puede reutilizar) 11. Disposición (Almacenado o Intemperie) 12. Tipo de análisis químico (Sin análisis, Colorimétrico, electroquímico, cromatografico) 13. Observaciones
Desechos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad 2. Tipo de contenedor: (turris, bidón, otro) 3. Tipo de desecho (Suelo, madera, metal, material de bioseguridad, otros) 4. Código, hasta 10 letras o números 5. Ubicación de Almacén 6. Coordenadas geográficas (UTM) 7. Volumen del desecho (m3) 8. Peso del desecho (Kg), Peso del contenedor (Kg) y Peso total (Kg) 9. Concentración de PCBs: ppm 10. Condiciones del Contenedor (Apto: Turriles metálicos específicos para existencias con PCBs; No apto: Otro tipo de contenedor) 11. Disposición (Almacenado o Intemperie) 12. 1Tipo de análisis químico (Sin análisis, Colorimétrico, electroquímico, cromatografico) 13. Observaciones

RESPALDOS DEL SIN-PCBs

Identificación del Tipo de existencia con PCBs	Descripción
Equipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivo fotográfico de la placa, almacén o lugar de operación, en caso de aplicar (PDF) 2. Certificado químico cromatografico por existencia (PDF)
Aceites	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivo fotográfico del contenedor y almacén (PDF) 2. Certificado químico cromatografico por existencia (PDF)
Desechos	<ol style="list-style-type: none"> 3. Archivo fotográfico del contenedor y almacén (PDF) 4. Certificado químico cromatografico por existencia (PDF)

Anexo 3D: Transporte 1 - Registro de Existencias con PCBs

Información general								
Empresa	Sello de conformidad de la empresa.							
Nombre de la Operación								
Ubicación del almacén (dirección)								
Coordenadas geográficas PCBs								
Cantidad Existencias almacenadas								
Cantidad Existencias a transportar								
Cantidad toneladas a transportar								
Cantidad de piezas a transportar								
Fecha								
Destino	Recuerde que: Una "No conformidad" es una debilidad de incumplimiento al procedimiento.							
Técnicos, operadores responsables/ Cargo								
Descripción Existencias con PCBs								
N°	Existencia	Volumen (L)	Peso (TM)	Marca	Año	Origen	Código/Etiqueta	Tipo Contenedor
N°	Existencia	Volumen (L)	Peso (TM)	Marca	Año	Origen	Código/Etiqueta	Tipo Contenedor

Anexo 4D: Transporte 2 - Procedimiento de verificación de transporte correcto de Existencias con PCBs

Procedimiento	Cumple	
	SI	NO
¿Se ha colocado etiqueta que indique las características de las existencias con PCBs que transporta?		
¿Lleva Kit que contemple material absorbente, bolsas y botiquín para PCBs?		
¿El vehículo es un camión abierto o cerrado?		
¿Lleva acompañante y conductor de replazo?		
¿El transporte es exclusivo para Existencias con PCBs?		
¿Son seguros y se encuentran bien instalados los contenedores con PCBs que se transportaran?		
¿Las personas que transportan las Existencias con PCBs han sido capacitadas?		
¿Se utiliza implementos de seguridad que sean adecuados para la manipulación de sustancias químicas con PCBs (overol, mascarara, guantes, botas)?		
¿Dentro del vehículo hay un folder con instrucciones para manejo de PCBs y emergencias conocidas por el conductor?		
¿La unidad de transporte está señalizada para el traslado de PCBs en todos sus lados?		
¿Los Conductores y acompañante cuentan con celulares para comunicación en tránsito y ante emergencias?		
¿Los Conductores y acompañante se encuentran bajo efectos de medicamentos que provoquen somnolencia o incapacidad para manejar?		
¿Los conductores conocen la ruta y la velocidad reglamentada?		

* Requisito para iniciar el transporte

Anexo 5D: Transporte 3 - Evaluación del despachante al responsable del transporte

Unidad de servicios (transporte, asistencia técnica)		Indicaciones: para llenar el presente formulario utilice la entrevista o la observación directa, explique a los entrevistados que la operación está evaluando a la unidad de transportes.		
Nombre Unidad de Transporte				
Fecha de la evaluación				
Responsable de la evaluación				
N°	Aspecto a evaluar	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
1	La empresa u contratista cumple con las normativas ambientales y con la política de la empresa.			
2	Los trabajadores que laboran usan equipo de protección personal de acuerdo al riesgo de la labor que realizan			
3	Los trabajadores han recibido capacitación en el manejo de PCBs			
4	Se cuenta con un plan de emergencias por escrito para atender incidentes ambientales durante las labores que realiza.			
5	Los trabajadores que manipulan PCBs utilizan implementos y equipo de protección de acuerdo a la toxicidad de los PCBs.			
6	El encargado del transporte (conductor), cuenta con capacitación en el manejo seguro sustancias peligrosas PCBs.			
7	El encargado del transporte (conductor), está capacitado para respuesta ante emergencias y mantiene copias de documentación de las Existencias que transporta.			
8	El transporte en el que se transportaran PCBs es adecuado y se encuentra en buenas condiciones (llantas gravadas, carrocería, frenos, luces, motor, cinturones de seguridad, etc.)			
9	La unidad de transporte tiene etiquetas o rotulo que indique el transporte de PCBs.			

Anexo 6D: Transporte 4 - Registro cadena de custodia para el transporte

Identificación Despachante:					Firma Sello	
Dirección:						
Nombre despachador:						
Teléfono:		Celular:				
Destino de la Existencias con PCBs:						
Descripción Existencias PCBs Despachada:						
Nº	Tipo	Cantidad	Volumen (l)	Peso (TM)	Código/Etiqueta	Estado
Unidad de Transporte:					Firma Sello	
Dirección:						
Nombre Apellido Conductor:						
Teléfono:		Celular:				
Identificación Vehículo:						
Placa Vehículo:				Marca:		
Observaciones:						
Descripción Existencias PCBs Recibida:					Fecha:	
Nº	Tipo	Cantidad	Volumen (l)	Peso (TM)	Código/Etiqueta	Estado
Unidad de Disposición Final:					Firma Sello	
Dirección:						
Nombre Apellido Recepcionista:						
Teléfono:		Celular:				
Observaciones:						
Descripción Existencias PCBs Recepcionada					Fecha:	
Nº	Tipo	Cantidad	Volumen (lt)	Peso (Ton)	Código/Etiqueta	Estado
Adjuntar detalle Existencias de almacenes						

Anexo 7D: Incidente 1- Registro de incidente ambiental (durante almacenamiento o transporte)

Reporte No.	
Empresa	
Fecha de la evaluación	
Responsable	
Localización/Dirección	
Coordenadas geográficas	

1	Tipo de incidente	
2	Lugar del incidente	
3	Causa de incidente	
4	Acción correctiva	
5	Responsable de la acción correctiva	
6	Tiempo y necesidades para corregir el problema	

Anexo 8D: Incidente 2 - Procedimiento de emergencias para almacenamiento y transporte de Existencias con PCBs

Tipos de accidentes	Procedimiento	Cumplimiento	
		SI	NO
	Informar al responsable de PCBs de la Empresa		
	Colocarse implementos de protección personal para PCBs		
	Aislar el área del derrame o fuga inmediatamente, 10 o 25 metros a la redonda. Mantener alejado al personal no autorizado. Permanezca en dirección del viento.		
	No tocar ni caminar sobre el material derramado. Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo. Prevenga la nube.		
	Absorber con material absorbente no combustible y colocar en los contenedores para su desecho posterior.		
	Una vez absorbido se recogerá con palas y se colocará en contenedores plásticos, metálicos o bolsas plásticas destinadas para este fin.		
	Limpiar el área derramada con material absorbente, y colocar el material absorbente desechado en un contenedor o bolsa, completamente tapada.		
	Limpiar con trapos o estopa embebida en solvente no inflamable y detergentes biodegradables. En caso de derrame grande. Minimizar su propagación con tierra. Prevenga la entrada hacia zonas vegetables, alcantarillas, quebradas, ríos o edificaciones.		
	El acompañante deberá mantener una revisión visual constante de las Existencias que se transportan en el vehículo.		
	Al detectar cualquier anomalía, deberá pedir al conductor que detenga el vehículo en un lugar seguro y sin riesgos para ellos mismos u otras personas ajenas.		
	Colocarse implementos de protección personal para PCBs,		
	El acompañante revisa la parte trasera del vehículo y si hay derrame procede a colocar el material absorbente tomando en cuenta su seguridad y uso de equipo de protección.		
	Luego procede a su recolección en un recipiente o bolsa plástica para continuar con el procedimiento de limpieza.		

Anexo 10D: Temas de capacitación

Tema	Contenido o temas	Fecha
<p>Conocimiento y comprensión de la Norma.</p>	<p>Estructura y alcance de las normas. Objetivos de las normas (principios criterios e indicadores) Principios legales. Principios ambientales. Otros.</p>	
<p>Manejo seguro de químicos o sustancias peligrosas (PCBs).</p>	<p>Productos restringidos por las normas. Almacenamiento correcto de PCBs (sustancias peligrosas) Atención de emergencias provocadas por el uso de PCBs. Mantenimiento del equipo para PCBs. Procedimientos de manipulación Procedimiento ante emergencias</p>	

Anexo 11D: Registro de actividades de capacitación

		Información General de Capacitación			
Nombre de la charla					
Instructor (a) / institución					
Temas impartidos					
Objetivo de la capacitación					
Duración					
Lugar					
Fecha					
N°	Nombre del asistente	Empresa	Cargo	Celular	Firma
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Anexo 12D: Registro de evaluación del componente salud y seguridad ocupacional

Criterio	Salud y seguridad ocupacional	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
¿El almacenaje de químicos minimiza el riesgo para salud humana y ambiente?				
¿Se provee a los trabajadores de implementos de seguridad, equipos de protección?				
¿Se toman medidas para reducir el riesgo de accidentes y derrames durante el transporte de sustancias químicas?				
¿Se cuenta con equipo para prevenir y responder ante una eventual emergencia?				
¿Existe un plan de acciones ante emergencias potenciales?				
¿Se realiza controles de salud semestrales?				
¿Utilizan los operadores EPPs para PCBs?				
¿El almacén es adecuado para disminuir el riesgo por exposición de los trabajadores?				
¿El trabajador conoce los códigos de seguridad de la etiquetas?				
¿Existen duchas y lava ojos que el trabajador pueda utilizar?				

ANEXO E: Lista de nombres comerciales de aceites dieléctricos tipo PCB y origen/manufactura

LISTADO DE MARCAS POR PAÍS			
Nombre	American Corp.USA	Nombre	Manufactura
Abuntol	France	Ducanol	UK
Aceclor	AGEC, Belgium	EEC-IS	Power Zone Transformer, USA
Acooclor	France	E(d)ucral	Electrical Utilities Corp. USA
Adine	Italy	Elaol	Bayer, Germany
Apiolio	Caffara, Italy	Electrophenyl	PCT, France
Aroc(h)lor1221,1232,/1248	Mosanto, USA	Electrophenyl T-60	France
1254,1260,1268,1270,1342	PR.Mattorry 4 Go, USA	Elemex	McGraw Edison, USA
2565/4465/5460	United Kingdon, Japan	EUcarles	USA
Aroclor	UK, USA	Auxol	Monsanto, USA
Asbestol	Mosanto, USA	Fenchlor	Italy
Askarel	UK, USA	Fenclor 42,54,70	Caffaro, Italy
Auxol	Mosanto, USA	Firemaster	USA
Bakola 131	USA	Flammex	UK
Bakolo (6)	Mosanto, USA	HFO 101	UK
Bromkal	Germany	Hywol	Arovoc, Italy/US
C(H)lophen A30	Bayer, Germany	Inclar	Caffaro, Italy
C(h)lophen A50	Bayer, Germany	Inclor	Italy
ChloresII*	Bayer, Germany	Inerteen 300,400,600	Westinghouse, USA
Chlorextol	Allis-Chalmers, USA Jara Corp. USA	Kanechlor	Japan
Chlorinol	USA	Kaneclor	Japan
Chlorintol	Sprayne Eletric Cos, USA	Leromoll	Germany
Choresil		No - Flamol	USA
Chlorphen	Jara Corp.USA	Phenoclor	France
Clophen	Bayer, Germany	Plastivar	UK
Cloresil	Italy	Pydraul	USA
Clorinol	Italy	Pyralene	France
Delor	Italy	Pyranol	USA
American Corp.USA	Diachlor	Pyroclor	UK
France	Diaclor	Saft-Kuhl	USA
AGEC. Belgium	DI (a) conal	Sanothem	France, UK
France	DK(deoachlorodiphenyl	Solvol	Russian Federation
Italy, Caffara, Italy	DP3,4,5,6,5	Therminol	France, USA

Lista de nombres comerciales de dieléctricos tipo PCB y sus fabricantes. Fuente: Fiedler 1997; US EPA 1994; Dobson an van Esch 1993; Swedish Occupational Health an Safety Board 1985; Environmental Canada 1985

ANEXO F: Glosario de definiciones

Responsable de PCBs:

Se considera Responsable de PCBs, a toda persona natural, jurídica, pública o privada que se encuentre en posesión de existencias con PCBs o generen desechos con contenidos de Bifenilos Policlorados cualquiera fuera su estado, características, precedencia, antigüedad o tipo de actividad.

Existencia con PCBs:

Se consideran existencias con PCBs a los equipos, aceites dieléctricos y desechos con niveles de Concentración de PCBs superiores a 0,05% o su equivalente a 50 mg/kg.

Área Exclusiva:

Lugar con derecho y privilegio, que está destinada únicamente para actividades de almacenamiento de existencias con PCBs, para prevenir contaminación a la salud y el medio ambiente.

Área prohibida o vedada para otros cometidos de los operadores y trabajadores, por lo que no se podrá utilizar dichos predios hasta la eliminación de las existencias con PCBs.

Zonas ambientalmente vulnerables:

Bajo el Convenio de Estocolmo, son áreas, altamente expuestas al riesgo de un incidente con PCBs, consideradas como “lugares especialmente vulnerables o emplazamientos ambientalmente vulnerables”, estas pueden ser: hospitales, centros de salud pública, escuelas, viviendas, instalaciones de elaboración de alimentos o zonas agrícolas y de forraje, parques, áreas protegidas, de recreación, urbanas y rurales.

Zona Aislada:

Bajo el Convenio de Estocolmo, son áreas, reservadas exclusivamente para el almacenamiento de existencias con PCBs, lejos de otros materiales y desechos, es decir fuera del contacto y sin relación con otras actividades o factores operativos.

Esta zona se encuentra separada de otras instalaciones, donde se impide el ingreso a personas ajenas a la actividad definida para existencias con PCBs.

Área Operación:

Es toda actividad que tiene relación con las áreas de una empresa, en la que se genera un producto o servicio, las mismas que se ofrecen a los clientes.

Operación con PCBs:

Actividades y acciones en el manejo, ubicación, movimiento y custodia de existencias con PCBs, las mismas que deben ser controladas y monitoreadas periódicamente para evitar la generación de impactos ambientales adversos a la salud y medio ambiente.

El proceso de operación de existencias con PCBs, contempla las siguientes etapas: identificación, retiro, almacenamiento, transporte y disposición final, etapas que constituyen un ciclo y que están estrechamente ligadas. Si una de ellas dejará de llevarse a cabo o se realiza de manera equivocada la operación no funcionará correctamente.

Zona densamente poblada:

Expresión "densamente poblado" o "densamente habitado" se refiere a una región o área que es habitada y/o frecuentada por muchas personas.

Transito frecuente de personas:

El concepto suele utilizarse para nombrar al movimiento de personas que pasan por una calle, carretera u otro tipo de camino.

Se usa comúnmente para referirse a la acción de transitar, es decir desplazarse de un lugar a otro, ya sea en automóvil, bicicleta o a pie por las diferentes vías de circulación. Quienes transitan, pueden ser personas, animales u móviles.



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad,
Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal
Calle Potosí esq. Calle Ayacucho N° 438 Casa Grande del Pueblo piso 18
Telf: 2-2146382 - 2146385

Programa Nacional de Contaminantes Orgánicos Persistentes
PRONACOPs