

Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental 2007/2008

Módulo: Contaminación por Residuos

LA GESTIÓN DE LOS PCB

Autor: José Luis Martín Pantoja

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA	2
2.1. COMUNITARIA	2
2.2. ESTATAL.....	2
3. SINGULARIDADES DE LOS PCB Y DE SU GESTIÓN	3
4. EL REALDECRETO 1378/1999: MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN Y LA GESTIÓN DE LOS PCB.....	6
4.1. OBLIGACIONES DE LOS POSEEDORES DE PCB Y DE APARATOS QUE LOS CONTIENEN	6
4.2. APARATOS QUE CONTIENEN PCB.....	6
4.3 APARATOS SOMETIDOS A INVENTARIO	7
4.4. OBLIGACIONES Y ACCIONES QUE CORRESPONDEN A LOS POSEEDORES DE APARATOS SOMETIDOS A INVENTARIO.....	7
5. INFORMACIÓN ÚTIL SOBRE LOS PCB Y LA LOCALIZACIÓN DE APARATOS QUE LOS CONTIENEN O QUE POTENCIALMENTE PUEDAN CONTENERLOS	8
6. EL PLAN NACIONAL DE PCB.....	9
7. CAPACIDAD DE DESCONTAMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DISPONIBLE.....	12
8. DIFICULTADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN	12
9. SITUACIONES INESPERADAS.....	13
10. GRUPO DE TRABAJO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PLAN NACIONAL Y R.D. 228/2006.....	13
11. NUEVOS REQUISITOS DEL RD 228/2006	13
11.1. OBLIGACIONES ADICIONALES DE LOS POSEEDORES DE PCB Y DE LOS APARATOS QUE LOS CONTENGAN, CONTENIDAS EN EL NUEVO REAL DECRETO 228/2006.....	13
11.2. OBLIGACIONES ADICIONALES DE LOS RESPONSABLES DE CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CONTENIDAS EN EL BORRADOR DE NUEVO DECRETO	19
12. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE PCB EN ESPAÑA19	19
13 ..PROCESOS DE DESCONTAMINACIÓN DE EQUIPOS CONTAMINADOS POR PCB	20
14. PROCESOS DE DESTRUCCIÓN DE RESIDUOS DE PCB.....	22
14.1. INCINERACIÓN	22
14.2. PROCESOS DE DECLORACIÓN	23



14.3. SISTEMAS DE ARCO PLASMÁTICO 24



1 INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista químico, el término PCB (policloruro de bifenilo) describe una amplia gama de compuestos orgánicos, formados todos ellos por un anillo bifenilo en el que se encuentran de 1 a 10 átomos de cloro. Su número y colocación posibilita la existencia de 209 isómeros distintos.

Comercialmente a estos productos se les denomina Pyralenos, Arocloros, Askareles, etc.

Entre sus propiedades más importantes se pueden citar:

Estado líquido pastoso.

Buena resistencia y estabilidad, tanto a los productos químicos como a las condiciones ambientales normales.

Propiedades adhesivas y plastificantes.

Satisfactorias cualidades dieléctricas.

Carácter ignífugo.

Estas propiedades motivaron el que fueran muy utilizados principalmente como:

Agentes plastificantes y adhesivos para la fabricación de pinturas, lacas, barnices, colas, tintas, textiles, caucho, papel, etc.

Fluidos térmicos.

Relleno de transformadores y condensadores en la industria eléctrica

La producción industrial se inició en los años 30, estimándose que desde entonces hasta 1989, año en que se dejó realmente de fabricar (aunque en varios países ya se había prohibido su fabricación anteriormente), se han producido, a nivel mundial, más de 1.500.000 toneladas. En la actualidad gran parte se encuentran en el interior de transformadores y condensadores en funcionamiento.

La utilización de los PCBs en estos equipos fue debida a:

- Desconocimiento de sus propiedades negativas.
- Carácter ignífugo del producto que reducía el riesgo de incendio respecto al aceite hasta entonces utilizado. Esta propiedad motivó el que las compañías de seguros redujeran las primas de aquellas instalaciones en las que el transformador tenía PCB.
- Reducción de los costos de implantación. No se necesitaban grandes medidas contra incendios, los equipos eran de menor tamaño por sus favorables propiedades dieléctricas, etc.

En esta situación, a partir del año 68, se comenzaron a detectar propiedades negativas en estos compuestos que motivaron el inicio de una serie de investigaciones, las cuales han permitido descubrir su carácter nocivo, agravado por ser una sustancia muy poco biodegradable, acumulativa en organismos vivos y capaz de ser transmitida a través de las cadenas alimenticias.

Cabe destacar que la mayor peligrosidad que pueden alcanzar estos compuestos se tiene como resultado de imprudencias o como consecuencia de una mala gestión. Sobre todo en el caso de que se expongan a temperaturas entre 300-700 °C en presencia del aire, por su facilidad de transformación en dioxinas y furanos, elementos de gran toxicidad, dada la similitud que presentan sus moléculas.

Esta peligrosidad se ha visto confirmada en graves experiencias, de gran repercusión, que han concienciado a la opinión pública.

Todo ello ha dado lugar a que, desde hace bastantes años, los PCBs se hayan dejado de fabricar y a que exista una legislación al respecto.

2 **NORMATIVA**

2.1 **COMUNITARIA**

- **Directiva 96/59/CE** del Consejo de 16 de septiembre de 1996 relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT).

Esta norma establece un nuevo régimen sobre la eliminación progresiva de los PCB, bien de forma directa, incluyendo la eliminación de los aparatos que los contengan, o bien mediante su descontaminación. También establece limitaciones al uso de los PCB, tomando en consideración el riesgo que representan para la salud de las personas y para el medio ambiente.

- **Decisión 2001/68/CE de la Comisión**, de 16 de enero de 2001, por la que se establecen dos métodos de medición de referencia en virtud de la letra a) del artículo 10 de la Directiva 96/59/CE del Consejo, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT).
- **Reglamento (CE) 850/2004** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, **sobre contaminantes orgánicos persistentes** y por el que se modifica la Directiva 79/117/CE relativa a la prohibición de salida al mercado y de utilización de productos fitosanitarios que contengan determinadas sustancias activas (DOUE L 158, de 30.04.2004).

2.2 **ESTATAL**

Genérica de Residuos Peligrosos

Por su condición de residuo peligroso es de aplicación la legislación básica común a este tipo de residuos, es decir:

- **Ley 10/1998**, de 21 de abril, **de Residuos**.
- **Reglamento** para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligroso, **Real Decreto 833/1988**, de 20 de julio.
- **Real Decreto 952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el R.D. 833/1988 citado en el punto anterior.

Específica

El esquema legal vigente se completa con el Real Decreto específico y la Resolución que se indican a continuación:

- **Real Decreto 1378/1999**, de 27 de agosto, por el que se establecen las medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan.

Este Real Decreto, que tienen carácter básico, incorpora al derecho interno la Directiva 96/59/CE, de 16 de septiembre, impone una serie de obligaciones no sólo con los PCB usados y aparatos desechados que los contengan, **sino también con los PCB en uso, es decir que no han llegado al final de su vida útil, y con los aparatos que los contengan, caso excepcional en la gestión de residuos.**

Artículo 2 Definiciones

Por su importancia para el contenido de este documento, se recogen aquí las siguientes definiciones:

a) "Se entiende por PCB":

- Los policlorobifenilos

- Los policloroterfenilos
- El monometiltetraclorodifenilmetano
- El monometildiclorodifenilmetano
- El monometildibromodifenilmetano
- **Cualquier mezcla cuyo contenido total de las sustancias anteriormente mencionadas sea superior a 0,005% en peso (50 ppm).**

b)“*Aparatos que contienen PCB*”: aquellos que contengan o hayan contenido PCB, tales como los transformadores eléctricos, resistencias, inductores, condensadores eléctricos, arrancadores, equipos con fluidos termoconductores, equipos subterráneos de minas con fluidos hidráulicos y recipientes que contengan cantidades residuales, siempre que no hayan sido descontaminados por debajo de 0,005 por 100 en peso de PCB (50 ppm).

Se considera que un aparato contiene PCB si por razones de fabricación, utilización o mantenimiento puede derivarse tal circunstancia, salvo que por su historial se deduzca lo contrario o se acredite que su concentración es inferior a 0,005 por 100 en peso de PCB.

También destacamos los siguientes artículos, dejando para otros apartados de este documento las importantes obligaciones que se establecen en este Real Decreto:

Artículo 3, punto 2: La descontaminación o eliminación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como del resto de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos, y de los PCB contenidos en los mismos, se efectuará antes del 1 de enero del año 2011.

Artículo 4. Aparatos sometidos a inventario.

1. Deberán ser inventariados los siguientes aparatos:
 - a. Aquellos que tengan un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos.
 - b. Los que tengan un volumen de PCB comprendido entre 1 y 5 decímetros cúbicos.

Artículo 8, punto 2: Los transformadores cuyos fluidos contengan una concentración entre 50 y 500 ppm, en peso de PCB se podrán mantener hasta el final de su vida útil y posteriormente serán eliminados o descontaminados.

Artículo 12: La eliminación se realizará por incineración según Decreto 1217/1997, pudiéndose utilizar otros métodos si garantizan:

- Niveles de protección ambiental similares a los exigidos en el Decreto.
 - Cumplimiento de los requisitos de acuerdo con las mejores técnicas disponibles.
- **RESOLUCIÓN de 9 de abril de 2001**, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del **Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010)** junto con sus **Correcciones de Errores**, publicadas en el BOE num. 107 de 4 de mayo de 2001 (8613) y en el BOE num.111, de 9 de mayo de 2001 (8868).

Este importante Plan fue elaborado para establecer las bases y dar las directrices necesarias para conseguir los objetivos establecidos en la normativa comunitaria y en el R.D. 1378/1999. Por su extensión e importancia se le dedica un apartado más adelante en este documento.

- **REAL DECRETO 228/2006, de 24 de febrero. Por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los poliorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.**

La experiencia obtenida desde la aplicación del Real Decreto 1378/1999 y el seguimiento del Plan han puesto de manifiesto la necesidad de modificar el Real Decreto citado para lograr un mayor control de la descontaminación o eliminación de los aparatos con PCB y, además, garantizar el cumplimiento del plazo ecológico previsto mediante actuaciones progresivas de descontaminación y eliminación que impidan el colapso de las escasas infraestructuras de tratamiento de PCB disponibles en nuestro país.

El nuevo Real Decreto modifica los artículos 2, 3, 5, 6, 7, 12 y el Anexo I del Real Decreto 1378/1999 que, a partir de la fecha de publicación, se aplicarán en su nueva redacción. No obstante, continuará vigente el resto del articulado.

Entre las modificaciones que se introducen deben destacarse, en primer lugar, la obligación de los poseedores de declarar la posesión de los aparatos sometidos a inventario distinguiendo, como grupos separados, los datos que correspondan a aparatos fabricados con fluidos de PCB, aparatos que no habiéndose fabricado con fluidos de PCB hayan sido posteriormente contaminados por PCB y aparatos que puedan contener PCB. La consideración independiente de dichos conceptos requiere su definición previa por lo que el nuevo Real Decreto modifica también el anterior artículo 2 (Definiciones) añadiendo nueva definiciones que faciliten el desglose de las declaraciones e inventarios de PCB.

Se contemplan asimismo nuevas obligaciones de los poseedores en relación a las comunicaciones a las Comunidades Autónomas tanto de previsiones de actuación como, en su caso, de comunicación de cantidades ya descontaminadas o eliminadas, acompañando las justificaciones oportunas.

Especial mención merece las obligaciones impuestas a los responsables de centrales eléctricas y transformadoras, reguladas por el Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación, exigiéndoles el análisis de los dieléctricos, aceites y otros fluidos de todos los aparatos que puedan contener PCBs y la posterior comunicación de los resultados a las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas.

Por último, se establecen plazos para la declaración del tratamiento de aparatos inventariados y de los transformadores como medida que acredite y garantice los tratamientos exigidos a los mismos.

La normativa de carácter básico hasta aquí citada, tiene su complemento en la normativa aplicable de la Comunidad Autónoma en la que se encuentran los PCB y los aparatos que los contengan y la de las comunidades Autónomas en las que se realice cualquier actividad de gestión de los mismos.

3 SINGULARIDADES DE LOS PCB Y DE SU GESTIÓN

Las singularidades de los PCB se encuentran ya en lo que se considera PCB que, como ha quedado expuesto, es un término en el que no sólo se incluye todas las sustancias químicas indicadas, sino cualquier mezcla que presente un contenido de las mismas tan pequeño como 50 ppm en peso.

Es muy importante determinar cuando se utiliza el término PCB si se está considerando solo las sustancias puras citadas o si están incluyendo también las mezclas que contienen más de 50 ppm de las mismas.

Es importante tanto a la hora de evaluar cantidades (se producen confusiones por no dejarlo claro realizar inventarios), así como para establecer los tratamientos que se deben aplicar y las infraestructuras necesarias.

La siguiente consecuencia que se desprende es que cualquier equipo o aparato que contenga o haya contenido alguna de estas sustancias o mezclas está, o se considera, contaminado por PCB, por lo que deberá ser descontaminado, si se quiere recuperar enteramente sus materiales, o sometido a incineración.

Otra singularidad importante la encontramos en su peligrosidad. El conocimiento de la misma surgió a partir de una serie de casos o informes entre los que se pueden citar los siguientes:

- Las preocupaciones medioambientales salieron a la luz por primera vez a finales de la década de los sesenta, cuando un científico sueco observó una disminución del espesor de las cáscaras de huevo de las aves marinas, relacionada en la bioacumulación de PCB.
- En 1968, cuando 1850 habitantes de Yusho (Japón) enfermaron después de tomar aceite de arroz que estaba contaminado por PCB.
- La alimentación es responsable de entre el 95 y el 98% de la exposición humana a los PCB. Se han realizado estudios que han demostrado que desde 1992, muchos alimentos entre ellos, carnes, grasas aceites, volatería y productos lácteos están registrando un incremento de niveles de PCB.
- No existen incentivos para declarar las existencias de PCB y, por consiguiente, tal como pasó en 1998 en Bélgica con el conocido caso de las “dioxinas y los pollos” existe gente que trata de desembarazarse de ellas por cualquier medio.
- Ciertos PCB tienen una toxicidad similar a la dioxina TCDD. Se ha detectado la presencia de estas sustancias en la leche materna y en la sangre del ser humano.
- Recientes estudios sobre la ingesta de PCB por el hombre indican que la exposición a los mismos no sólo no ha disminuido, sino que pudiera estar aumentando.

Su peligrosidad proviene de:

- Efectos cancerígenos, demostrados a través de diversos estudios y experiencias realizadas.
- A temperaturas entre 300 y 700°C en presencia de oxígeno producen dioxinas y furanos, compuestos cancerígenos incluidos en la lista de Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs).
- La exposición a estos contaminantes está ligada a alteraciones del sistema nervioso y cambios en las células del sistema inmunológico.

La paradoja consiste en que la utilización de estos productos se produjo como consecuencia de sus buenas características de inercia química, resistencia al calor, baja inflamabilidad, baja tensión de vapor, elevada constante dieléctrica y baja toxicidad aguda.

Estas propiedades les hacían especialmente apropiados para aplicaciones tales como dieléctricos en transformadores y grandes condensadores, como fluidos de intercambio de calor y como material de carga de las herramientas hidráulicas, además de otras aplicaciones, por lo que fueron recibidas como todo un descubrimiento positivo.

Ahora, descubierta su peligrosidad, algunos de esas buenas características industriales, resultan ser, en buena medida, las que las hacen especialmente peligrosos. Especialmente su estabilidad química, que los hace muy persistentes en el medio ambiente, asociándose con los compuestos orgánicos de los suelos, los



sedimentos marinos y los tejidos biológicos, en los cuales se pueden acumular, entrando así en la cadena alimentaria.

La consecuencia del descubrimiento de su peligrosidad fue en primer término la prohibición de su fabricación y uso y, en segundo término, la obligación de retirarlos de los equipos que los contienen en plazos determinados, eliminando los PCB y descontaminando o eliminando los equipos que los han contenido.

Y de esta obligación de deshacerse de ellos en plazos establecidos, no determinados por su vida útil o por una decisión de su poseedor, es la última de sus singularidades que citaremos

4 EL REAL DECRETO 1378/1999: MEDIDAS PARA LA ELIMINACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PCB

4.1 OBLIGACIONES DE LOS POSEEDORES DE PCB Y DE APARATOS QUE LOS CONTIENEN

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1378/1999 estas obligaciones son:

1. Los poseedores de PCB, de PCB usados y de aparatos con PCB inventariados deberán entregarlos a un gestor de residuos autorizado cuando se proceda a su descontaminación o eliminación.
2. La descontaminación o eliminación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como del resto de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos, y de los PCB contenidos en los mismos, se efectuará antes del 1 de enero del año 2011.
3. A partir de la entrada en vigor del presente Real Decreto, los poseedores de aparatos que contengan PCB deberán justificar, cuando proceda, su contenido utilizando como método analítico la norma UNE-EN 61619.
4. En la forma establecida en los artículos 5 y 7 (ver apartado 1.7), los poseedores deberán declarar a las Comunidades Autónomas la posesión de los aparatos sometidos a inventario, comunicar las previsiones de su descontaminación o eliminación y proceder a su etiquetado y marcado.
5. Corresponde a las Comunidades Autónomas la elaboración de los inventarios según lo dispuesto en el artículo 6 y adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de lo establecido en el apartado anterior.

4.2 APARATOS QUE CONTIENEN PCB

Se consideran aparatos que contienen PCB tanto aquellos que los contengan actualmente como aquellos que los hayan contenido, siempre que no hayan sido descontaminados por debajo de 0,005 % en peso (50ppm).

También se considera que un aparato contiene PCB si, por razones de fabricación, utilización o mantenimiento (p.e. sustitución del aceite, adición para completar el nivel, filtrado, etc.), puede derivarse tal circunstancia (que tenga o que haya resultado contaminado por PCB), salvo que por su historial se deduzca lo contrario o se acredite que su concentración es inferior a 0,005 % en peso (50ppm). A los aparatos bajo esta circunstancia se les denominan en adelante aparatos potencialmente contaminados.

En los siguientes tipos de aparatos se pueden encontrar PCB o pueden estar contaminados por los mismos, principalmente en los dos primeros:

Transformadores eléctricos



Condensadores eléctricos
Resistencias
Inductores
Arrancadores
Equipos con fluidos termoconductores
Equipos subterráneos de minas con fluidos hidráulicos
Recipientes que contengan cantidades residuales

4.3 APARATOS SOMETIDOS A INVENTARIO (ART. 4 RD 1378/1999)

1. Deberán ser inventariados los siguientes aparatos:
 - a. Aquellos que tengan un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos.
 - b. Los que tengan un volumen de PCB comprendido entre 1 y 5 decímetros cúbicos.
2. Para los aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos, a su vez, deberán distinguirse los dos grupos siguientes:
 - a. Aquellos que tengan una concentración de PCB en el fluido aislante superior a 500 ppm en peso. Además, se presume dicha concentración, salvo acreditación en contrario, en los siguientes casos:
 1. Los fabricados con un fluido aislante diferente del PCB que hayan sido desencubados para su reparación o reconversión, o que hayan sido sometidos a tratamiento de filtrado.
 2. Los que hayan sido objeto de operaciones de mantenimiento u otra manipulación que haya ocasionado su contaminación.
 - b. Aparatos cuya concentración de PCB en su fluido aislante esté comprendida entre 50 y 500 ppm en peso.
3. En el caso de los condensadores eléctricos, la estimación del volumen de PCB debe incluir el conjunto de los distintos elementos de una unidad completa.

4.4 OBLIGACIONES Y ACCIONES QUE CORRESPONDEN A LOS POSEEDORES DE APARATOS SOMETIDOS A INVENTARIO

A continuación se recogen las obligaciones y acciones que corresponde realizar a los poseedores de aparatos sometidos a Inventario, en lo que se refiere a la declaración que deben efectuar (de acuerdo con el artículo 5 del R.D. 1378/1999) y a las comunicaciones posteriores.

- a) Declaración de la posesión a las Comunidades Autónomas competentes en razón del lugar en el que se encuentren emplazados.
La primera declaración debe de haberse realizado antes del 1 de septiembre del año 2000. Los poseedores que no hayan cumplido con esta obligación, deberán proceder a cumplirla con la máxima urgencia.
- b) La primera declaración incluirá la identificación y la previsión anual de aparatos que serán sometidos a descontaminación o a eliminación en los tres años siguientes
- c) Las previsiones posteriores a la primera se comunicarán cada tres años.
- d) Los datos de los aparatos que hayan sido descontaminados o eliminados deberán comunicarse en el mes siguiente a la realización de dichas operaciones.

- e) Las operaciones de mantenimiento y manipulación que afecten al fluido aislante de estos aparatos deberán comunicarse en el mes siguiente a su realización, acompañándose del correspondiente análisis justificativo de la concentración de PCB.

Etiquetado y marcado (Artículo 7)

1. Los poseedores de los aparatos sometidos a inventario deberán etiquetarlos, haciendo constar esta circunstancia. Asimismo, deberán poner una etiqueta en las puertas de los locales donde se encuentren dichos aparatos.
2. Los poseedores de aparatos con PCB que hayan sido descontaminados los marcarán con las determinaciones fijadas en el Anexo II de este Real Decreto.

5 INFORMACIÓN ÚTIL SOBRE LOS PCB Y LA LOCALIZACIÓN DE APARATOS QUE LOS CONTIENEN O QUE POTENCIALMENTE PUEDAN CONTENERLOS

En este apartado se trata de dar una información previa sobre los PCB, que sirva de ayuda para su localización, especialmente en aquellos casos en los que falten datos o no se haya realizado un seguimiento de los aparatos que posiblemente los puedan contener o puedan estar contaminados.

Los PCB se han fabricado industrialmente a partir de 1930, principalmente con el fin de sustituir a los aceites minerales que se venían utilizando como dieléctricos en transformadores y condensadores, aunque también se han utilizado en otras aplicaciones por su cualidad de no ser inflamables, como fluidos termoconductores e hidráulicos.

Los PCB se pueden encontrar bajo diversas denominaciones: Inicialmente y de forma genérica se les denominó ASKARELES, y su uso se extendió rápidamente entre los años 1950 y 1970.

En España comenzó su comercialización hacia 1957, con el nombre genérico de PYRALENES (“piralenos”), pero también se comercializaron con otras marcas, o se importaron transformadores y condensadores con PCB de otras marcas, entre las que se pueden citar las siguientes como principales:

Origen	Fabricante	Marca
E.E.U.U.	Monsanto	Arochlor
Alemania	Bayer	Clophen
Francia	Prodelec	Piraleno
Italia	Caffaro	Phenochlor y Kanechloro

También se pueden encontrar las siguientes denominaciones:

Santotem
Apirolio
Solvor
Delor
Ugilec 141

Ugilec 21,121
Policlorobifenilos
Policloroterfenilos
Monometiltetraclorodifenilmetano
Monometildiclorodifenilmetano
Monometildibromodifenilmetano

En 1985, la Directiva 85/467/CEE, de 1 de octubre, prohíbe la puesta en el mercado y el empleo de equipos nuevos que contengan PCB, a partir del 1 de julio de 1986.

Esta Directiva fue traspuesta a la normativa española mediante el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de PCB y PCT.

A partir de 1989 comienza la gestión en España de los PCB como residuos peligrosos.

En consecuencia es razonable suponer que los aparatos fabricados a partir del 1 de enero de 1990 fueron puestos en el mercado sin contener PCB, pero para considerar que están exentos de ser declarados e incluidos en el Inventario será necesario asegurarse de que no han sido contaminados posteriormente en operaciones de mantenimiento.

6 EL PLAN NACIONAL DE PCB

Este plan, cuya denominación completa es “Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010)”, fue publicado por Resolución de 9 de abril de 2001 (BOE núm. 93, de 18 de abril de 2001).

Posteriormente se publicaron una corrección de errores y una corrección de erratas de la anteriormente citada resolución, en los BOE núm. 107 y 111 de fechas 4 de mayo de 2001 y 9 de mayo de 2001 respectivamente.

Objetivos del Plan

- 1) La descontaminación o eliminación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como el resto de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y eliminación de los PCB contenidos en los mismos. Este objetivo deberá haber sido alcanzado antes del 1 de enero del año 2011.

Los transformadores cuyos fluidos contengan una concentración entre 50 y 500 ppm en peso de PCB se podrán mantener hasta el final de su vida útil y posteriormente serán eliminados o descontaminados, en las condiciones que se establecen en el apartado 2 del artículo 8 del R.D. 1378/1999.

- 2) La recogida y posterior descontaminación o eliminación de todos los aparatos inventariados con un volumen de PCB comprendido entre 1 y 5 decímetros cúbicos y, en la medida de lo posible, de los que contengan menos de 1 decímetro cúbico de PCB.

El Plan de Descontaminación y eliminación (Objetivo 1)

La consecución del primer objetivo indicado en el apartado anterior se plantea a través del Plan de descontaminación y eliminación, definido en el apartado 2.3 en el Plan.



De acuerdo con el R.D. 1378/1999, las Comunidades Autónomas, a partir de las previsiones de descontaminación o eliminación que realicen los poseedores, elaborarán los Planes Autonómicos de descontaminación y eliminación, que se deberán revisar cada cuatro años. Las Comunidades Autónomas, antes del 31 de agosto del año 2001, remitirán a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente dichos Planes Autonómicos. Mediante la integración de estos Planes la Administración General del Estado elaborará el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación.

La primera edición de este Plan se ha publicado a través de la citada Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente y, al no disponer de los planes de las Comunidades Autónomas, se ha elaborado después de realizar diversas consultas a los agentes implicados, (Ministerio de Industria y Energía, Comunidades Autónomas, empresas eléctricas, SERCOBE, ASEGRE, empresas gestoras de PCB y aparatos contaminados, etc.).

Este Plan será adaptado y modificado en su momento a la vista de los nuevos datos que se vayan conociendo, para cumplir así lo establecido en el citado R.D. 1378/1999.

A partir de ella, considerando la limitada fiabilidad de los datos actuales, este Plan se revisará cada año con objeto de mantenerlo actualizado de acuerdo con los inventarios que se realizarán anualmente y con el grado de cumplimiento que se vaya logrando.

Proyecto de Recogida, Descontaminación y Eliminación (Objetivo 2)

Para conseguir el objetivo 2 se ha establecido la realización de un Proyecto de Recogida, Descontaminación y Eliminación cuyo plazo de ejecución y contenidos concretos se fijarán cuando se disponga de los inventarios de detalle confeccionados por las Comunidades Autónomas. En todo caso la ejecución deberá estar terminada no más tarde del 1 de enero de 2011.

Dicho proyecto tendrá dos fases: En la primera se recogerán los PCB y aparatos con cantidades comprendidas entre 1 y 5 decímetros cúbicos, inventariados de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.1.b del R.D. 1378/1999. Estos aparatos y PCB serán descontaminados o eliminados de la misma forma en que se hará con las cantidades superiores a 5 decímetros cúbicos. En una segunda fase se recogerán y eliminarán los restantes, es decir los comprendidos entre 0 y 1 decímetros cúbicos de PCB.

Datos estadísticos. Resumen del inventario

Para confeccionar un primer Inventario de PCB y aparatos contaminados en España se han efectuado diversas consultas a los agentes implicados del sector. Con la información disponible se ha realizado un primer Inventario, que se incluye como Anejo 1 de este Plan, donde se detallan el cálculo y las estimaciones llevadas a cabo. A partir de las evaluaciones realizadas (ver apartado 6 del Inventario en el Anejo 1) se deduce que las cifras más probables son las siguientes.

- Estimación de la cantidad de PCB y aparatos con PCB^(*) existentes actualmente en España:

70.000 t

En el Anejo 2 del Plan se incluye la tabla que se muestra a continuación y en la que se desglosa, por Comunidades Autónomas, esta cantidad, contabilizando aparte la estimación correspondiente de PCB en posesión del sector eléctrico. Esta estimación asume que la distribución porcentual de PCB por Comunidades Autónomas no ha variado mucho en los últimos años.

^(*) Excluidos otros aceites dieléctricos contaminados con más de 50 ppm de PCB y los aparatos que los contienen, es decir, los aceites inicialmente sin PCB que fueron contaminados, o pudieron serlo, por alguna vía, a lo largo de su uso.

TABLA

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	TONELADAS
ANDALUCÍA	1.435
ARAGÓN	1.665
ASTURIAS	756
BALEARES	120
CANARIAS	1.665
CANTABRIA	273
CASTILLA-LA MANCHA	188
CASTILLA y LEÓN	3.799
CATALUÑA	4.653
EXTREMADURA	222
GALICIA	2.903
LA RIOJA	1.605
MADRID	10.309
MURCIA	104
NAVARRA	2.608
PAIS VASCO	10.458
VALENCIA	4.892
CEUTA	24
MELILLA	22
TOTAL DE PCB^(*) EN LAS C.C.A.A., EXCLUIDOS LOS CONTENIDOS EN APARATOS PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS Y DISTRIBUIDORAS DE ELECTRICIDAD	47.700
COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS	22.300
TOTAL	70.000

En estos momentos las Comunidades Autónomas están elaborando sus inventarios de detalle, los cuales se incorporarán en el futuro al presente Plan.

- Estimación de la cantidad adicional de aceites dieléctricos y aparatos potencialmente contaminados con PCB:

140.000 t

- Estimación la cantidad total de PCB, aparatos con PCB, aceites dieléctricos y aparatos potencialmente contaminados con PCB**, obtenida por suma de las cantidades en los dos puntos anteriores:

210.000 t

Cantidad que, a los efectos de facilitar la planificación de la descontaminación y eliminación, conviene desglosar como sigue (Ver apartados 7 y 8 del Inventario):

- a. Estimación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y de los PCB contenidos en los mismos, cuya descontaminación

** Se trata, por tanto, de la cantidad máxima; la real será probablemente menor.

o eliminación se efectuará antes del 1 de enero del año 2011 (artículo 3, apartado 2, del Real Decreto 1378/1999).

		Estimación media (t)	Horquilla de estimación (t)
Líquidos	PCB (incluyendo aceites dieléctricos potencialmente contaminados con más de 500 ppm)	38.000	36.960 a 40.000
Sólidos	Aparatos con más de 5 dm ³ de PCB, trafos con más de 500 ppm:	78.000	73.000 a 83.000
TOTAL		116.000	109.000 a 123.000

b) Resto de aceites dieléctricos y aparatos contaminados con más de 50 ppm de PCB. (No incluidos en el artículo 2, apartado 2 del R.D. 1378/1999)

		Estimación media (t)	Horquilla de estimación (t)
Líquidos	Líquidos: Aceites dieléctricos contaminados con menos de 500 ppm	31.000	33.000 a 29.000
Sólidos	Resto de aparatos	63.000	68.000 a 58.000
TOTAL		94.000	101.000 a 87.000

7 CAPACIDAD DE DESCONTAMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DISPONIBLE

Según la información suministrada por las empresas gestoras cuando se publicó el Plan la capacidad de descontaminación y eliminación disponible en sus plantas en España era de 9.000 t/año. Estas plantas están situadas en las comunidades autónomas de Andalucía, Asturias, Castilla y León, Cataluña, Murcia y País Vasco.

En España no existe ninguna instalación autorizada para la eliminación de PCB, por lo que existe una dependencia total de las existentes en otros países, como Francia e Inglaterra.

8 DIFICULTADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN

El Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de PCB, PCT y Aparatos que los contengan se encontró con importantes dificultades para su ejecución, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Dificultad para realizar el Inventario: los poseedores no realizaban las declaraciones requeridas, unas veces para evitar la obligación de comenzar las actuaciones de descontaminación y eliminación y otras por la dificultad para determinar los aparatos que habían podido ser contaminados durante su uso.
- Costes altos de descontaminación, eliminación y sustitución.

- Imposibilidad de determinar las cantidades de PCB y de aparatos que se habían eliminado y que se continuaba eliminando ilegalmente.
- Insuficiente coordinación entre las administraciones implicadas a la hora de definir los datos necesarios para el inventario y la forma de presentarlos

9 SITUACIONES INESPERADAS

Las dificultades enumeradas en el apartado anterior condujeron a una realidad diferente a la que se había planificado, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Previsiones	Realidades
Inventario: 210.000 toneladas	Declaraciones: 44.000 toneladas
Cumplimiento del Plan	Incumplimiento amplio
Aumento de cantidades gestionadas	Disminución de la demanda
Capacidad de gestión disponible operando al límite máximo	7.215 t en 2001 / 6.528 t en 2002
Posible insuficiencia de infraestructuras disponibles para descontaminación y eliminación	Capacidad de gestores infrautilizada
	Utilización de las instalaciones disponibles muy por debajo de sus capacidades

10 GRUPO DE TRABAJO PARA EL SEGUIMIENTO DEL PLAN NACIONAL Y R.D. 228/2006

La situación descrita motivó que el Ministerio de Medio Ambiente creara el Grupo de Trabajo para el Seguimiento del Plan Nacional de PCB, con objeto promover el cumplimiento de este Plan de la forma más eficaz posible.

Bajo la dirección de la Subdirección de Residuos del Ministerio, este Grupo está constituido por técnicos de la misma, representantes de las comunidades autónomas, representantes de las empresas del sector de la energía eléctrica, representantes de los gestores de PCB y técnicos asesores.

Este Grupo ha venido realizando reuniones periódicas durante los últimos años, en las que los diferentes miembros han podido exponer sus puntos de vista y conocimientos, debatiéndose todos los aspectos y problemas relacionados con el cumplimiento del Plan.

Como frutos principales de esas reuniones podemos citar un mayor conocimiento de los problemas, una mejor estimación de la situación, las definiciones detalladas y la coordinación necesarias para poder realizar un inventario actualizado, quedando recogidos los resultados en el R.D. 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el RD 1378/1999.

11 NUEVOS REQUISITOS DEL RD 228/2006

11.1 OBLIGACIONES ADICIONALES DE LOS POSEEDORES DE PCB Y DE LOS APARATOS QUE LOS CONTENGAN, CONTENIDAS EN EL NUEVO REAL DECRETO 228/2006

Como quedó expuesto en el apartado de Normativa, la experiencia obtenida desde la aplicación del Real Decreto 1378/1999 y el seguimiento del Plan han puesto de manifiesto la necesidad de modificar el Real Decreto citado, para lograr un mayor control de la descontaminación o eliminación de los aparatos con PCB y, además, garantizar el cumplimiento del plazo ecológico previsto mediante actuaciones progresivas de descontaminación y eliminación que impidan el colapso de las escasas infraestructuras de tratamiento de PCB disponibles en nuestro país.

Entre las modificaciones que se introducen deben destacarse, en primer lugar, la obligación de los poseedores de declarar la posesión de los aparatos sometidos a inventario distinguiendo, como grupos separados, los datos que correspondan a aparatos fabricados con fluidos de PCB, aparatos que no habiéndose fabricado con fluidos de PCB hayan sido posteriormente contaminados por PCB y aparatos que puedan contener PCB. La consideración independiente de dichos conceptos requiere su definición previa por lo que el presente Borrador de Real Decreto añade las siguientes nuevas definiciones que facilitan el desglose de las declaraciones e inventarios de PCB.

g) “Aparatos fabricados con fluidos de PCB”: aquellos aparatos que contienen PCB debido a que han sido fabricados equipándolos desde su origen con dieléctricos o fluidos constituidos por PCB.

La identificación de los dieléctricos o fluidos constituidos por PCB viene indicada generalmente en las placas o documentación de origen de los aparatos, mediante sus denominaciones comerciales, tales como piraleno, clophen, aeroclor, pheneclor, solvol, etc.

h) “Aparatos contaminados por PCB”: Aparatos que, aunque fabricados con fluidos que originariamente no contenían PCB, a lo largo de su vida se han contaminado, en alguno de sus componentes, con PCB en una concentración igual o superior a 50 ppm..

i) “Aparatos que pueden contener PCB”: Aquellos de los que exista una razonable sospecha de que pueden haberse contaminado con PCB en su fabricación, utilización o mantenimiento (por haberse podido contaminar en fábrica durante el primer proceso de llenado o durante su servicio en operaciones de desencubados, rellenos de fluido, reparaciones, tratamientos de filtrado, etc.), salvo que por su historial, debidamente acreditado, se deduzca lo contrario o se acredite que su concentración en peso de PCB es inferior a 50 ppm mediante el correspondiente análisis químico.

Los aparatos que pueden contener PCB se considerarán como aparatos con concentración superior a 500 ppm de PCB, a efectos de su inclusión en el inventario y de su descontaminación o eliminación.

En el caso de que no exista información alguna sobre un aparato, perteneciente a alguno de los tipos referidos en el artículo 2 b) (Ver apartado 1.1.2.), deberá considerarse a éste como aparato que puede contener PCB.

Se contemplan asimismo nuevas obligaciones de los poseedores en relación a las comunicaciones a las Comunidades Autónomas, tanto de previsiones de actuación como, en su caso de comunicación de cantidades ya descontaminadas o eliminadas, acompañando las justificaciones oportunas.

Artículo 3. Obligaciones relativas a los análisis químicos y tomas de muestras.

1. Los poseedores de aparatos contaminados por PCB, o que puedan contener PCB, deberán tomar las medidas necesarias para comprobar, y así poder acreditar, su contenido en los dieléctricos, aceites u otros fluidos, mediante tomas de muestras y subsiguientes análisis químicos, que se llevarán a cabo cuando sea preceptivo, así lo dispongan las autoridades competentes o sean necesarios para su identificación o catalogación.
2. Las tomas de muestras deberán ser realizadas y certificadas por Organismos de Control Autorizados o colaboradores de la Administración, excepto en los casos siguientes:
 - a) Cuando se desarrollen operaciones de descontaminación o eliminación, momento en que los gestores autorizados que las realicen podrán proceder a llevar a cabo y certificar las correspondientes tomas de muestras.
 - b) Cuando se desarrollen las inspecciones a que se refiere la disposición adicional, en cuyo caso las empresas autorizadas que realicen esas inspecciones también podrán llevar a cabo y certificar las correspondientes tomas de muestras en el acto mismo de la inspección.
3. Los análisis químicos deberán ser realizados y certificados por Laboratorios Acreditados para la determinación de PCB, utilizando como método analítico la norma UNE-EN 61619. Los resultados de estos análisis se comunicarán, una vez conocidos, a las autoridades competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas y se incluirán en la declaración de posesión referente al año en el que se hayan realizado los análisis que confirmen la concentración permanente de PCB.

Artículo 3bis. Obligaciones generales de los poseedores de PCB y aparatos que los contengan. (Se omiten las contenidas en el R.D.1378/1999, ya expuestas en el apartado 1.4.)

2. Los aparatos que, conteniendo o pudiendo contener PCB, presenten fugas de fluidos deberán ser eliminados o descontaminados lo antes posible a partir del momento en que se hayan detectado las fugas; circunstancia que, inmediatamente, deberá ser puesta en conocimiento de la Comunidad Autónoma que corresponda.
3. Cualquier aparato que pueda contener PCB y que haya llegado al final de su vida útil sin haber sido descontaminado o eliminado, podrá ser sometido a las operaciones de toma de muestra y análisis químico en la forma establecida en el artículo 3, con el fin de decidir su forma de gestión en función de su contenido.

Si realizadas estas operaciones, el resultado del análisis químico da una concentración igual o superior a 50 ppm de PCB, el poseedor deberá entregarlo inmediatamente a un gestor autorizado de PCB para su eliminación. Si la concentración resulta ser menor de 50 ppm deberá ser gestionado con arreglo a la legislación aplicable al caso, en particular la relativa a los aceites industriales usados.

En el caso de que, al final de la vida útil de un aparato que pueda contener PCB, no se llevase a cabo dicho análisis químico, el poseedor deberá entregarlo, inmediatamente, a un gestor autorizado para que se proceda a su definitiva eliminación como aparato que contiene PCB.

4. Tras ser sometido a una operación de descontaminación para su posterior reutilización un aparato con PCB sólo podrá ser declarado como totalmente descontaminado si la concentración en PCB de sus fluidos se mantiene por debajo de las 50 ppm transcurrido un año desde la fecha en que se realizó dicha operación. Esta condición deberá ser acreditada mediante dos análisis químicos, uno tras el tratamiento y el segundo un año después, que se realizarán de acuerdo con el artículo 3.

5. Cuando un transformador con PCB sea sometido a alguna operación de tratamiento o sustitución para reducir la concentración de PCB en sus fluidos a valores comprendidos entre 50 y 500 ppm en peso, sólo podrá ser declarado transformador con concentración de PCB comprendida entre estos límites transcurrido un año desde la fecha en que se realizó dicha operación, y siempre que, analizada una nueva muestra del dieléctrico, aceites y otros fluidos del aparato un año después, se confirme que su concentración de PCB se sigue manteniendo entre 50 y 500 ppm. Estos análisis se llevarán a cabo de acuerdo con el artículo 3.
6. Un aparato con PCB que sea sometido a una operación de eliminación no podrá ser declarado como totalmente eliminado hasta que el poseedor disponga del correspondiente certificado de eliminación o destrucción del aparato, emitido por el gestor autorizado responsable de dicha operación. En este certificado se deberá acreditar que los PCB que contenía han sido definitivamente eliminados y que los componentes y materiales que lo componían han sido descontaminados, reciclados y en su caso eliminados, en plantas autorizadas de gestión, conforme a lo establecido en el presente Real Decreto.

Artículo 3 ter. Obligaciones específicas de los poseedores de PCB y aparatos que los contengan.

1. La descontaminación o eliminación de transformadores eléctricos con concentración de PCB superior a 500 ppm, la de los restantes tipos de aparatos con concentración de PCB igual o superior a 50 ppm y la de los PCB contenidos en los mismos deberá realizarse antes del 1 de enero del año 2011, a excepción de los aparatos con volumen de PCB inferior a un decímetro cúbico, que deberán ser descontaminados o eliminados al final de su vida útil.

Sin perjuicio de lo establecido en el siguiente apartado, los poseedores de aparatos con PCB deberán dar prioridad, en el orden de descontaminación o eliminación, a aquellos cuyas condiciones los hagan especialmente peligrosos, ya sea por su alto contenido en PCB como por su ubicación u otra circunstancia que implique mayor riesgo para las personas o el medio ambiente.

2. Los poseedores de los PCB y aparatos con PCB a que hace referencia el primer párrafo del apartado anterior estarán obligados a descontaminarlos o eliminarlos, en las fechas que se indican a continuación:
 - a) Aparatos fabricados con fluidos de PCB:

En fecha de fabricación desconocida	antes del 1-1- 2007
En fecha de fabricación anterior al año 1965	antes del 1-1- 2007
En fecha de fabricación comprendida entre los años 1965 y 1969, ambos inclusive	antes del 1-1- 2008
En fecha de fabricación comprendida entre los años 1970 y 1974, ambos inclusive	antes del 1-1- 2009
En fecha de fabricación comprendida entre los años 1975 y 1980, ambos inclusive	antes del 1-1- 2010
En fecha de fabricación posterior al año 1980	antes del 1-1- 2011

Si un aparato fabricado con fluido de PCB, que no haya sido inventariado, apareciese en fecha posterior a la que le corresponde para su eliminación/descontaminación, su poseedor deberá inmediatamente dar cuenta de ello a la autoridad competente de la Comunidad Autónoma que corresponda, expli-

cando las razones por las que ese aparato era desconocido. Asimismo deberá entregarlo, inmediatamente, a un gestor autorizado para que se proceda a su debida eliminación, dándolo de alta en el inventario referente al año de su aparición.

Teniendo en cuenta las circunstancias de cada caso, la Comunidad Autónoma correspondiente establecerá el plazo máximo para la citada entrega, que deberá ser el más corto posible.

b) Aparatos contaminados por PCB:

Se eliminarán o descontaminarán en los años y porcentajes mínimos siguientes, referidos a la cantidad total en peso (sólido más líquido) de los mismos que posean al comienzo de cada año:

Año 2006.....	20 %
Año 2007.....	25 %
Año 2008.....	33 %
Año 2009.....	50 %
Año 2010.....	100 %

En el caso de que, a lo largo de los próximos años, aparezcan aparatos contaminados por PCB que no estén comprendidos en los correspondientes inventarios, las cantidades de estos aparatos y los PCB que contengan se sumarán a las cantidades a descontaminar/eliminar ese mismo año, o el siguiente si no hubiese tiempo para ello, que resulten de la aplicación de los porcentajes citados a las cantidades correspondientes ya inventariadas y a continuación se darán de alta en el inventario referente al año de su aparición, consignándose en el mismo esta circunstancia.

Si la aparición de aparatos contaminados por PCB no inventariados se hubiese producido por razones debidamente justificadas ante la autoridad competente de la Comunidad Autónoma que corresponda, ésta, si lo considerase procedente, podrá permitir que su eliminación o descontaminación se realice sumando los pesos de los mismos a los de los aparatos existentes ya inventariados y aplicando a la cantidad total resultante los porcentajes de eliminación establecidos en el presente apartado.

Si los aparatos contaminados por PCB no inventariados apareciesen en el año 2010, deberán ser descontaminados o eliminados en ese mismo año.

Los poseedores de un número de aparatos contaminados inferior a seis podrán descontaminar o eliminar uno por año siempre que el último se elimine antes del año 2011.

3. Los poseedores de aparatos que puedan contener PCB estarán obligados a someterlos a los análisis químicos a que hace referencia el artículo 3, en los años y porcentajes mínimos que se indican a continuación, referidos a la cantidad total en peso (sólido más líquido) de los mismos que posean al comienzo de cada año:

Año 2006.....	33 %
Año 2007.....	50 %
Año 2008.....	100 %

Los poseedores de un número de aparatos inferior a cuatro que puedan contener PCB, podrán analizar uno por año siempre que el último se analice antes del año 2009.

Los aparatos cuyos análisis químicos hayan revelado que su concentración real de PCB es igual o superior a 50 ppm deberán ser declarados como aparatos contaminados por PCB en la declaración referente al año en que se ha realizado el análisis, o como aparatos eliminados o descontaminados si así lo fuesen durante dicho año. Si por el contrario los análisis químicos revelasen que su concentración real de PCB es inferior a 50 ppm deberán darse de baja del inventario en dicha declaración y no se contabilizarán, en ningún caso, como aparatos descontaminados o eliminados.

Los aparatos que puedan contener PCB poseídos en el año 2008, que por causas de fuerza mayor debidamente justificadas no hayan podido ser analizados durante ese año, podrán ser analizados antes del 1 de abril de 2009; en el caso de no ser analizados antes de esta fecha, deberán ser declarados como aparatos contaminados con concentración de PCB superior a 500 ppm en la declaración correspondiente al año 2009, o como aparatos eliminados o descontaminados si así lo fuesen durante dicho año.

4. Las Administraciones Públicas podrán establecer medidas de fomento dirigidas a los poseedores de PCB y aparatos que los contengan, siempre que justifiquen debidamente que el ritmo de descontaminación o eliminación de los aparatos que posean supera la cadencia media contemplada en dicho Plan y las cuotas de eliminación establecidas en el presente Real Decreto.

Artículo 5. Declaración de posesión de aparatos sometidos a inventario y comunicación de previsiones para descontaminación o eliminación.

1. Los poseedores de PCB deberán declarar anualmente a las Comunidades Autónomas los aparatos sometidos a inventario que posean, las previsiones para su descontaminación o eliminación y la identificación de los aparatos ya descontaminados o eliminados, aportando la documentación acreditativa correspondiente.
2. En el plazo de dos meses a partir del 1 de enero de cada año, los poseedores de aparatos sometidos a inventario deberán acreditar el cumplimiento de lo establecido en los artículos 3 bis y 3 ter, presentando, ante el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se encuentren ubicados, las declaraciones anuales a que hace referencia el apartado anterior, debidamente actualizadas.
3. Las declaraciones anuales deberán referirse siempre al año anterior a su fecha de presentación y deberán incluir información detallada y cuantificada tanto de los aparatos con PCB y que puedan contener PCB, existentes a 31 de diciembre de dicho año, como de los eliminados o descontaminados desde la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1378/1999, así como las previsiones anuales de descontaminación o eliminación de los aparatos poseídos.
4. Los poseedores deberán aportar la información a que se refiere el apartado anterior, incluyendo, como mínimo, los datos que figuran en el Anexo I.
5. Las declaraciones anuales correspondientes, deberán ir acompañadas de la siguiente documentación:
 - a. Los Documentos de Control y Seguimiento de los aparatos declarados que hayan sido entregados a un gestor autorizado para su posterior eliminación o descontaminación durante el año al que se refiere la declaración.
 - b. Los Certificados de Eliminación o Destrucción, a que hace referencia el apartado 6 del artículo 3 bis, de los aparatos declarados que hayan sido definitivamente eliminados durante el año al que se refiere la declaración.
 - c. Los Certificados de Descontaminación de los aparatos declarados que hayan sido descontaminados para su posterior reutilización, emitidos por el gestor que haya realizado las operaciones de descontaminación, así como los certificados de tomas de muestras y resultados de los análisis químicos en los que se acredite que su concentración en PCB se ha mantenido por debajo de 50 ppm en el año siguiente a dichas operaciones de descontaminación.
 - d. Los Certificados de Reducción de PCB de los transformadores declarados que hayan sido sometidos a operaciones de reducción de la concentración de PCB a valores entre 50 y 500 ppm, emitidos por el gestor que haya realizado las operaciones, así como los certificados de tomas de muestras y resultados de los análisis químicos en los que se acredite que su concentración

en PCB se ha mantenido en valores comprendidos entre 50 y 500 ppm en el año siguiente a dichas operaciones de reducción.

- e. Los Certificados de tomas de muestras y análisis químicos de los aparatos que, habiendo sido previamente inventariados como aparatos que pueden contener PCB, hayan sido finalmente dados de baja del inventario del poseedor durante el año al que se refiere la declaración como consecuencia de que los resultados de dichos análisis hayan dado valores permanentes de la concentración de PCB inferiores a 50 ppm.
- f. Los Certificados de Inspección ocular de los aparatos declarados, tanto de las inspecciones preceptivas como de las no preceptivas, en las que se evalúe su estado y el riesgo de posibles fugas.

Artículo 7. Etiquetado y marcado.

1. Los poseedores de PCB deberán proceder al etiquetado y marcado de todos los aparatos en su posesión sometidos a inventario, precisando como mínimo los siguientes datos:

- Fecha del marcado (día, mes y año).
- Aparato (número de identificación asignado y modelo de serie si se conoce).
- Tipo de aparato (transformador, condensador, recipiente, arrancador, etc.).
- Fecha de fabricación del aparato (día, mes y año, o desconocida).
- Volumen del fluido/PCB en decímetros cúbicos.
- Concentración de PCB en ppm (real o > 500 ppm si es desconocida pero puede contener PCB).
- Grupo (fabricado con PCB, contaminado por PCB o aparato que puede contener PCB).
- Peso total del aparato, en Kilogramos (sólido más líquido).

Los poseedores de los aparatos con volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos deberán poner, además, una etiqueta en las puertas de los locales donde se encuentren dichos aparatos.

Cuando los datos correspondientes a la concentración de PCB y al grupo al que pertenece el aparato cambien por haberse reducido la concentración o por haberse identificado su contenido, se añadirá, en el marcado del aparato, la nueva concentración de PCB, el nuevo grupo al que pertenece y la fecha en que se incorporen estas nuevas informaciones en la etiqueta de marcado.

2. Los poseedores de aparatos con PCB que hayan sido descontaminados los marcarán con las determinaciones fijadas en el Anexo II del Real Decreto 1378/1999.

11.2 OBLIGACIONES ADICIONALES DE LOS RESPONSABLES DE CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN CONTENIDAS EN EL BORRADOR DE NUEVO DECRETO

1. Los responsables de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación, deberán garantizar que, en la primera inspección periódica, de las previstas en el artículo 13 de su Reglamento de aplicación, realizada tras la entrada en vigor del presente RD se tomarán muestras de los dieléctricos, aceites y otros fluidos de los aparatos que puedan contener PCB que posean. Estas muestras se someterán inmediatamente a los correspondientes análisis químicos para determinar su concentración en PCB, según lo establecido en el artículo 3, y poder aplicar lo establecido en el apartado 2 del artículo 3 ter.

2. En el supuesto de que, por causas de fuerza mayor, en el momento de dicha inspección fuese imposible materializar la toma de muestras de un aparato que pueda contener PCB, el poseedor deberá consignar esta circunstancia en su declaración y seguir considerando que la concentración de PCB del aparato es superior a 500 ppm, mientras no se realice el correspondiente análisis químico que determine su concentración real.

3. En todo caso, se deberán aprovechar en lo posible las paradas o descargos de las líneas eléctricas (como consecuencia de averías, operaciones de mantenimiento, desencubados, reparaciones o similares), que se produzcan antes de la citada primera inspección para proceder a las tomas de muestras reguladas en este artículo, siempre que su duración las haga factibles. En este caso, efectuadas estas tomas y sus correspondientes análisis químicos en la forma establecida, no será necesario repetirlas en el momento de la primera inspección.

12 SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE PCB EN ESPAÑA

Después de la publicación del RD 228/2006 se han podido observar los siguientes aspectos:

- Las declaraciones de los poseedores han aumentado y contienen la información necesaria para permitir su integración en los inventarios de las Comunidades Autónomas y de estos en el Inventario Nacional.
- De esta forma se tiene ya inventariada la cantidad de aproximadamente 115.000 toneladas (se incluye la cantidad de PCB y aparatos que se tiene registrada su eliminación sin haber sido previamente inventariados).
- En cuanto al objetivo 1 del Plan (la descontaminación o eliminación de transformadores con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y concentración superior a 500 ppm de PCB en peso, así como el resto de aparatos con un volumen de PCB superior a 5 decímetros cúbicos y eliminación de los PCB contenidos en los mismos. Este objetivo deberá haber sido alcanzado antes del 1 de enero del año 2011), se han eliminado o descontaminado una cantidad de aproximadamente 50.000 toneladas. Recordemos que la cantidad estimada en el Inventario Nacional para este objetivo era de 116.000 toneladas.

13 PROCESOS DE DESCONTAMINACIÓN DE EQUIPOS CONTAMINADOS POR PCB

Los PCB líquidos se pueden extraer del equipo de manera que los componentes sólidos puedan eliminarse o reciclarse en condiciones de seguridad. El líquido ha de ser tratado según alguno de los métodos que se describen más adelante.

Los componentes metálicos contaminados por PCB no se pueden reciclar hasta que no se haya eliminado esa contaminación. Esto puede hacerse mediante extracción con solvente o termotratamiento. Así, el equipo descontaminado se puede reciclar en una planta convencional como una fundición de metal. Otros componentes contaminados se tratan en una instalación de destrucción.

El bajo punto de ebullición de solventes como propano, butano o hexano puede ser útil para el tratamiento, incluso de suelos y lodos. El solvente puede ser reutilizado una vez recuperado por destilación, pero aún quedarán residuos que contenga PCB y que han de ser eliminados.

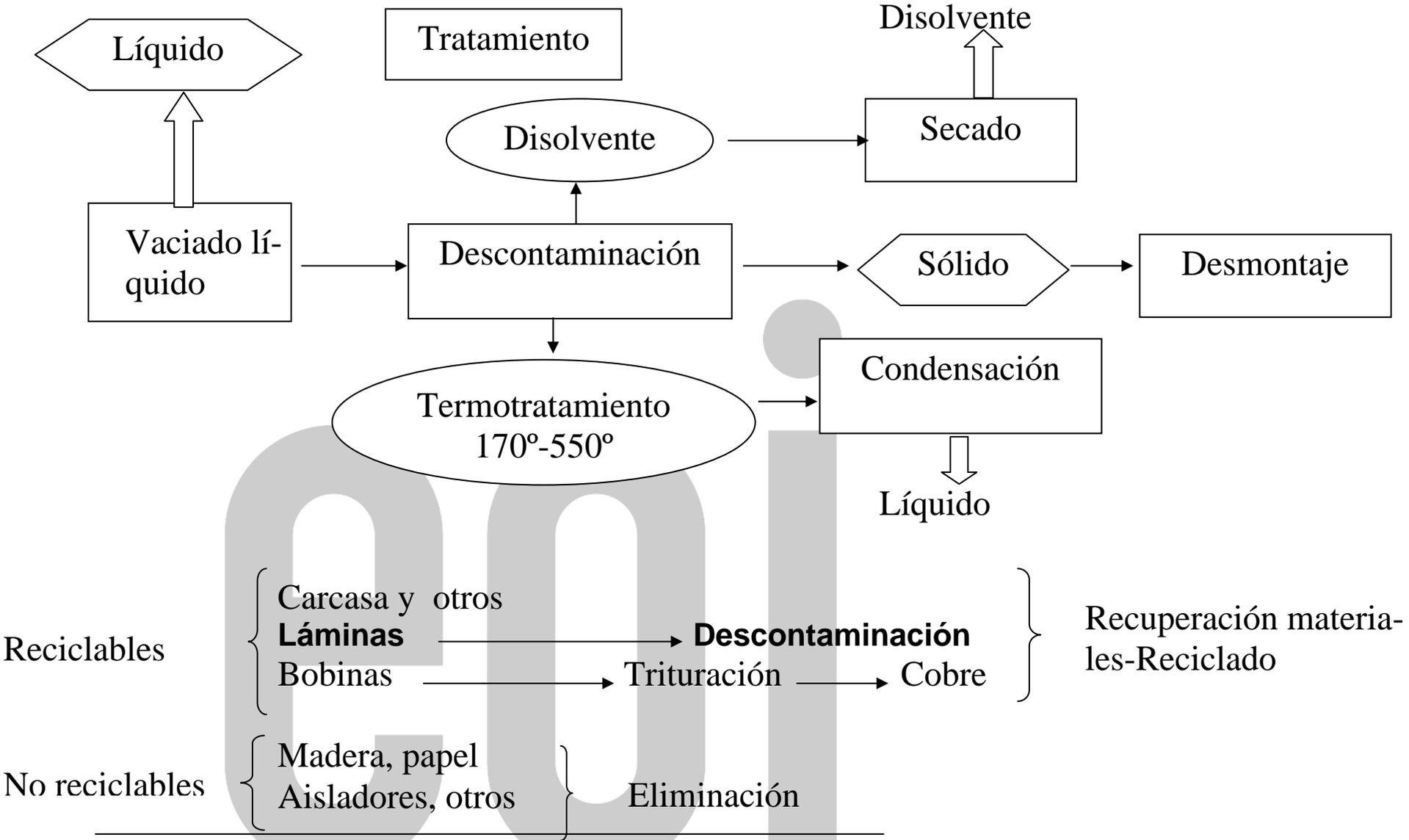
Las piezas metálicas se someten a termotratamiento. La termodesorción puede utilizar un intercambio de calor directo o indirecto para alcanzar temperaturas entre 170 y 550 °C, y aire o gas inerte para transferir los contaminantes vaporizados. El líquido evaporado se condensa y recoge para su destrucción, mientras que las piezas descontaminadas se pueden reciclar. Antes del termotratamiento pueden utilizarse el drenado y el lavado con solvente, tal como se describe en el párrafo siguiente.

En un proceso conocido como retroalimentación, los PCB se extraen de equipos como transformadores, mientras que el transformador se vuelve a llenar con un aceite de sustitución y se pone de nuevo en servicio. En este servicio se empieza por drenar el aceite de PCB y después el interior del transformador se lava con un solvente como tricloroetano, y por último el transformador se rellena con un nuevo dieléctrico.



co. Después del retroalimentado aún pueden quedar cantidades considerables de PCB pues es difícil lavar piezas interiores complejas, en particular en las alas. El proceso se ha de repetir varias veces. Dada la edad de la mayor parte de los transformadores que aún contienen PCB, normalmente el retroalimentado no es económico, pero puede utilizarse en los casos en que el reemplazamiento sea difícil, por ejemplo en instalaciones petrolíferas o en cimientos de edificios.

eoi



14 PROCESOS DE DESTRUCCIÓN DE RESIDUOS DE PCB

La destrucción de los PCB exige que se rompan los enlaces moleculares mediante una aportación de energía térmica o química. También se han estudiado los efectos de la energía biológica o de las radiaciones pero hasta ahora estos estudios no han tenido consecuencias comerciales. En el cuadro 1 se resumen las principales características de los procesos ya establecidos, que se describen a continuación.

Cuadro 1. Características del proceso de destrucción de PCB

Proceso	Tipos de residuos aceptados	Ventajas	Inconvenientes
Incineración Hornos rotativos, hornos de cemento	Aceites, residuos del proceso de separación Equipo con residuos que contienen PCB	Se obtiene una elevada eficiencia de destrucción, cumple los requisitos legales, vale para toda la serie de PCB y aportes de residuos haciendo inocuos los productos. Las instalaciones pueden tratar toda una serie de desechos, tanto clorados como no clorados	Contenido de PCB sólo como combustible. Costoso, sobre todo si los desechos han de ser enviados fuera. La incineración puede despertar la oposición pública
Decloración química e hidrot ratamiento	PCB líquidos, pero no es viable en todos los casos	Los aceites declorados se pueden utilizar con otros fines, por ejemplo como lubricantes	Es necesario determinar las condiciones del tratamiento para los componentes individuales
Sistemas de arco plasmático	PCB líquidos y sólidos bombeables	Escaso inventario de procesos	La experiencia operativa en cuanto al tratamiento de desechos con sistemas de plasma es limitada

14.1 INCINERACIÓN

La tecnología más utilizada y comprobada para la destrucción de los PCB es la incineración a alta temperatura. Se ha visto que correctamente aplicada permite destruir los PCB con una eficiencia de eliminación hasta del 99,999 por ciento como mínimo. Sin embargo, se ha observado cierta variabilidad entre las distintas instalaciones de incineración, en cuanto a las eficiencias alcanzadas de destrucción y eliminación.

Los principales productos de la incineración a alta temperatura son el dióxido de carbono y el agua, así como una ceniza inorgánica. El cloro presente se convierte en cloruro de hidrógeno gaseoso, que se extrae junto con otros componentes que pueden formarse como productos secundarios de la combustión, utilizando un equipo de control de la contaminación atmosférica. La efectividad de la incineración es función del tiempo de residencia, la temperatura, la turbulencia y la concentración de oxígeno. Para mantener estos parámetros en el punto deseado y asegurar la eficacia del sistema de depuración del gas es preciso mantener un riguroso control del proceso. Las cenizas producidas y depositadas en el fondo no plantean importantes problemas de eliminación.

Se vigilan las emisiones, en muchos casos en continuo, y el proceso se controla rigurosamente con el fin de reducir al mínimo los efectos ambientales.

La incineración se realiza en instalaciones especiales diseñadas específicamente para los PCB y otros residuos clorados. En algún caso y en ciertos países se han aprovechado instalaciones previstas para el termotratamiento de otros materiales, por ejemplo hornos de cemento, que pueden ser autorizados a aceptar como combustible una cierta proporción de residuos clorados. Las instalaciones de incineración más importantes son:

- Incineradores de horno rotativo
- Incineradores de inyección líquida
- Incineraciones de horno fijo
- Incineradores de lecho fluido

Normalmente, tratándose de sustancias halogenadas, la cámara de combustión primaria del horno rotativo funciona a una temperatura de 1.100 °C (aunque se puede elevar a 1.300 °C si lo exigen los residuos) con un tiempo mínimo de residencia de 2 segundos y un exceso de concentración de oxígeno del 6% v/v por lo menos.

Del mismo modo, los hornos fijos utilizan una combustión en dos fases, sobre una reja horizontal en la cámara primaria. En unidades de menor tamaño, los residuos se cargan intermitentemente pero las cenizas no se extraen hasta que alcanzan una cantidad que interfiere con la operación. En las unidades de mayor tamaño un brazo va empujando la carga continuamente a través del incinerador y simultáneamente se extraen las cenizas.

Los incineradores de inyección líquida consisten en unos cilindros revestidos de materia refractaria, situados horizontal o verticalmente, provistos de un quemador primario para los residuos y de combustible auxiliar para atomizar el residuo en la cámara de combustión. Son adecuados para productos líquidos relativamente fluidos.

Los incineradores de lecho fluidizado emplean un lecho de arena en suspensión en el que se inyectan los residuos como un líquido, un lodo o un sólido uniformemente fragmentado. La mayor parte de las cenizas permanecen en el lecho por lo que un momento dado se han de limpiar la arena. El lecho fluidizado se puede manejar por diversos métodos.

El uso de los hornos de cemento constituye un ejemplo de eliminación en equipos utilizados para la producción de bienes industriales. La fabricación de cemento necesita de combustible que caliente la mezcla agregada, y en lugar del aceite pesado pueden utilizarse residuos que tengan un valor calórico suficiente. Los residuos de solventes clorados pueden utilizarse en el horno como combustible suplementario. Los materiales sólidos pueden introducirse en un punto central de la parte descendente del horno. Una importante ventaja del procesado de residuos clorados en hornos de cemento es que los residuos sólidos quedan incorporados al clinker, evitándose así la generación de una corriente adicional de residuos sólidos. El HCl reacciona en atmósfera alcalina. Los hornos de cemento tienen un grado elevado de estabilidad térmica y dan temperaturas de llama superiores a 1.300 °C con tiempos de retención para gases y materias primas adecuados.

14.2 PROCESOS DE DECLORACIÓN

Con los procesos de decloración se trata de poder reciclar el aceite libre de cloro.

Decloración química



La dechloración química se basa en reacciones o bien con un metal alcalino enlazado a un cuerpo orgánico (naftalina sódica o polietilenglicol de sodio), o con un óxido o hidróxido de metal alcalino.

Los procesos químicos están ya bien sistematizados y se utilizan comercialmente para el tratamiento de PCB líquidos y de aceite contaminados con PCB. El contenido de cloro se convierte en sales inorgánicas que pueden extraerse de la fracción orgánica por filtración o centrifugación. Las reacciones se realizan en atmósfera inerte (para evitar todo riesgo de incendio) y en ausencia de agua (los residuos se deshidratan previamente por calentamiento). La planta puede ser fija o móvil y se utiliza con el PCB dentro del transformador operando en un proceso que pueden durar hasta una semana; un posible inconveniente es que en el proceso pueden destruirse inhibidores de la oxidación, lo cual limita el reciclado del aceite.

El proceso de dechloración con catalizador básico sirve para tratar residuos que contengan hasta un 10% de PCB y reduce los cuerpos orgánicos clorados a menos de 2 ppm.

Se trata de un sistema en lo fundamental cerrado y el volumen de emisiones gaseosas es bajo en comparación con el de los procesos de combustión antes descritos. Los capacitores que contiene PCB no se pueden tratar directamente ya que en condiciones alcalinas el hidrógeno se separa del aluminio contenido. Pero este problema se puede superar mediante una operación previa al tratamiento en la que el hidrógeno se genera y se libera a presión atmosférica.

Para el tratamiento durante el servicio de aceites de transformador se ha sistematizado procesos en los que el líquido se recircula hasta que las concentraciones de PCB son inferiores a las requeridas (normalmente < 2 ppm). El líquido utilizado se regenera por filtración utilizando un agente dechlorador patentado

Hidrotratamiento

El hidrotratamiento es el tratamiento de los aceites (es decir de los residuos líquidos) con gas hidrógeno a alta temperatura y en presencia de un catalizador. Los hidrocarburos clorados se descomponen en metano y ácido clorhídrico, que se convierte en una solución salina mediante tratamiento con sosa cáustica. Para un buen funcionamiento es esencial mantener un estricto control del proceso. La reacción de desplazamiento del agua y el chorro catalítico reformador puede utilizarse para producir hidrógeno a partir del metano, evitándose así la necesidad de recurrir a una fuente externa de hidrógeno, pero la mayor complejidad del conjunto de la operación ha llevado a abandonar el reciclado del hidrógeno en ciertas operaciones.

14.3 SISTEMAS DE ARCO PLASMÁTICO

Los sistemas de arco plasmático crean un campo de plasma térmico dirigiendo una corriente eléctrica a través de una corriente de gas a baja presión y son adecuados para el tratamiento de materias orgánicas cloradas y otros residuos. El arco plasmático se puede utilizar como fuente de calor para la combustión o la pirólisis, o para disociar residuos en átomos inyectando los mismos a la muy alta temperatura (5.000 a 15.000 °C) del arco plasmático. La tecnología se utiliza para el tratamiento de líquidos y sólidos bombeables. El proceso alimentado eléctricamente se puede cortar o iniciar en pocos segundos. El residuo se piroliza en iones y átomos a una temperatura superior a 3.000 °C. Estos iones y átomos se recombinan en el área de refrigeración de la cámara de reacción antes de un rápido enfriamiento alcalino. Entre los productos finales figuran gases (argón, dióxido de carbono y agua) y una solución acuosa de sales de sodio.