



Mantenimiento y Manejo de Equipos con PCB



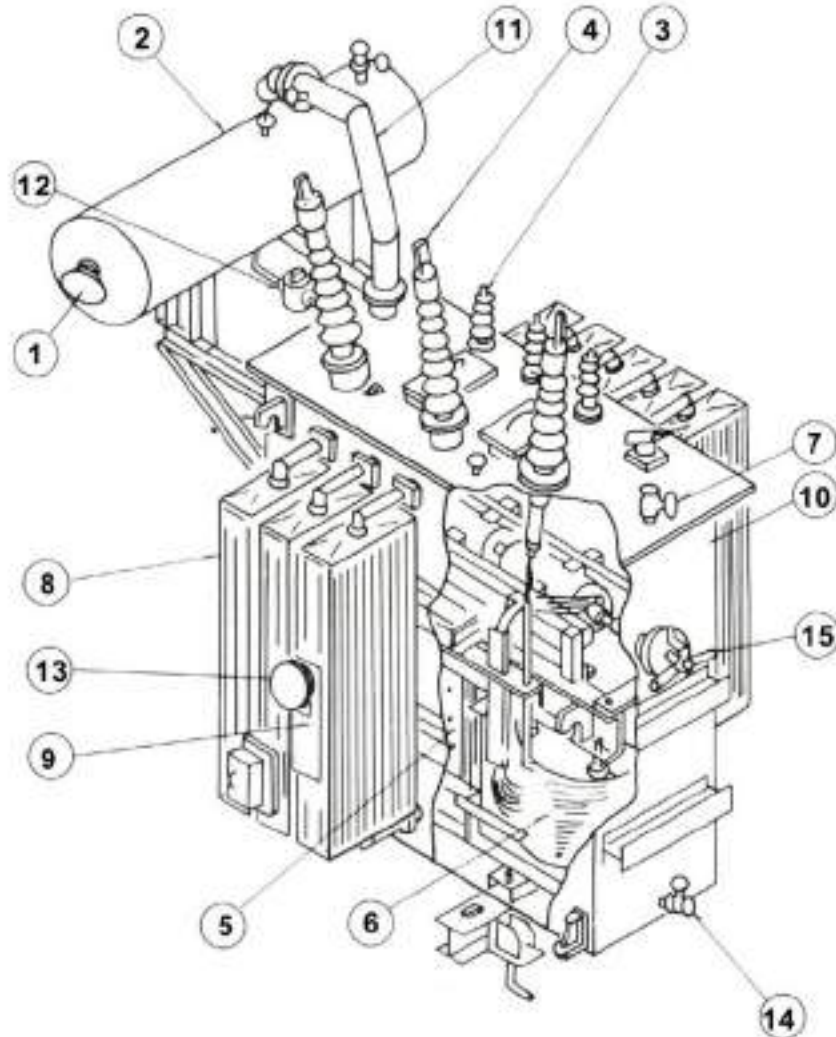
1. Objetivos
2. Principales partes de un transformador
3. Principales actividades durante el mantenimiento de un transformador
4. Frecuencia de inspecciones
5. Servicio de reparación
6. Control Ambiental y medidas de gestion (operaciones)
7. Control Ambiental y medidas de gestion (Mantenimiento)



Definir las apropiadas medidas de control y gestión del medio ambiente a través de procedimientos para el mantenimiento de equipos con PCB reduciendo el riesgo para la salud humana, el medio ambiente y las instalaciones.

3. Principales actividades durante el mantenimiento de transformadores

- Operación de transformadores
- Verificación de temperatura de trabajo
- Mantenimiento e inspección de aisladores o bushings
- Muestreo de aceite
- Cambios de Taps
- Inspección del Sistema de refrigeración y reparación de ventiladores
- Inspección del nivel de aceite
- Inspección de nivel de ruidos
- Inspección del relay Buchholz o detector de gases
- Mantenimiento del Silica gel



1. Indicador del nivel de aceite.
2. Tanque de compensación.
3. Bushing primario (entrada).
4. Bushing secundario (salida).
5. Núcleo.
6. Arrolamientos.
7. Válvula de globo.
8. Radiador de refrigeración.
9. Placa de fábrica.
10. Tanque.
11. Respirador.
12. Buchholz relay (gas detector relay).
13. Termostato.
14. Válvula de drenaje de aceite.
15. Taps.

Nº	Piezas a evaluar	Frecuencia	Observaciones
1	Termómetros	Anual	
2	Accesorios con alarmas y/ contactos disparadores	Anual	Inspect operation conditions of the contacts and measure the circuit insulation resistance
3	Ventiladores de refrigeración	Anual	Si una anomalía es encontrada
4	Tanque conservador	Una vez cada 5 años	
5	Resistencias de conductores aislados	Anual	Si un drástico cambio es percibido después de años de uso, o si un nuevo dato es diferente que lo registrado en la prueba anterior.
6	Medición de Tangente Delta	Una vez cada 3 años	Igual al ítem 5
7	Valor de punto de quiebre del aceite	Anual	
8	Acididad del aceite	Anual	
9	Test de funcionalidad del aceite	Verificar las irregularidades en los tests de ítems 5 al 8	Remover 2 litros de aceite y verificarlos en acuerdo al ASTM D3487
10	Filtros y aislamiento de aceite	Verificar las irregularidades en los tests de ítems 5 al 8	
11	Componentes internos	Una vez cada 7 años	



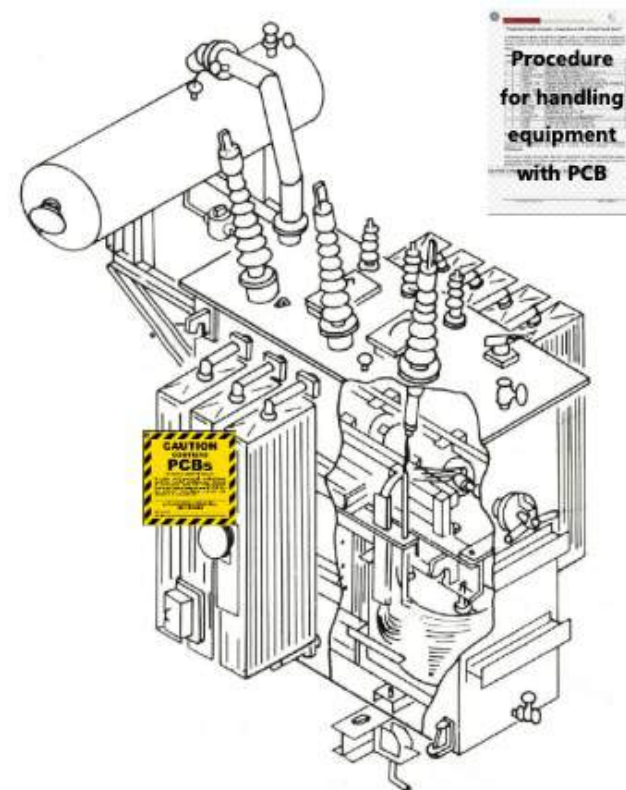
- Mantenimiento a los estándares de aceite de aislamiento
- Mantenimiento y reparación de juntas
- Inspección de Bushing - aislamientos
- Mantenimiento e inspección de los relés de protección
- Relé Buchholz
- Relé Protector de cambio de taps

6. Control Ambiental y medidas de Operación

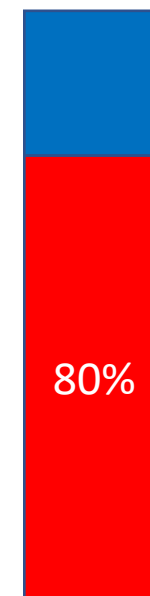
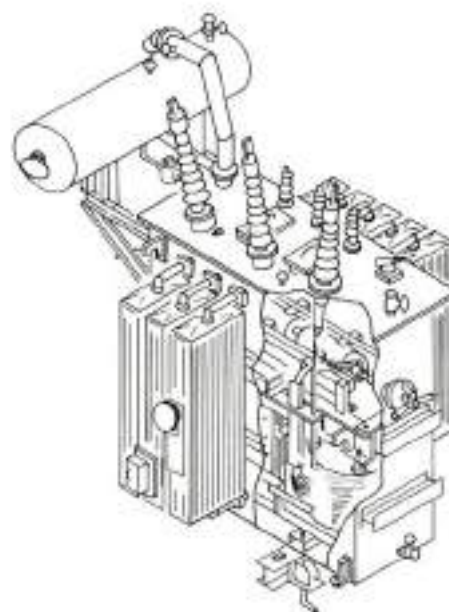


- Etiquetado del equipo indicando su estado.
- Informar al personal acerca de los riesgos asociados y las precauciones necesarias y medidas a tomar en caso de accidentes.
- Verificar la impermeabilidad del equipo periódicamente
- Si ocurre un derrame y goteo del equipo, sacarlo de servicio inmediatamente, el aceite debe ser removido el equipo almacenarlo en un lugar seguro.

6. Control Ambiental y medidas de Operación

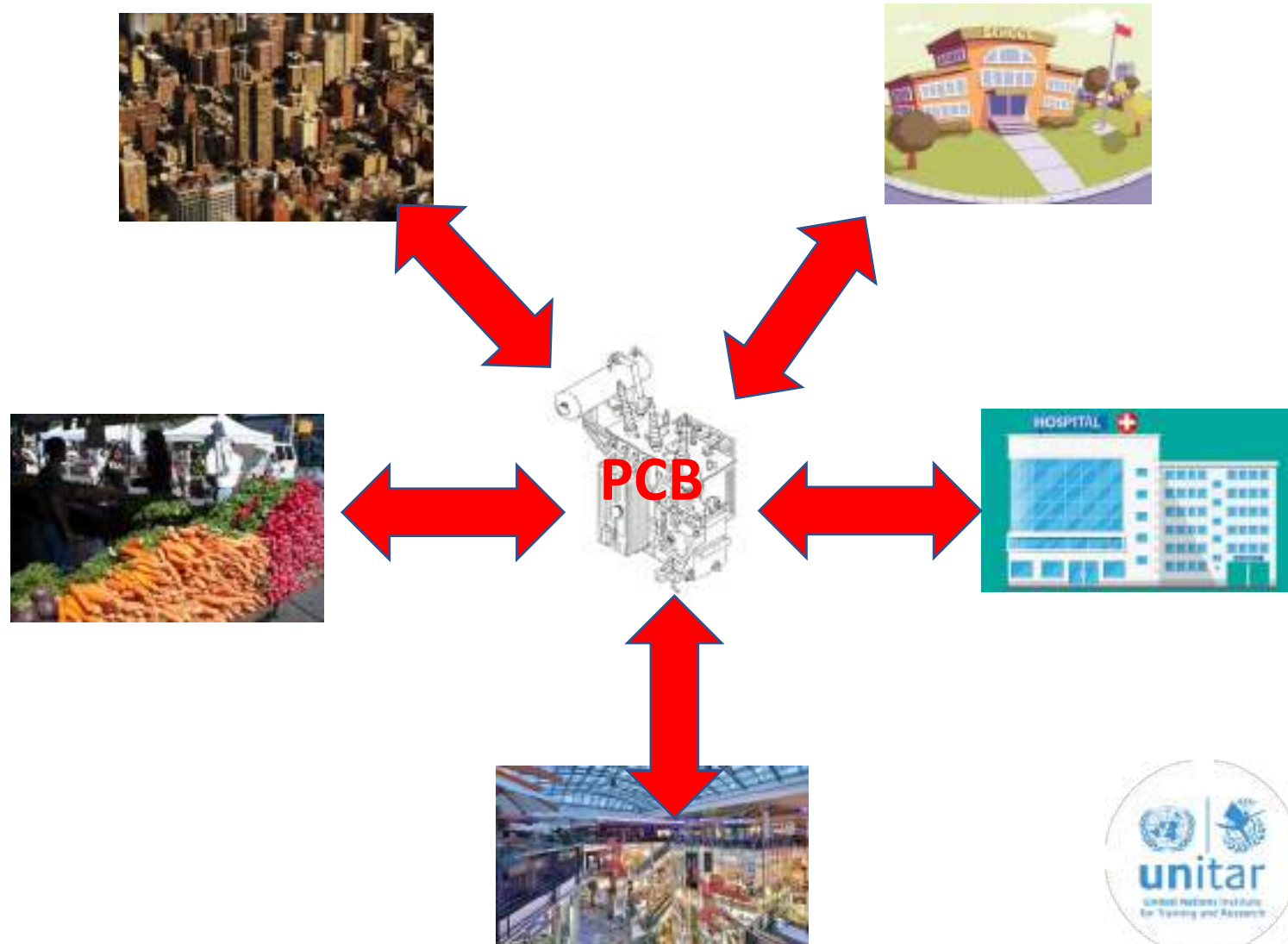


- Los equipos no pueden estar sujetos a cargas superiores al 80% de su capacidad nominal, para evitar elevar la temperatura del fluido, y así reducir el riesgo de incendio.



- El equipo no puede ser instalado en áreas de alta sensibilidad, es decir a una distancia menor a 50 m de instituciones educativas, áreas urbanas densas, mercados, hospitales y centros comerciales, entre otros.

6. Control Ambiental y medidas de Operación



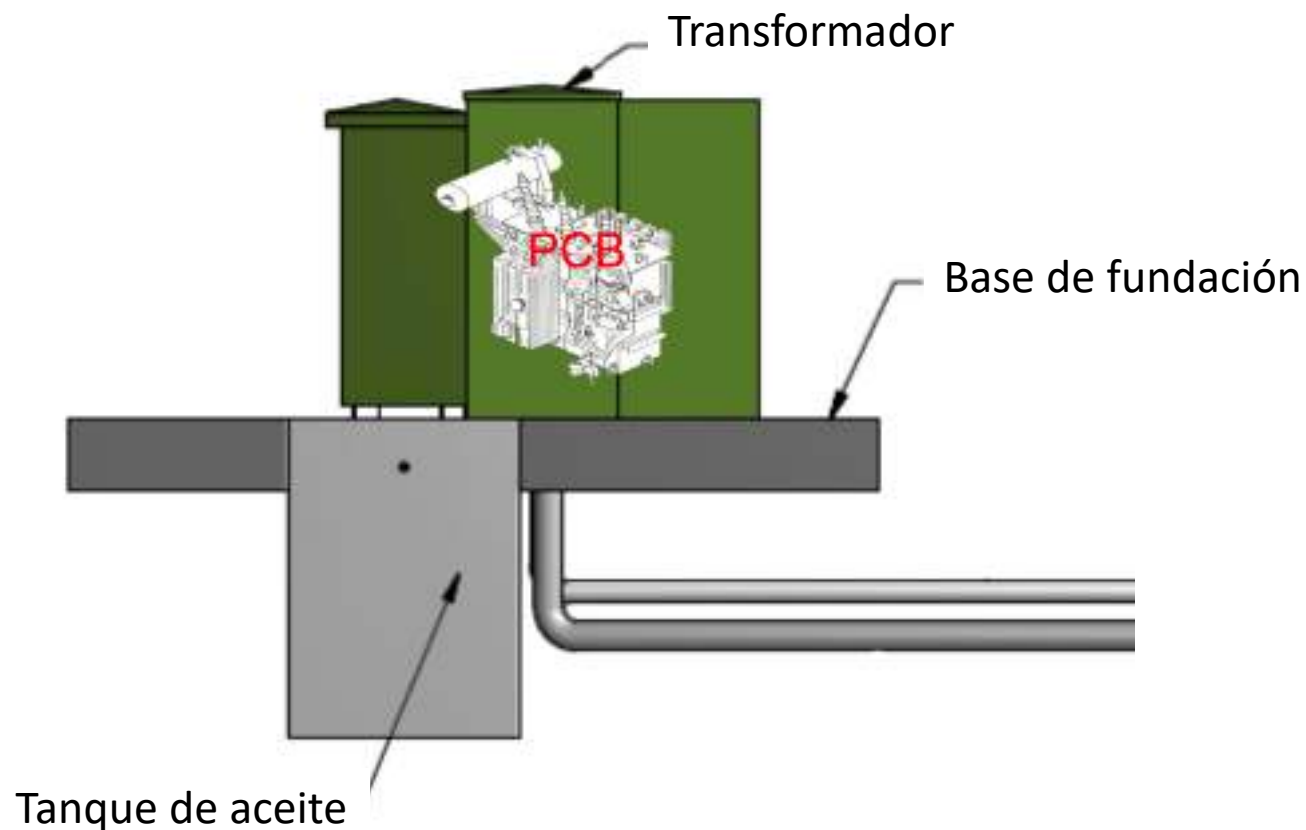
Maintenance & Handling with PCB equipment

- El área donde se encuentra el equipo debe estar protegida con una cerca de tela metálica o paredes para evitar el acceso de personal no autorizado.

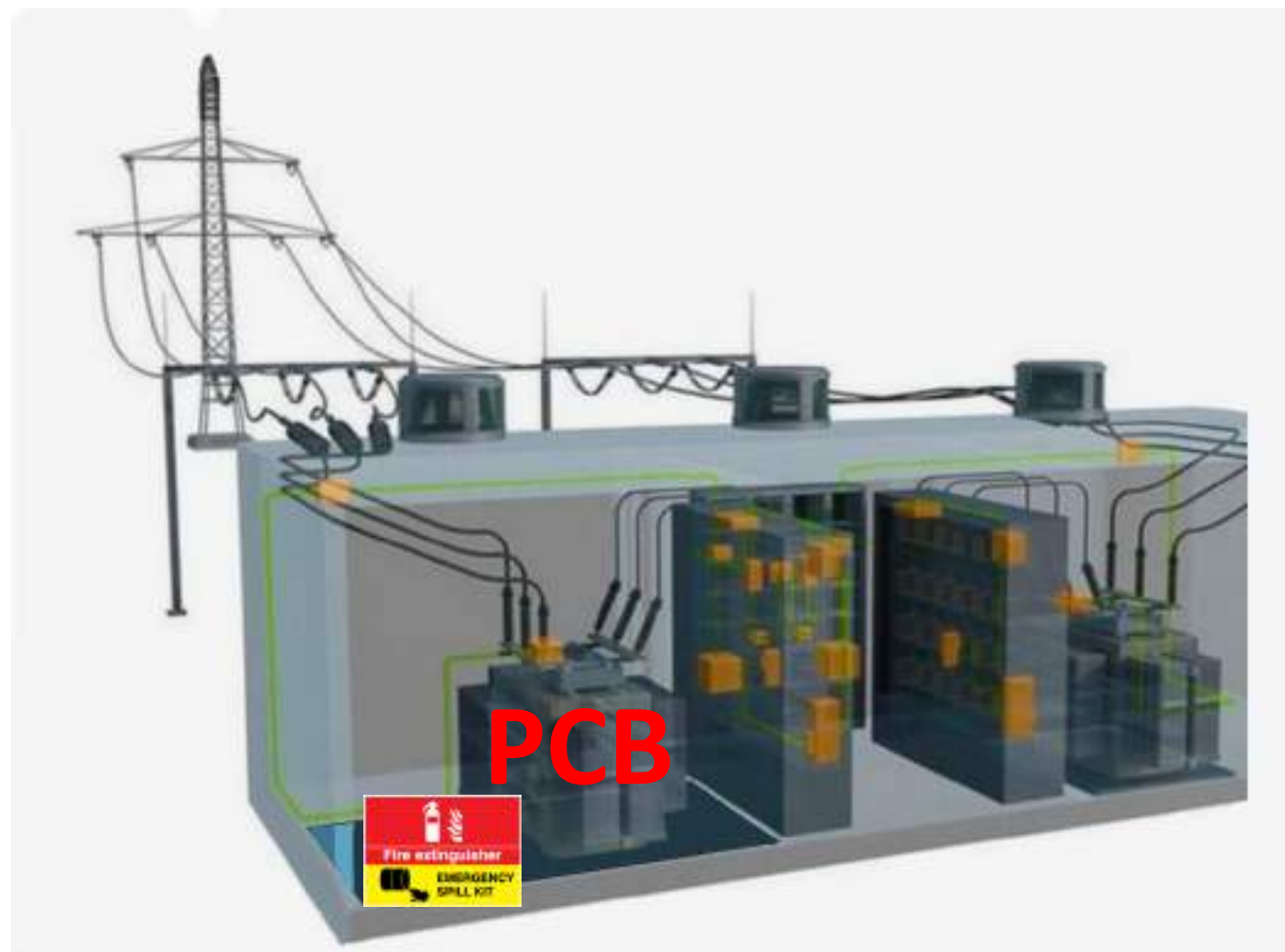
6. Control Ambiental y medidas de Operación



- Los drenajes de seguridad y el tanque de recolección aceite deben poder contener al menos el 110% del aceite dieléctrico en caso de falla, derrame o fuga. Estos deben cubrirse con una lámina metálica o una geomembrana para evitar la contaminación con PCB de los pisos de concreto.



- Un completo kit para manejo de derrames, incendios y emergencias medicas deben estar disponibles en el área.



- La empresa debe proporcionar a los trabajadores equipos de protección personal (EPP) y utilizarlos. El incumplimiento debe ser considerado una infracción grave y sancionado según el reglamento de la empresa.

6. Control Ambiental y medidas de Operación



- La empresa deberá tener un set de herramientas que serán utilizados solamente para trabajos con equipos contaminados con PCB.



<https://www.transformadoresmolina.com/servicios/reparacion-de-transformadores/>

- La inspección física del equipo debe realizarse cada dos semanas o menos, con el fin de detectar fallas estructurales, fugas de aceite dieléctrico, perforaciones, oxidación o temperaturas inusualmente altas.



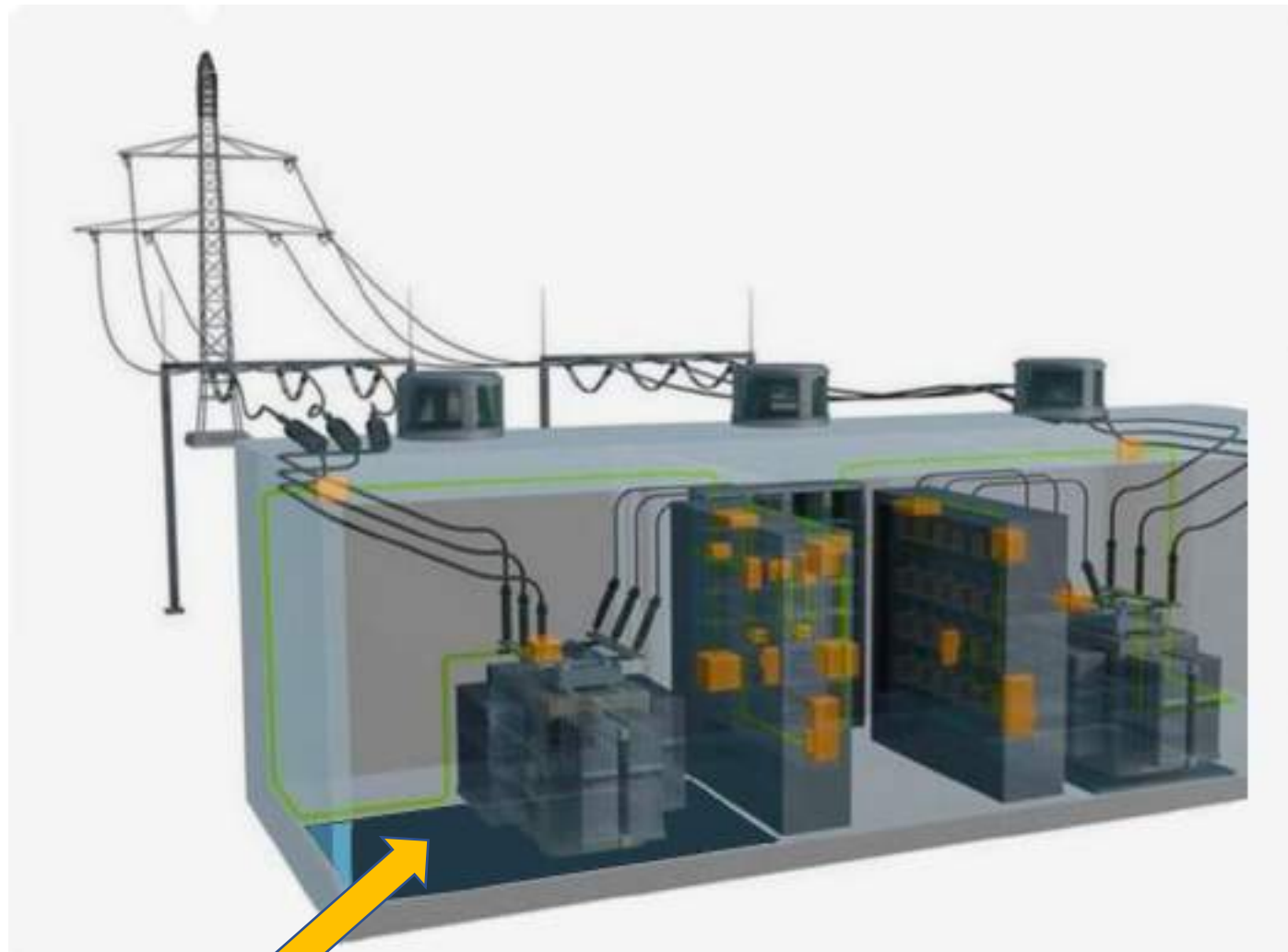
Programa de inspección física cada dos semanas

- Los fluidos y accesorios usados para limpiar los bushings deben desecharse de acuerdo con las recomendaciones que se encuentran en las Directrices y el kit de herramientas para la toma de decisiones (DMT).



- Si la superficie del área de contención no está recubierta con ningún tipo de material protector como pintura, uretano o epoxi, se debe colocar una capa de plástico o tapetes absorbentes debajo del equipo o los tambores antes de abrirlos para evitar fugas o derrames durante la extracción de muestras de aceite.

6. Control Ambiental y medidas de Operación



- Las bombas designadas, los sistemas de tuberías y los cilindros especiales deben usarse para decantar los desechos líquidos con PCB (y para ningún otro propósito) durante las actividades de mantenimiento.

6. Control Ambiental y medidas de Operación



Limpieza

- Todo líquido derramado debe limpiarse con paños, papel u otros materiales absorbentes después del mantenimiento y las actividades de campo.
- Todos los rastros de PCB en las superficies deben eliminarse mediante un triple enjuague con un solvente como el queroseno.
- Todos los paños, papeles, materiales absorbentes, solventes utilizados en el triple enjuague, así como los equipos de protección desechables y revestimientos plásticos contaminados con PCB, deberán almacenarse adecuadamente hasta su tratamiento y disposición final.

6. Control Ambiental y medidas de Operación



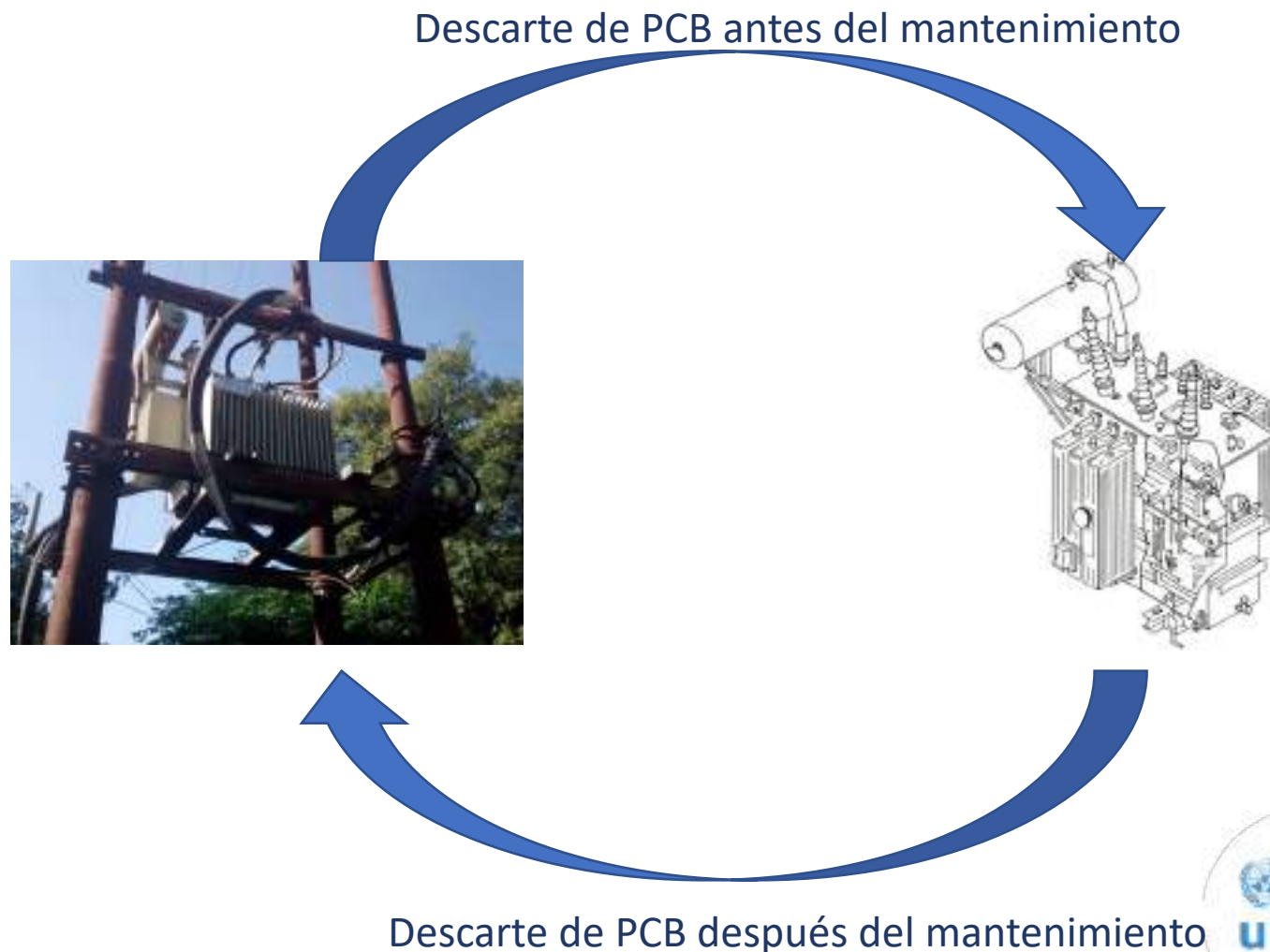
7. Control Ambiental y medidas de Mantenimiento



Mantenimiento y Manejo de Equipos con PCB

- Todos los equipos enviados a empresas de servicios especializados deben pasar por descarte de PCB (como el Clor-N-Oil o el Analizador L2000DXT).
- Todos los equipos que se devuelvan a los clientes después de su mantenimiento o reparación deberán contar con un certificado de haber sido analizados para PCB utilizando cualquiera de los procedimientos mencionados anteriormente.

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento



- La empresa de servicios especializados debe contar con un kit de herramientas y máquinas para utilizarse solo para el mantenimiento y reparación de equipos con PCB.

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento



<https://www.transformadoresmolina.com/servicios/reparacion-de-transformadores/>

- El área de reparación de equipos con PCB deberá estar acondicionada con un sistema de recolección de fugas o derrames de aceite, así como un pozo colector o fosa de absorción que pueda contener al menos el 110% del aceite dieléctrico del área en caso de incidente, tal como una fuga. Las paredes y los pisos deben estar revestidos con láminas metálicas o geomembrana para evitar la contaminación con PCB de los pisos de concreto..

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento



- Se debe disponer de un botiquín completo para derrames, incendios y emergencias médicas.

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento



7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento

- Es necesario contar con un Plan de Contingencia para incidentes relacionados con PCB.



- Las bombas, los sistemas de tuberías y los tambores especiales designados deben usarse para transferir los desechos líquidos de los equipos con PCB, y para ningún otro propósito durante las actividades de mantenimiento.

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento



Mantenimiento y Manejo de Equipos con PCB

- Después del mantenimiento y reparación, transporte o trabajo de campo de equipos con PCB, se debe limpiar cuidadosamente el área involucrada, asegurándose de que todos los derrames de PCB se hayan eliminado con paños de limpieza, papel u otros materiales absorbentes.
- Todas las superficies contaminadas deben ser enjuagadas tres veces con solventes orgánicos, para eliminar cualquier rastro de PCB.
- Los paños, papeles y materiales absorbentes de limpieza, así como cualquier EPP descartable o revestimiento plástico que se utilice en la sala de trabajo de PCB, deberá almacenarse adecuadamente hasta su tratamiento o disposición final.

7. Control Ambiental y medidas durante el mantenimiento





Gracias por su atención!

<https://www.pcb.unitar.org/>

