CVC

Comprometidos con la vida.

INFORME REGIONAL DE PCB

Estado, gestión y perspectivas de los **Bifenilos Policlorados** en jurisdicción de la CVC.

Periodo de balance 2025



CONOCER | GESTIONAR | PROTEGER

POR UN VALLE DEL CAUCA
MÁS SEGURO, SALUDABLE Y **SOSTENIBLE**

SALUD AMBIENTAL | SALUD HUMANA | RECURSOS HÍDRICOS | BIODIVERSIDAD | GESTIÓN RESPONSABLE

DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL
GRUPO CALIDAD AMBIENTAL

2026

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. METODOLOGÍA 6
   2.1. Captura y Clasificación de Información 6
   2.2. Transmisión y Validación de la Información 7
   2.3. Cálculo de Indicadores 7
3. INFORME DEL PERÍODO DE BALANCE 2025 10
   3.1. Análisis de los reportes el Inventario Nacional de PCB 10
   3.2. Total de equipos reportados en departamento del Valle del Cauca. .. 12
   3.3. Total de equipos marcados 13
   3.4. Identificación de equipos con PCB en el periodo de balance 2025. .. 15
   3.5. Equipos reportados por Municipio. 18
   3.6. Equipos contaminados con PCB confirmados y sospechosos por Municipio. 19
   3.7. Equipos reportados en uso por Municipio 21
   3.8. Equipos reportados en desuso por Municipio 22
   3.9. Equipos desechados por Municipio 22
   3.10. Total de equipos reportados por actividad económica. 23
   3.11. Líquidos desechados contenidos y otros residuos o desechos 25
   3.12. Avance en las metas 27
   3.13. Evolución en el cumplimiento de las metas 29
4. IMPLICACIONES DE LA GESTIÓN INADECUADA DE LOS PCB 32
   4.1. Implicaciones sobre la salud 32
   4.2. Implicaciones sobre el ambiente 33
   4.3. Importancia del Inventario Nacional de PCB 34
5. CONCLUSIONES 35
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 37

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología. 6
Ilustración 2. Clasificación de la concentración de PCB..... 7
Ilustración 3. Metas de marcado de equipos y desechos contaminados con PCB. 28

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de equipos en uso, desuso y desechados en el Departamento..... 12
Gráfica 2. Porcentaje de equipos marcados por Grupo 14
Gráfica 3.Identificación de equipos y desechos con PCB 16
Gráfica 4. Municipios con más equipos reportados..... 18
Gráfica 5. Municipios con equipos confirmados con PCB. 20
Gráfica 6. Municipios con equipos sospechosos con PCB..... 20
Gráfica 7. Número de equipos en uso por Municipio..... 21
Gráfica 8. Número de equipos desuso por Municipio..... 22
Gráfica 9. Número de equipos desechados por Municipio. 23
Gráfica 10. Porcentaje de equipos en uso por actividad 25
Gráfica 11. Avance en el cumplimiento de metas. 29

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Localización de propietarios que reportan equipos por departamento.11
Tabla 2. Localización de propietarios que reportan equipos por municipio. 11
Tabla 3. Municipios con mayor porcentaje de equipos marcados. 13
Tabla 4. Equipos marcados clasificados por grupo y estado. 14
Tabla 5. Equipos marcados clasificados por grupo y estado. 15
Tabla 6. Clasificación de los equipos reportados en el periodo de balance 2025 15
Tabla 7. Municipios con mayor número de equipos sospechosos. 17
Tabla 8. Municipios con mayor número de equipos confirmados. 18
Tabla 9. Municipios con más de equipos reportados. 18
Tabla 10. Actividades económicas con mayor número de equipos. 23
Tabla 11. Sectores industriales con más equipos reportados. 24
Tabla 12. Líquidos y otros residuos reportados por grupo. 25
Tabla 13. Reporte de líquidos desechados contenidos por municipio. 26
Tabla 14. Reporte de otros residuos o desechos por municipio 27
Tabla 12. Evolución en el cumplimiento de la metas en la región. 29

INFORME REGIONAL SOBRE LA GESTIÓN DE LOS BIFENILOS POLICLORADOS EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA

DIRECCIÓN GENERAL

Marco Antonio Suárez Gutiérrez

Director General

DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL

Paola Janeth Patiño Triana

Directora Técnica Ambiental

GRUPO CALIDAD AMBIENTAL

Claudia Yiselly Soto Chávez

Coordinadora Grupo Calidad Ambiental

Dirección Técnica Ambiental

AUTOR

Erick Alexander Mamian Astudillo

Profesional Especializado

Grupo Calidad Ambiental

Dirección Técnica Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

Los bifenilos policlorados (PCB) son contaminantes orgánicos persistentes de alta preocupación ambiental debido a su toxicidad, capacidad de bioacumulación y persistencia en el ambiente, razón por la cual su identificación, control, retiro de uso y eliminación constituyen compromisos regulatorios prioritarios a nivel nacional e internacional. En Colombia, la gestión de estos compuestos se encuentra reglamentada principalmente mediante la Resolución 0222 de 2011 y sus modificaciones, las cuales establecen obligaciones específicas para los propietarios de equipos y residuos que contengan, hayan contenido o se encuentren contaminados con PCB.

El presente informe reúne y analiza la información consolidada del Inventario Nacional de PCB correspondiente al período de balance 2025 en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), con corte al 30 de septiembre de 2025. La información fue recopilada a partir de los reportes transmitidos por los propietarios de equipos y residuos sujetos a inventario, posteriormente validados por la autoridad ambiental competente y reportados al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), de conformidad con los procedimientos definidos por la normatividad vigente.

El objetivo principal de este documento es evaluar el estado actual del inventario regional de PCB, analizar la distribución y caracterización de los equipos y desechos reportados, identificar la presencia de unidades confirmadas y sospechosas de contener PCB, y determinar el nivel de avance alcanzado frente a las metas regulatorias de marcado, retiro de uso y eliminación. Asimismo, el informe permite identificar tendencias relevantes, zonas prioritarias de intervención, actividades económicas de mayor incidencia y aspectos críticos para el fortalecimiento de la gestión ambiental de estos contaminantes en el departamento.

Para el período analizado, el inventario regional registra más de 42 mil equipos y desechos reportados por 254 propietarios, con una alta concentración en el sector eléctrico y una distribución territorial donde destacan municipios como Yumbo, Palmira, Cali, Tuluá, Guadalajara de Buga y Candelaria. Los resultados obtenidos constituyen una herramienta técnica fundamental para orientar las acciones de seguimiento, control, priorización de recursos y toma de decisiones asociadas al cumplimiento de los objetivos de eliminación ambientalmente segura de los PCB en la región.

El documento se estructura en cuatro capítulos principales. En primer lugar, se describe la metodología aplicada para la captura, validación, consolidación y análisis de la información. Posteriormente se presentan los resultados del período de balance 2025, incluyendo el análisis de propietarios, equipos reportados, niveles de marcado, clasificación por grupos de concentración, distribución territorial, sectores económicos involucrados y cumplimiento de las metas regulatorias. Finalmente, se exponen las implicaciones de una inadecuada gestión de los PCB.

2. METODOLOGÍA

Los pasos descritos a continuación detallan el proceso de recolección, clasificación, análisis y transmisión de la información requerida para la elaboración del presente Informe Regional del Inventario de PCB en el Valle del Cauca, en cumplimiento con la Resolución 0222 de 2011. Esta metodología tiene como objetivo evaluar y analizar el grado de cumplimiento de las metas de gestión de PCB en la jurisdicción de la CVC, abarcando desde la captura inicial de datos hasta la emisión del informe regional.



Ilustración 1. Metodología.

2.1. Captura y Clasificación de Información

Según la normativa vigente, los propietarios de equipos o desechos que consisten, contienen o están contaminados con PCB deben actualizar y completar el Inventario Nacional de PCB. Esto incluye equipos que hayan contenido o contengan fluidos aislantes en estado líquido, como aceites dieléctricos, independientemente de si están o no contaminados con PCB. Este proceso debe realizarse anualmente a través del aplicativo web oficial del IDEAM, con fecha límite al 30 de junio.

Durante este procedimiento, los equipos son clasificados en cuatro grupos, según su concentración de PCB y el estado en que se encuentren (Ver ilustración 2).

El inventario consta de tres capítulos donde en el Capítulo I se registran los datos generales del propietario de los equipos y del responsable del diligenciamiento de la información. En el Capítulo II se describe información referente al inventario de los equipos en uso y desuso. Finalmente, en el Capítulo III se incluye el inventario de residuos de PCB, que abarca equipos desechados, desechos líquidos y otros residuos.



Ilustración 2. Clasificación de la concentración de PCB
Fuente: Adaptado de Resolución 0222 de 2011

2.2. Transmisión y Validación de la Información

Tras completar la captura de datos y su clasificación, el propietario debe cerrar el reporte, lo que activa la transmisión automática de la información a la Autoridad Ambiental competente, en este caso, la CVC. Esta autoridad es responsable de revisar, validar y consolidar los reportes recibidos, asegurando que cumplan con los requisitos establecidos en la normatividad vigente. Posteriormente, la CVC transmite los reportes consolidados al IDEAM, entidad encargada de la administración de la plataforma del Inventario Nacional de PCB y quien elabora el informe nacional anual.

2.3. Cálculo de Indicadores

Una vez transmitidos los reportes, se analizan los datos consolidados en la sabana de información para calcular indicadores clave tales como: Porcentaje de marcado, porcentaje de eliminación y porcentaje de retiro de uso, que permiten evaluar el cumplimiento de las metas establecidas por la normativa. Dichos indicadores son calculados teniendo en cuenta únicamente los equipos y desechos confirmados contaminados con PCB, de acuerdo con la directriz del IDEAM. Las fórmulas utilizadas para estos cálculos fueron las siguientes:

Ecuación 1. Porcentaje de marcado

$$\text{Porcentaje de marcado} = \frac{(\text{EQ Mar Uso} + \text{EQ Mar Desuso} + \text{EQ Desechados})}{(\text{EQTotUso} + \text{EQTotDesuso} + \text{EQTotDesechados})} * 100$$

Donde:

- EQ Mar Uso = número de equipos marcados en uso (todos los grupos), capítulo 2, sección 1.
- EQ Mar Desuso = número de equipos marcados en desuso (todos los grupos), capítulo 2, sección 2.

- EQ Mar Desechados = número de equipos marcados desechados (todos los grupos), capítulo 3, sección 1.
- EQ Tot Uso = número total de equipos en uso (todos los grupos), capítulo 2, sección 1.
- EQ Tot Desuso = número total de equipos en desuso (todos los grupos), capítulo 2, sección 2.
- EQ Tot Desechados = número total de equipos desechados (todos los grupos), capítulo 3, sección 1.

Ecuación 2. Porcentaje de eliminación.

$$\text{Porcentaje de eliminación} = \frac{(\text{MQUIM Gr 1,2 y 3 Cap 3} + \text{MTERM Gr 1,2 y 3 Cap3} + \text{MLAV Gr 1,2 y 3 Cap3} + \text{MOTRO Gr 1,2 y 3 Cap3})}{(\text{MUso Gr 1,2 y 3} + \text{MDesuso Gr 1,2 y 3} + \text{MDesechados Gr 1,2 y 3} + \text{MLíq. Des. Gr 1,2 y 3} + \text{MOtrosRes Gr 1,2 y 3})} * 100$$

Donde:

- MQUIM Gr 1, 2 y 3 Cap 3 = peso total de equipos desechados, líquidos desechados contenidos y otros residuos o desechos. Capítulo 3, secciones 1, 2 y 3 de los grupos 1, 2 y 3 sometidos a tratamiento químico interno, externo y fuera del país.
- MTERM Gr 1, 2 y 3 Cap 3 = peso total de equipos desechados, líquidos desechados contenidos y otros residuos o desechos. Capítulo 3, secciones 1, 2 y 3 de los grupos 1, 2 y 3 sometidos a tratamiento térmico interno, externo y fuera del país.
- MLAV Gr 1, 2 y 3 Cap 3 = peso total de equipos desechados. Capítulo 3, sección 1 de los grupos 1, 2 y 3 sometidos a lavado interno y externo.
- MOTRO Gr 1, 2 y 3 Cap 3 = peso total de equipos desechados, líquidos desechados contenidos y otros residuos o desechos. Capítulo 3, secciones 1, 2 y 3 de los grupos 1, 2 y 3 sometidos a otro tratamiento.
- MUso Gr 1, 2 y 3 = peso total de los equipos en uso de los grupos 1, 2 y 3. Capítulo 2, sección 1.
- MDesuso Gr 1, 2 y 3 = peso total de los equipos en desuso de los grupos 1, 2 y 3. Capítulo 2, sección 2.
- MDesechados Gr 1, 2 y 3 = peso total de los equipos desechados de los grupos 1, 2 y 3. Capítulo 3, sección 1.
- MLíq.Des. Gr 1, 2 y 3 = peso total de los líquidos desechados contenidos de los grupos 1, 2 y 3. Capítulo 3, sección 2.
- MOtrosRes Gr 1, 2 y 3 = peso total de otros residuos o desechos de los grupos 1, 2 y 3. Capítulo 3, sección 3

Ecuación 3. Porcentaje retiro de uso

$$\%\ \text{retiro de uso} = \frac{(\text{EQDesechados Gr } 1, 2 \text{ y } 3)}{(\text{EQ Uso Gr } 1, 2 \text{ y } 3 + \text{EQDesuso Gr } 1, 2 \text{ y } 3\ + \text{EQDesechados Gr } 1, 2 \text{ y } 3)} * 100$$

Donde:

- EQ Desechados Gr 1, 2 y 3 = número de equipos desechados de los grupos 1, 2 y 3, capítulo 3, sección 1.
- EQ Uso Gr 1, 2 y 3 = número de equipos en uso de los grupos 1, 2 y 3, capítulo 2, sección 1.
- EQ Desuso Gr 1, 2 y 3 = número de equipos en desuso de los grupos 1, 2 y 3, capítulo 2, sección 2.

2.4. Análisis de los datos

Finalmente, con base en el análisis de los resultados del cálculo de los indicadores se procede a la elaboración del informe regional del inventario de PCB, donde se detalla el estado actual de la gestión de equipos y residuos contaminados con PCB en la jurisdicción de la CVC, así como el nivel de cumplimiento de las metas de marcado y eliminación, conforme a la normativa vigente.

3. INFORME DEL PERÍODO DE BALANCE 2025

El presente informe contiene el balance del inventario Nacional de PCB en el Valle del Cauca, con corte al 30 de septiembre de 2025. Considerando lo establecido en la Resolución No. 0222 de 2011 que en su Artículo 19. Transmisión de la información, establece lo siguiente: “Las autoridades ambientales competentes, a más tardar el 30 de septiembre de cada año, deberán transmitir al IDEAM la información capturada en el Inventario de PCB, de acuerdo con lo establecido en el Manual de administración de la información por parte de las autoridades ambientales”. La información contenida en el presente informe fue validada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y transmitida al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) según la normatividad vigente.

3.1. Análisis de los reportes el Inventario Nacional de PCB

Durante el periodo de balance 2025 se registraron 254 propietarios. Lo cual representa una disminución de 13 usuarios que reportan frente a 2024 (-4,9 %), después de un crecimiento sostenido durante los tres años anteriores. No obstante, el número de usuarios que reportan de 2025 continúa siendo significativamente superior al registrado en 2021 (+72 usuarios; +39,6 %), por lo que la reducción interanual no debe interpretarse automáticamente como un deterioro de la gestión, sino como una señal que requiere explicar la dinámica de incorporación, retiro, actualización o ausencia de reporte de propietarios.

Desde la perspectiva de continuidad del reporte, 230 propietarios que reportaron en 2024 también aparecen en 2025, mientras que 24 aparecen por primera vez respecto de 2024 y 37 propietarios que estaban presentes en 2024 no aparecen en 2025. Esta última situación constituye uno de los principales puntos que ameritan seguimiento, pues puede obedecer a actualización del inventario, retiro de equipos, cambios de propietario, cierre de establecimientos, depuración de registros o ausencia de reporte.

En consecuencia, el principal desafío para la gestión 2025 no consiste únicamente en incrementar el número bruto de usuarios, sino en asegurar la continuidad, trazabilidad y calidad del universo sujeto a seguimiento, particularmente en los territorios de mayor concentración y en los propietarios que desaparecen del reporte de un año a otro.

Los últimos seis periodos de balance muestran tres etapas claramente diferenciadas:

- 2021–2022: estabilidad, pasando de 182 a 186 propietarios (+2,2 %).
- 2022–2024: expansión significativa, hasta alcanzar 267 propietarios que reportaron en 2024.

- 2025: corrección moderada, con descenso a 254 propietarios (-4,9 % frente a 2024).

El crecimiento acumulado entre 2021 y 2024 sugiere una ampliación progresiva de la cobertura del registro. El retroceso observado en 2025 rompe esta trayectoria, pero todavía no devuelve el indicador a niveles anteriores a 2024.

Por tanto, 2025 debe considerarse un año de estabilización del universo de usuarios que reportan, más que una contracción estructural, salvo que se confirme que una parte importante de los 37 propietarios ausentes dejó de reportar sin justificación dentro de la fecha de corte realizada (30 de septiembre de 2026)

En la tabla 1, se muestran la localización por departamento de la sede principal de los 254 propietarios que reportan equipos en jurisdicción de la CVC en 2025.

Tabla 1. Localización de propietarios que reportan equipos por departamento.

Departamento	Propietarios	Participación
Valle del Cauca	199	78,3 %
Bogotá D.C.	20	7,9 %
Antioquia	11	4,3 %
Cauca	4	1,6 %
Atlántico	3	1,2 %
Santander	2	0,8 %
Quindío	2	0,8 %
Caldas	2	0,8 %
Risaralda	2	0,8 %
Otros 9 departamentos	9	3,5 %
Total	**254**	**100 %**

Como se puede apreciar el 12,7% de los usuarios que cuentan con equipos en el área de jurisdicción de la CVC se encuentran en otros departamentos.

De igual manera, en la tabla 2 se presenta la localización a nivel de municipio de los propietarios que reportan equipos en el área de jurisdicción de la CVC en 2025.

Tabla 2. Localización de propietarios que reportan equipos por municipio.

Municipio	Propietarios	Participación
Yumbo	71	28,0 %
Palmira	37	14,6 %
Cali	37	14,6 %
Bogotá D.C.	20	7,9 %
Guadalajara de Buga	11	4,3 %
Tuluá	9	3,5 %
Candelaria	6	2,4 %
Medellín	5	2,0 %
Jamundí	5	2,0 %

Municipio	Propietarios	Participación
Itagüí	4	1,6 %

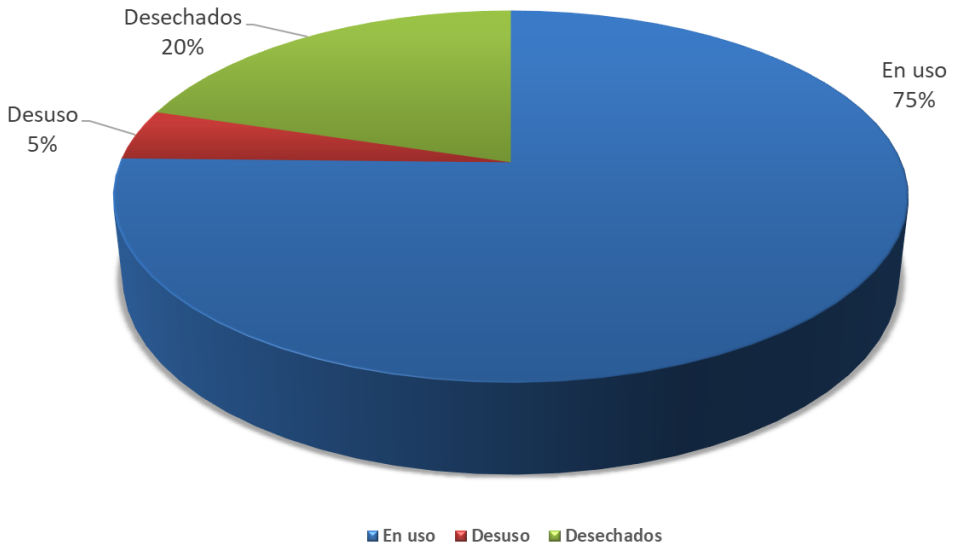
La concentración en Yumbo, Palmira y Cali constituye un patrón especialmente relevante porque estos territorios forman parte de uno de los principales corredores industriales del suroccidente colombiano.

Yumbo, por sí solo, representa 28 % de los propietarios en 2025, casi el doble de Palmira o Cali individualmente.

Por consiguiente, el seguimiento a los propietarios localizados en Yumbo constituye una prioridad operativa de la estrategia regional de PCB, particularmente en materia de actualización de inventarios, identificación de equipos, seguimiento a obligaciones y trazabilidad de equipos retirados.

3.2. Total de equipos reportados en departamento del Valle del Cauca.

En el periodo de análisis se reportaron un total de 42.430 equipos y desechos registrados, de los cuales 31.973 equipos están en uso (75%), 1.866 equipos se encuentran en desuso (4%) y 8.591 equipos han sido desechados (20%), como se ilustra en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Porcentaje de equipos en uso, desuso y desechados en el Departamento

3.3. Total de equipos marcados

El 85,05% del total de equipos reportados en el Inventario Nacional de PCB están marcados, lo que equivale a un total de 36.088 unidades. En la siguiente tabla se presentan los municipios con mayor porcentaje de equipos marcados.

Tabla 3. Municipios con mayor porcentaje de equipos marcados.

Municipio	Total equipos reportados	Total equipos marcados	Porcentaje de marcado
Yumbo	6.856	6.258	91%
Palmira	5.730	4.894	85%
Candelaria	2.876	2.545	88%
Cartago	2.768	2.675	97%
Tuluá	2.666	2.136	80%
Jamundí	2.454	2.187	89%
Guadalajara De Buga	2.248	1.770	79%
Dagua	1.442	1.137	79%
Buenaventura	1.198	906	76%
Zarzal	900	796	88%

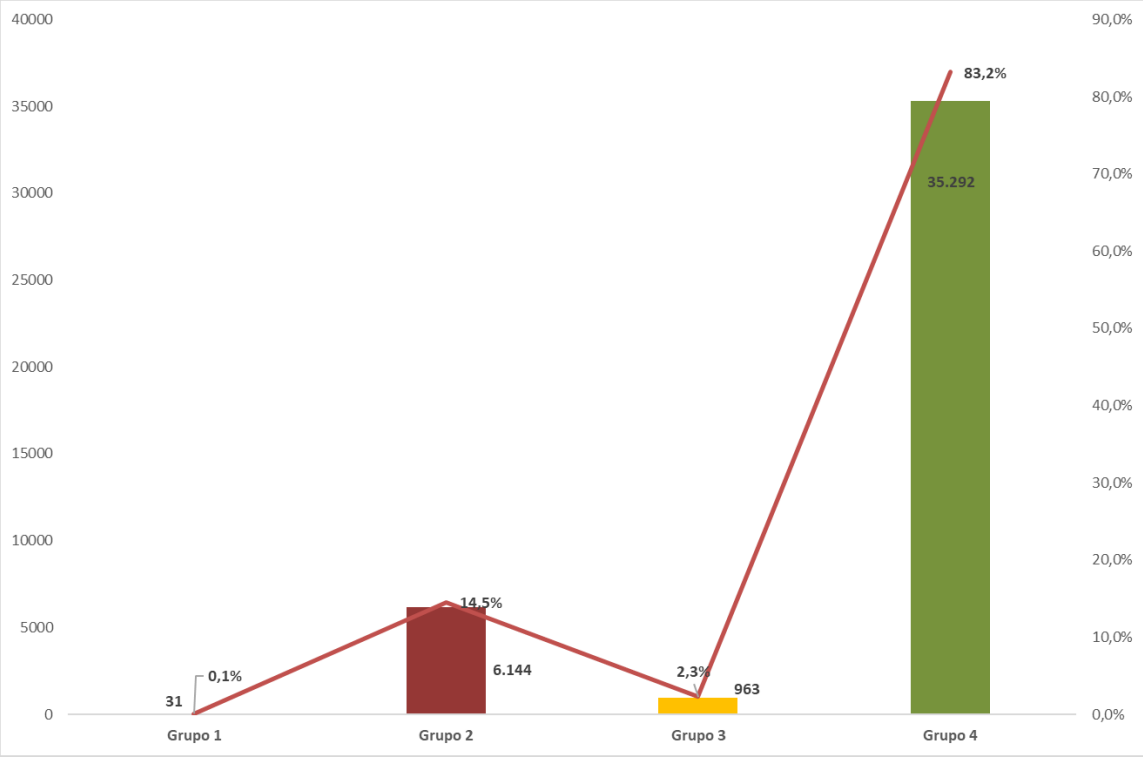
Como se puede observar Yumbo presenta uno de los mejores desempeños regionales. El marcado supera el 90% pese a contar con el mayor inventario del departamento. Esto evidencia una gestión robusta y una adecuada trazabilidad de equipos y residuos PCB. En lo que respecta a Palmira mantiene un nivel favorable de cumplimiento, aunque el volumen de equipos aún sin marcar sigue siendo elevado debido al tamaño del inventario. Mientras que Candelaria presenta uno de los mejores desempeños regionales, especialmente en equipos en desuso (100%) y desechados (86,8%), por su parte Cartago presenta uno de los mejores desempeños regionales, especialmente en equipos en desuso (100%) y desechados (86,8%).

En la tabla No. 4 se detalla la clasificación de dichos equipos marcados según su grupo y estado. Del total reportado (8.094), el 45% de los equipos están en uso, de los cuales 3.571 pertenecen al Grupo 4, lo que confirma que están libres de PCB. En cuanto a los equipos en desuso, estos representan el 4%. Finalmente, el 51% restante corresponde a equipos desechados, de los cuales 726 se clasifican en el Grupo 3, indicando una concentración de PCB igual o superior al 0.005% (50 ppm en peso).

Tabla 4. Equipos marcados clasificados por grupo y estado.

Grupo	Estado del equipo			TOTAL
	Uso	Desuso	Desechado	
1	0	0	31	31
2	5.358	251	535	6.144
3	11	79	873	963
4	26.604	1.536	7.152	35.292
Total	**31.973**	**1.866**	**8.591**	**42.430**
Porcentaje	**75%**	**4%**	**20%**	**100%**

La Gráfica No.9 muestra que el 83,2% de los equipos marcados pertenecen al grupo 4, clasificándolos como libres de PCB. El grupo 3 representa el 2,3%, cuyas concentraciones de PCB de los equipos están entre 0,005% (50 ppm) y 0,05% (500 ppm). Adicionalmente, los grupos 1 y 2, presentan el 0,1% y 14,5% respectivamente, contienen las concentraciones más altas: desde 0,05% (500 ppm) hasta superar el 10% (100.000 ppm). Lo anterior resalta el predominio de equipos libres de PCB.



Gráfica 2. Porcentaje de equipos marcados por Grupo

Al comparar el reporte de la cantidad de equipos por grupo en los periodos de balance 2024 y 2025, como se presenta en la tabla No. 5, se puede apreciar que los equipos del grupo 2 disminuyeron en 1.912 unidades mientras que los equipos reportados en el grupo 4 se incrementaron en 1.672 unidades. Este traslado de equipos hacia el grupo 4 sugiere procesos efectivos de

caracterización y depuración del inventario, así la reducción simultánea de Grupos 2 y 3 constituye uno de los resultados más relevantes del período balance de 2025.

Tabla 5. Equipos marcados clasificados por grupo y estado.

Grupo	2024	2025	Variación
Grupo 1	30	31	+1
Grupo 2	8.056	6.144	-1.912
Grupo 3	1.161	963	-198
Grupo 4	33.620	35.292	+1.672

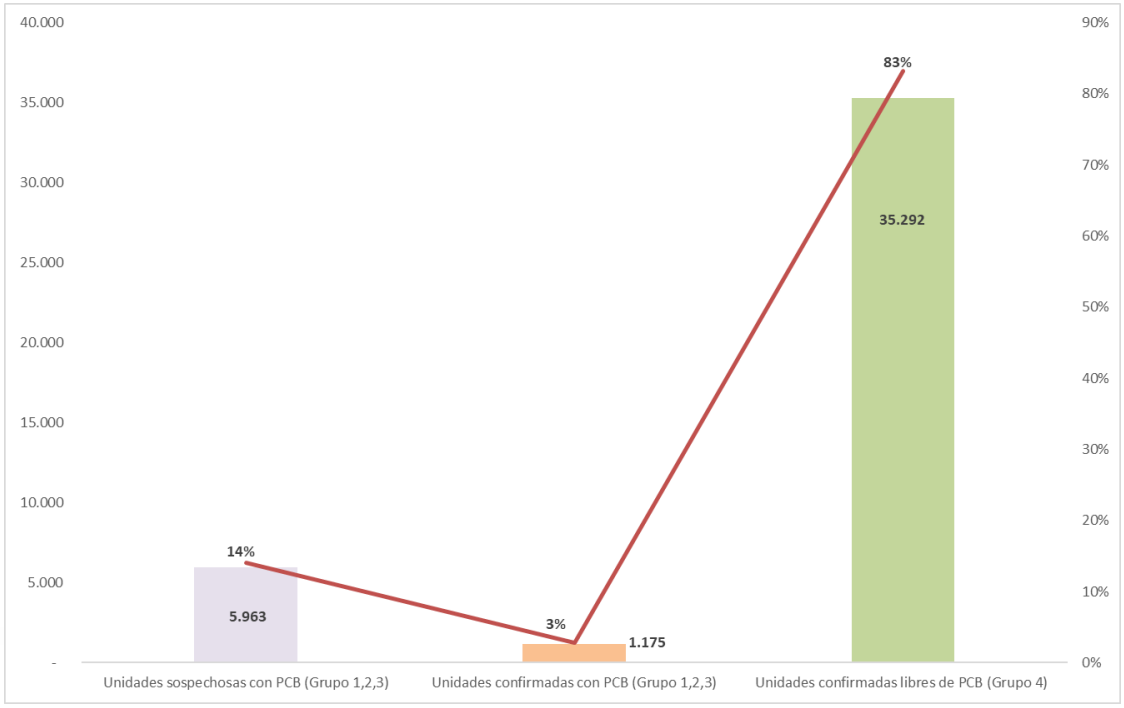
3.4. Identificación de equipos con PCB en el periodo de balance 2025.

A continuación, se presenta la distribución de los equipos y desechos del periodo de balance del año 2025, clasificando aquellos sospechosos de contener PCB y las unidades confirmadas tanto con presencia como sin presencia de PCB de acuerdo con lo descrito en la ilustración 2. En la tabla 6, se detalla la relación de equipos en diferentes estados (en uso, desuso, desechados), resaltando el porcentaje de equipos en cada categoría de acuerdo con el balance del período mencionado.

Tabla 6. Clasificación de los equipos reportados en el periodo de balance 2025

Estado de los equipos	Total, de equipos reportados	Unidades sospechosas con PCB (Grupo 1,2,3)	Unidades confirmadas con PCB (Grupo 1,2,3)	Unidades confirmadas libres de PCB (Grupo 4)
Equipos en uso	31.973	5.369	0	26.604
Equipos en desuso	1.866	177	153	1.536
Equipos desechados	8.591	417	1.022	7.152
Total	**42.430**	**5.963**	**1.175**	**35.292**
Porcentaje	**100%**	**14%**	**3%**	**83%**

Según la tabla anterior, el 83% de los equipos y desechos reportados están libres de PCB y solo el 3% han sido confirmados con presencia de PCB, reflejando un avance en la identificación de unidades. No obstante, el 14% restante permanece a la categoría de sospechosos lo que indica la falta de caracterización y análisis por parte de los propietarios.



Gráfica 3.Identificación de equipos y desechos con PCB

Grupo 1 (≥100.000 ppm)

La presencia de grupo 1 es muy reducida comparada con el tamaño total del inventario, los municipios en donde se reportaron equipos en esta categoría fueron Buenaventura (2), El Cerrito (10) y Yumbo (19). Estos equipos representan la prioridad máxima de intervención debido a que corresponden a equipos fabricados con PCB o contaminados con concentraciones extremadamente elevadas por lo que deben mantenerse bajo seguimiento directo hasta su eliminación definitiva.

Grupo 2 (500 ppm a 100.000 ppm)

Los municipios con mayor número de equipos reportados en el grupo 2, fueron Palmira (835), Tuluá (508), Guadalajara de Buga (479), Yumbo (577), Candelaria (260) y Jamundí (257). Este grupo constituye actualmente el principal desafío regional dado que estos equipos requieren gestión prioritaria, tienen incidencia directa sobre los indicadores de eliminación y son la principal fuente potencial de residuos PCB futuros.

Grupo 3 (50 a 500 ppm)

Los municipios que destacan con mayor número de equipos reportados en este grupo son Yumbo (834), Candelaria (24), Palmira (60) y Guadalajara de Buga (17). Estos equipos aunque representan concentraciones menores que los Grupos 1 y 2, siguen sujetos al régimen PCB y deben permanecer dentro de las estrategias de retiro y eliminación.

Grupo 4 (<50 ppm)

Los municipios que mayor número de equipos reportaron en el grupo 4 fueron Yumbo (5.426), Palmira (4.835), Candelaria (2.592), Cartago (2.674), Jamundí (2.196) y Tuluá (2.154). El predominio del grupo 4 indica un avance en la caracterización regional. Sin embargo, estos equipos deben continuar correctamente identificados para evitar futuras reclasificaciones.

Los equipos sospechosos constituyen el principal foco de incertidumbre del inventario, debido a que su condición real frente al contenido de PCB aún no ha sido plenamente demostrada. Por esta razón representan el principal universo objetivo de las campañas de caracterización futuras.

Los equipos sospechosos se concentran principalmente en municipios industriales con inventarios históricos elevados, especialmente en Palmira, Guadalajara de Buga, Yumbo, Tuluá, Candelaria y Jamundí. La mayoría de los equipos sospechosos pertenecen al Grupo 2 (≥500 ppm y <100.000 ppm), lo que indica que existe una cantidad significativa de equipos que podrían requerir gestión como PCB una vez sean confirmados.

Entre tanto los equipos confirmados se encuentran ampliamente concentrados en Yumbo y Palmira, municipios que albergan gran parte de la infraestructura eléctrica e industrial del departamento. Mientras que la presencia de equipos sospechosos del grupo 1 es actualmente baja, lo que indica una reducción sustancial de la incertidumbre sobre los equipos de mayor riesgo.

En la tabla 7, se presentan los municipios con mayor número de equipos sospechosos de contener PCB.

Tabla 7. Municipios con mayor número de equipos sospechosos.

Municipio	Sospechosos
Palmira	798
Tuluá	505
Yumbo	470
Guadalajara de Buga	465
Candelaria	259
Jamundí	257
Cali	196
Dagua	298

Como se puede apreciar Palmira, presenta el mayor volumen municipal de equipos sospechosos, lo que puede indicar que una fracción importante del inventario histórico aún depende de clasificaciones preliminares y requiere caracterización analítica para definir su condición definitiva. Tuluá mantiene uno de los mayores inventarios de equipos en el grupo 2 del departamento, por lo que la reducción de incertidumbre en este municipio tendría impacto directo sobre los indicadores regionales y Yumbo aunque posee el inventario regional más grande, el número de sospechosos es relativamente inferior al volumen total reportado, sugiriendo una mejor caracterización histórica de los equipos.

En la tabla 8, se presentan los municipios con mayor número de equipos confirmados con PCB.

Tabla 8. Municipios con mayor número de equipos confirmados.

Municipio	Confirmados
Yumbo	960
Palmira	97
Guadalajara de Buga	31
Candelaria	25
Buenaventura	2
Cartago	1
Jamundí	1

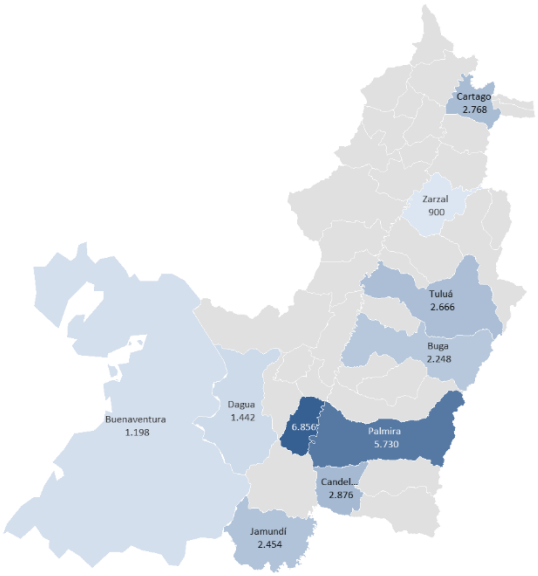
Se observa que Yumbo concentra la mayor proporción de equipos confirmados del departamento (960); este municipio presenta una caracterización históricamente más robusta, asociada probablemente a grandes usuarios industriales y eléctricos. El segundo municipio con mayor número de equipos confirmados es Palmira, en este municipio se presenta un contraste importante entre los confirmados (97) y sospechosos (798), lo que evidencia una oportunidad clara de fortalecer los procesos de caracterización.

3.5. Equipos reportados por Municipio.

En la tabla No.9 y el gráfico No.4 se presentan los 10 municipios con más equipos reportados en el Inventario Nacional de PCB para el año 2025. Estos diez municipios concentran el 69% del total de equipos reportados a nivel regional.

Tabla 9. Municipios con más de equipos reportados.

Municipio	Total Equipos Reportados
Yumbo	6.856
Palmira	5.730
Candelaria	2.876
Cartago	2.768
Tuluá	2.666
Jamundí	2.454
Buga	2.248
Dagua	1.442
Buenaventura	1.198
Zarzal	900



Gráfica 4. Municipios con más equipos reportados

Yumbo es el principal núcleo del inventario, con 6.856 equipos. Reporta 960 equipos confirmados y 470 sospechosos. Además, registra 5.347 equipos desechados. Palmira ocupa el segundo lugar, con 5.730 equipos. Tiene 835 equipos del grupo 2 y 60 del grupo 3, además de 718 equipos en desuso. Candelaria registra 2.876 equipos, 259 sospechosos y 1.556 equipos reportados como desechados.

Por su parte, Cartago presenta 96,64 % de marcado, el mayor porcentaje entre los diez municipios principales. Sin embargo, aún tiene 93 equipos sospechosos y 1.477 reportados como desechados. Un porcentaje alto de marcado no elimina la necesidad de verificar la clasificación y la trazabilidad. Tuluá y Jamundí tienen inventarios relevantes, de 2.666 y 2.454 equipos, respectivamente. Tuluá registra 505 sospechosos, mientras que Jamundí registra 257. Tuluá merece atención prioritaria por combinar un volumen importante con una proporción significativa de equipos sospechosos.

Guadalajara de Buga reporta 465 sospechosos y un marcado de 78,74 %, por lo que conviene priorizar la revisión de los equipos pendientes de caracterización y los que permanecen sin marcar. Dagua y Buenaventura tienen porcentajes de marcado inferiores al promedio general de 84,98 %. Buenaventura registra 280 equipos sospechosos y un marcado de 75,63 %, por lo que presenta una brecha de marcado que merece atención. Finalmente El Cerrito aunque tiene un inventario menor que los anteriores, registra 123 equipos sospechosos y 10 confirmados.

Conforme al análisis de los datos reportados se puede concluir que los municipios que tienen mayor prioridad para realizar acciones de seguimiento y control son Yumbo considerando que tiene la mayor cantidad de equipos en los grupos 1 y 3 y además tiene el mayor número de equipos reportados en el inventario total regional, Palmira dado que tiene la mayor cantidad de equipos reportados en el grupo 2 y cuenta con un alto volumen de equipos en desuso, Tuluá en razón de que cuenta con la segunda concentración regional de equipos en grupo 2 y Guadalajara de Buga presenta un alto volumen de equipos en grupo 2 y un crecimiento importante del inventario regional.

3.6. Equipos contaminados con PCB confirmados y sospechosos por Municipio.

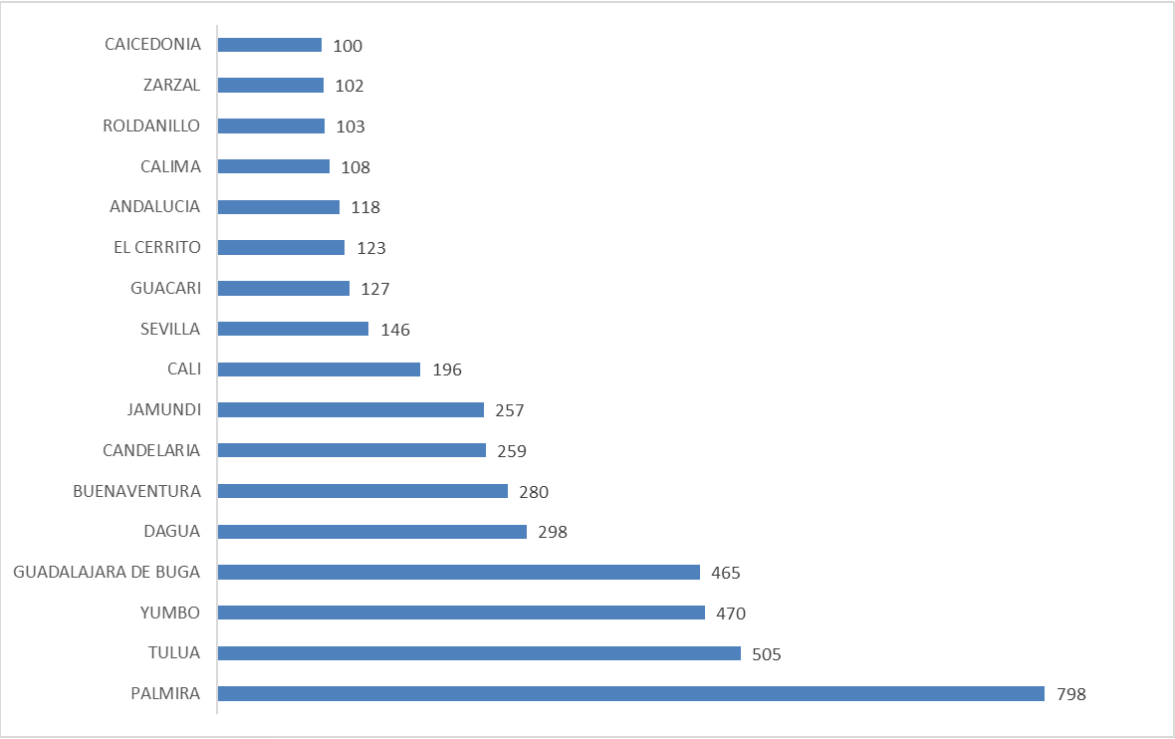
Las siguientes gráficas muestran los municipios del Valle del Cauca con equipos confirmados y sospechosos contaminados con PCB, dichos datos permiten identificar las zonas con mayor concentración de estos equipos y enfocar los esfuerzos de gestión y control.

En la Gráfica 5, se encuentran los municipios con equipos contaminados con PCB confirmados, destacando principalmente Yumbo con 960 equipos, seguido por Palmira con 97 y Guadalajara de Buga con 31.



Gráfica 5. Municipios con equipos confirmados con PCB.

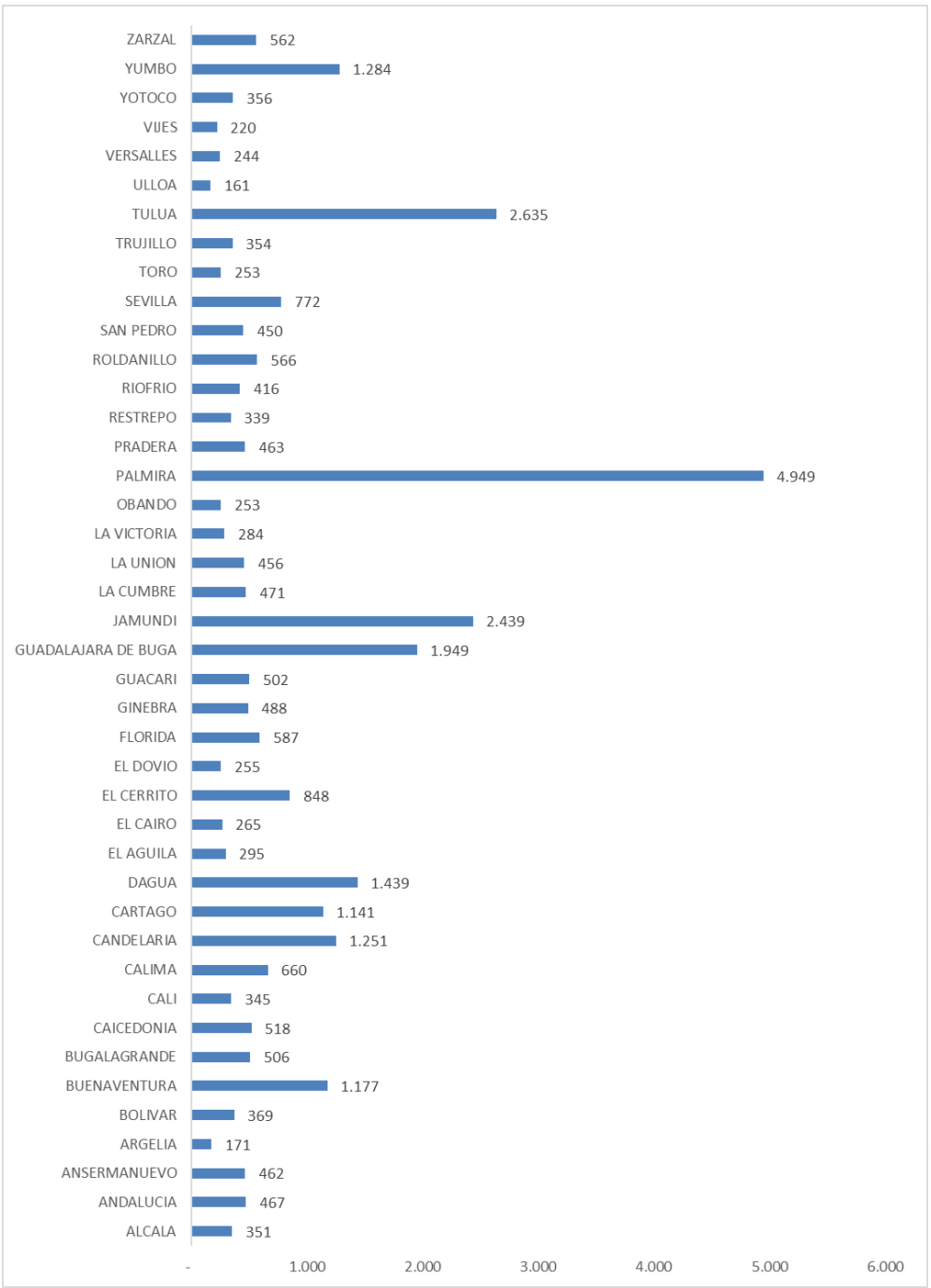
Por otro lado, la Gráfica 6 muestra los municipios con 100 o más equipos sospechosos registrados. El municipio que cuenta con un mayor número de equipos sospechosos es Palmira con un total de 798, le siguen Tuluá con 505, Yumbo con 470 y Guadalajara de Buga con 465. Estos municipios, aunque no tienen confirmación total de contaminación, representan un riesgo potencial que requiere atención.



Gráfica 6. Municipios con equipos sospechosos con PCB

3.7. Equipos reportados en uso por Municipio

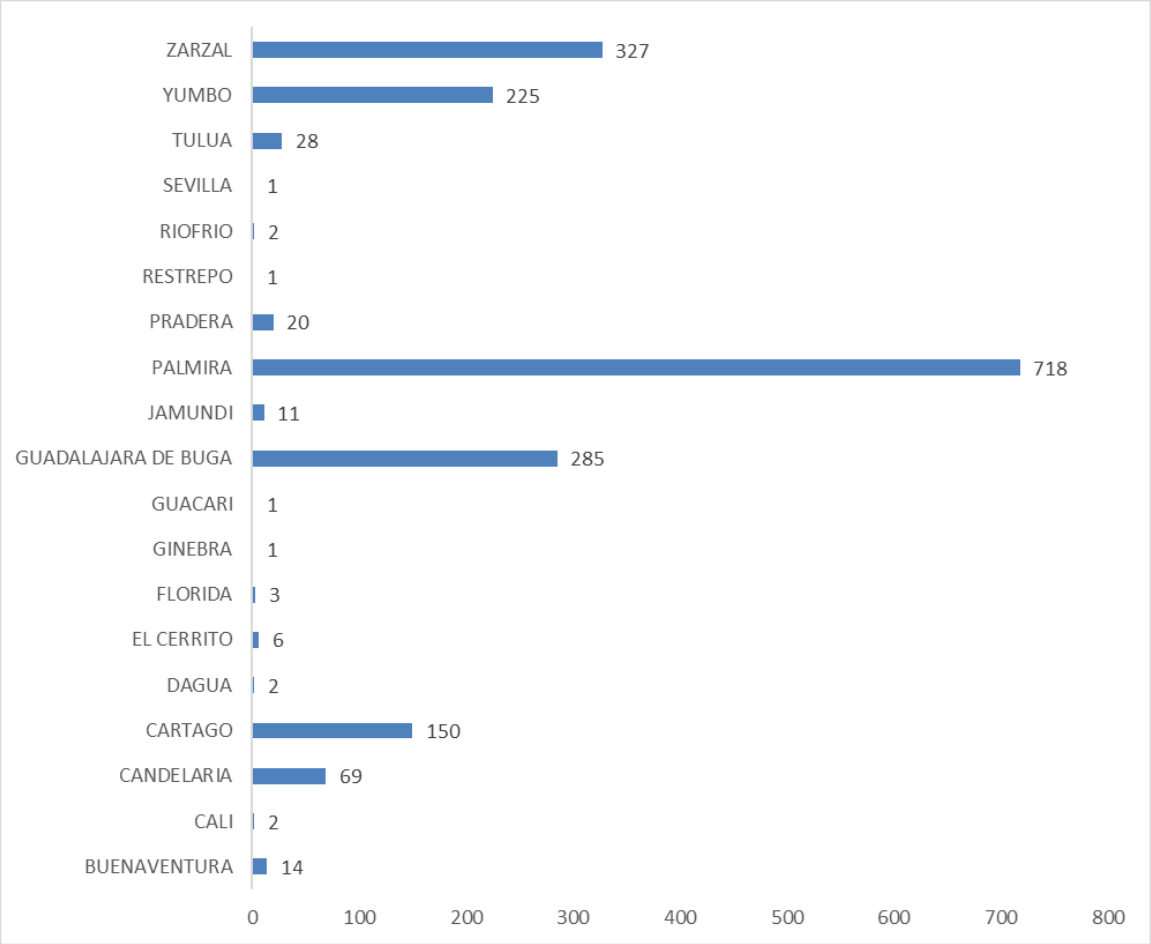
La siguiente gráfica presenta la distribución de los equipos en uso por municipios. Se observa que Palmira es el municipio con la mayor cantidad de equipos en uso, reportando 4.949 unidades, seguido por Tuluá con 2.635, Jamundí con 2.439 y Guadalajara de Buga con 1.949 equipos.



Gráfica 7. Número de equipos en uso por Municipio

3.8. Equipos reportados en desuso por Municipio

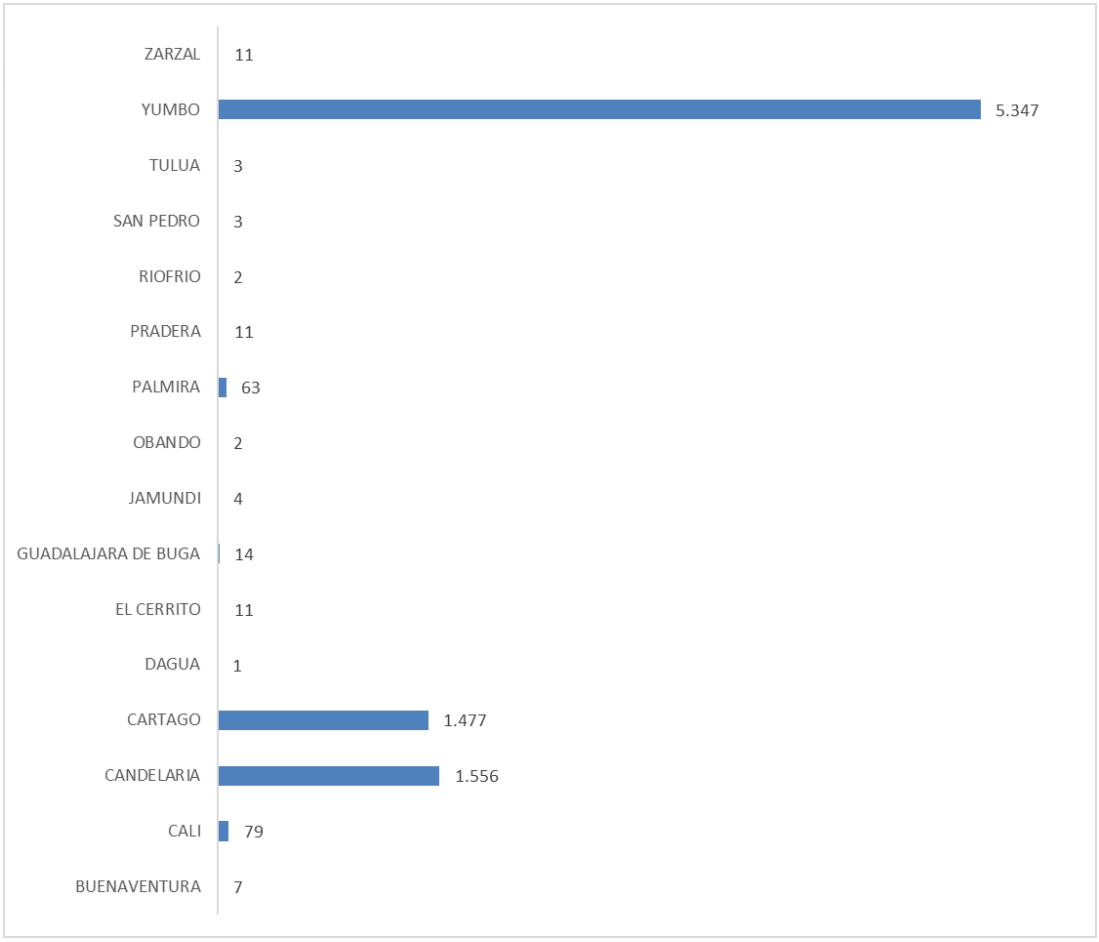
En la gráfica No. 8, se presenta el número de equipos en desuso registrados en 19 municipios. Se observa que el municipio de Palmira cuenta con el mayor número de equipos con un total de 718 unidades, le siguen Zarzal con 327, Guadalajara de Buga con 285 y Yumbo con 225.



Gráfica 8. Número de equipos desuso por Municipio

3.9. Equipos desechados por Municipio

En la gráfica No. 9 se presenta el número de equipos desechados reportados en 16 municipios, los tres municipios que mayor número de equipos reportaron fueron Yumbo, Candelaria y Cartago con 5.347, 1556 y 1477 unidades respectivamente.



Gráfica 9. Número de equipos desechados por Municipio.

3.10. Total de equipos reportados por actividad económica.

Las actividades asociadas a generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica concentran la mayor proporción del inventario regional reportado. En la tabla 10, se presentan las cuatro actividades económicas que mayor número de equipos reportaron en 2025.

Tabla 10. Actividades económicas con mayor número de equipos. .

Actividad	Total equipos
Generación de energía eléctrica (3511)	31.457
Distribución de energía eléctrica (3513)	7.203
Transmisión de energía eléctrica (3512)	401
Comercialización de energía eléctrica (3514)	351

En total el sector eléctrico reportó 39.412 equipos; considerando que en el inventario regional se reportaron para 2025 un total de 42.430 equipos, el sector eléctrico representa aproximadamente 92,9% del universo inventariado.

La actividad 3511 - Generación de energía eléctrica presentó 28.415 equipos en uso, 1.272 equipos en desuso, 1.770 equipos desechados y 31.457 equipos reportados, por lo que esta actividad económica es la más relevante desde el punto de vista de gestión de PCB.

Por su parte en la actividad 3513 - Distribución de energía eléctrica se reportaron 950 equipos en uso, 150 equipos en desuso y 6.103 equipos desechados, estos últimos representan 84,7% del total de equipos reportados para esa actividad económica. Esto indica un proceso avanzado de retiro y gestión de equipos históricos.

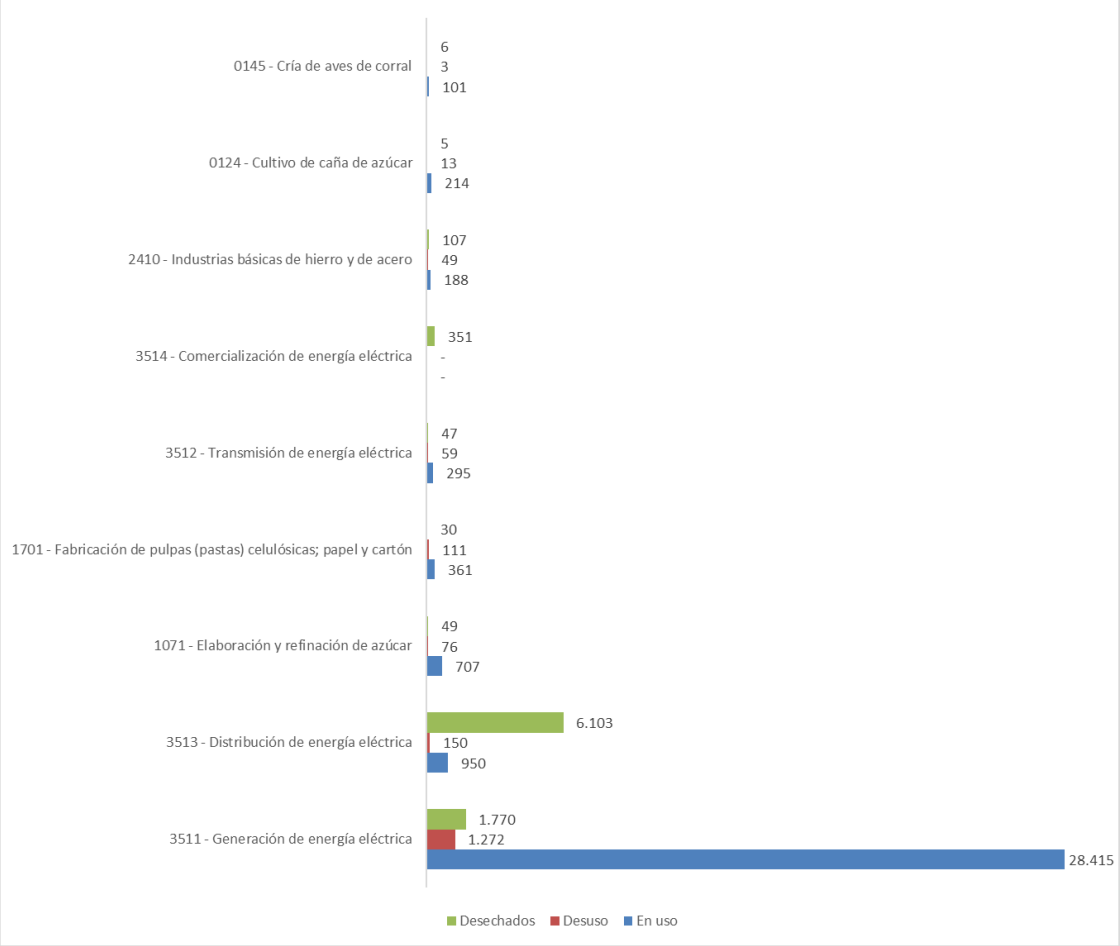
Por otro lado, los sectores industriales con inventarios importantes de equipos se destacan los siguientes:

Tabla 11. Sectores industriales con más equipos reportados.

Actividad económica	Total equipos 2025
Elaboración y refinación de azúcar	832
Fabricación de pulpas, papel y cartón	502
Industrias básicas de hierro y acero	344
Cultivo de caña de azúcar	232
Cría de aves de corral	110
Sustancias químicas básicas	80

Estos sectores representan los principales focos industriales de seguimiento fuera del sector energético.

A continuación, se presentan las gráficas que ilustran la distribución porcentual de los equipos reportados en uso, en desuso y desechados según las diferentes actividades económicas. Este análisis permite identificar cómo se clasifican y gestionan los equipos en función del sector económico.



Gráfica 10. Porcentaje de equipos en uso por actividad

3.11. Líquidos desechados contenidos y otros residuos o desechos

En el periodo de balance 2025 fueron reportados seis registros de líquidos y cinco de otros residuos, con pesos de 15.269,30 kg y 2.470,55 kg respectivamente. Existen residuos con clasificación confirmada, pero también corrientes de residuos de peso considerable que permanecen como sospechosas y carecen de caracterización reportada. En la tabla 12, se presentan la clasificación por grupos de los líquidos y otros desechos reportados por los propietarios.

Tabla 12. Líquidos y otros residuos reportados por grupo.

Clasificación	Líquidos		Otros	
	Registros	Peso (Kg)	Registros	Peso (Kg)
Grupo 2 sospechoso	1	12.400	2	2.330
Grupo 3 confirmado	2	674,30	1	89,55

Clasificación	Líquidos		Otros	
	Registros	Peso (Kg)	Registros	Peso (Kg)
Grupo 4 no PCB confirmado	3	2.195	2	51
Total	**6**	**15.269,30**	**5**	**2.470,55**

De los reportes realizados por los propietarios, se destaca un registro de 12.400 kg de líquidos, clasificado como sospechoso y sin caracterización reportada, así como 1.590 kg de otros residuos sólidos, también sospechosos y sin caracterización. Estos registros deben ser objeto de verificación prioritaria, sin asumir que su contenido de PCB está confirmado.

Como se puede apreciar el peso conjunto está dominado por los registros sospechosos (14.730 kg), equivalentes al 83,03 % del peso reportado en líquidos y otros residuos, mientras que los residuos confirmados del grupo 3 suman 763,85 kg y del grupo 4 suman 2.246 kg.

Los 14.730 kg sospechosos no pueden reportarse como masa confirmada de residuos con PCB, estos constituyen un volumen de material cuya clasificación necesita resolverse. Por otra parte, los 763,85 kg registrados en el grupo 3 son el peso reportado de los residuos clasificados como contaminados, no el peso de PCB puro contenido en ellos.

Líquidos desechados contenidos

Los seis registros de residuos líquidos desechados contenidos reportados, se distribuyen entre los municipios de Yumbo y Zarzal. Yumbo concentra los cuatro registros de mayor relevancia por clasificación y peso, mientras que Zarzal presenta dos registros clasificados como grupo 4 (ver tabla 13).

Tabla 13. Reporte de líquidos desechados contenidos por municipio.

Municipio	Grupo	Peso reportado (kg)
Yumbo	2 sospechoso	12.400
Zarzal	4	2.098
Yumbo	3 confirmado	537,30
Yumbo	3 confirmado	137
Yumbo	4	96
Zarzal	4	1
Total		**15.269,30**

Otros residuos o desechos

En otros residuos o desechos se realizaron cinco registros que abarcan condensadores, residuos sólidos contaminados, desechos sólidos y transformadores. La heterogeneidad de estos materiales implica que su manejo no debe definirse únicamente por el peso total dado que también importa su composición, estado físico, potencial de contaminación y operación declarada.

Tabla 14. Reporte de otros residuos o desechos por municipio

Municipio	Tipo de residuo o desecho	Grupo	Peso reportado (kg)
Yumbo	Desechos sólidos	Grupo 2 sospechoso	1.590
Yumbo	Condensadores que pueden contener PCB	Grupo 2 sospechoso	740
Yumbo	Residuos sólidos contaminados con PCB, papel y madera	Grupo 3 confirmado	89,55
Zarzal	Transformadores	Grupo 4	50
Zarzal	Transformadores para recuperación externa de metales	Grupo 4	1
Total			**2.470,55**

3.12. Avance en las metas

La regulación y control de los Bifenilos Policlorados (PCB) en Colombia se rigen por la Resolución 0222 de 2011 y su modificatoria la Resolución 1741 de 2016, emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta normativa define metas específicas para la identificación, marcado, eliminación y retiro de uso de equipos contaminados con PCB, con el objetivo de mitigar los riesgos ambientales y de salud asociados a estos compuestos. Las metas se deben cumplir dentro de plazos establecidos, como se muestra en la ilustración 3.

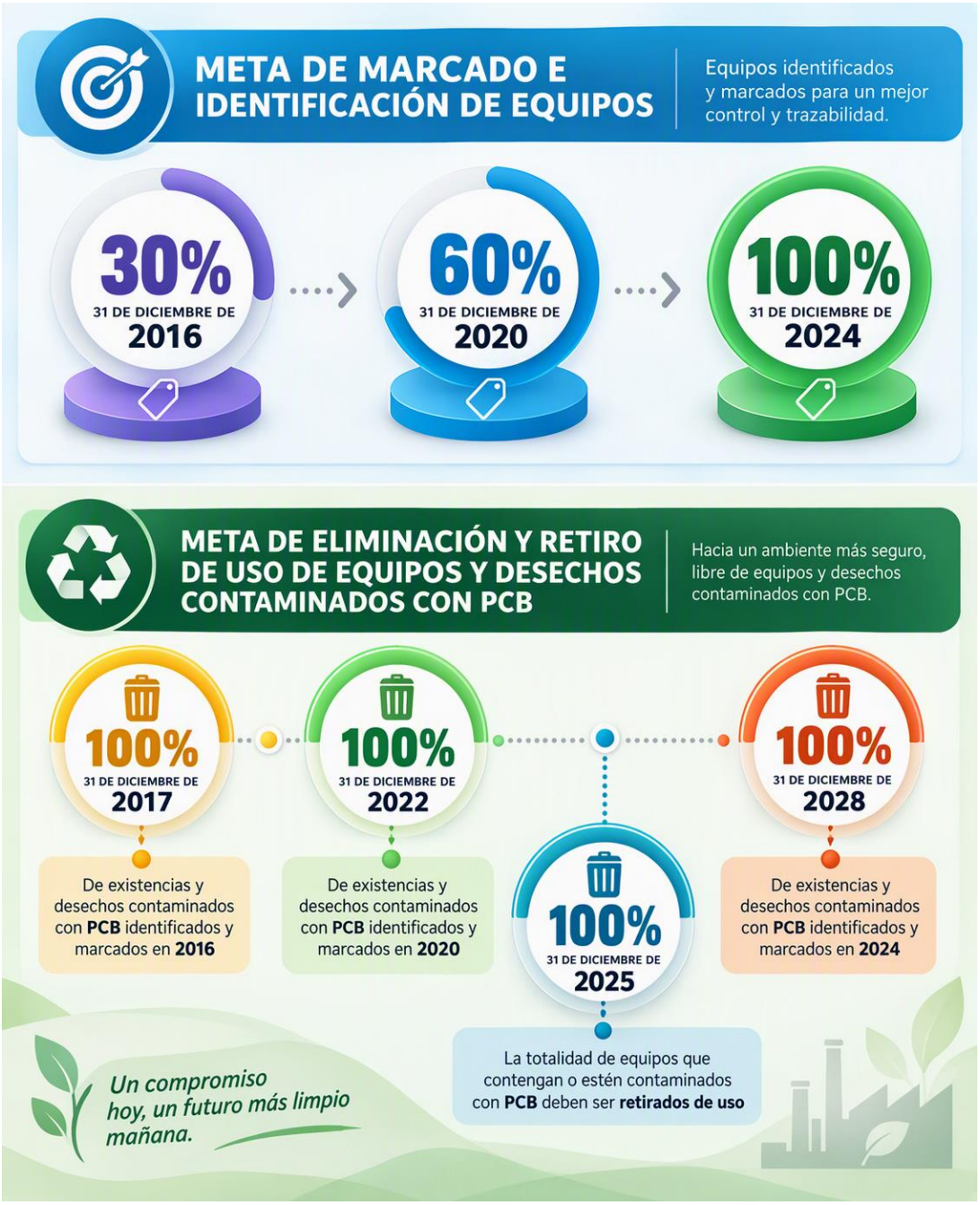
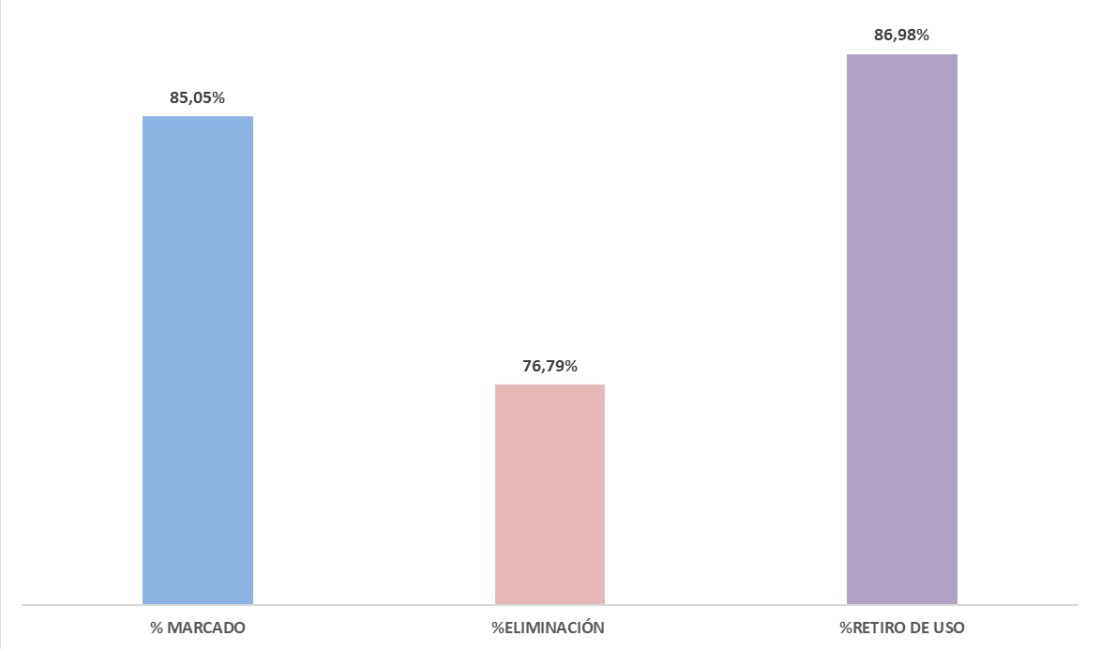


Ilustración 3. Metas de marcado de equipos y desechos contaminados con PCB.

Fuente: Adaptado de la Resolución 0222 de 2011

En la siguiente gráfica se presentan los avances hacia las metas descritas en la ilustración 3.



Gráfica 11. Avance en el cumplimiento de metas.

Como se observa en la gráfica, el avance hacia las metas establecidas en la normativa es positivo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, los resultados obtenidos en el cálculo de estos indicadores se basan exclusivamente en el total de equipos y desechos confirmados como contaminados con PCB.

En cuanto al marcado e identificación de equipos, cuya meta del 100% está establecida para 2024, se registra un avance del 85,05%. Aunque este porcentaje refleja un progreso significativo. Por su parte, el retiro de uso de equipos contaminados, con una meta del 100% para 2025, muestra un avance del 86,98%, y el indicador de eliminación, programado con la meta del 100% para 2028, alcanza actualmente un 76,79%.

3.13. Evolución en el cumplimiento de las metas

En la tabla 12, se presenta el porcentaje de avance en las metas de marcado, retiro de uso y eliminación en los últimos cinco periodos de balance en la jurisdicción de la CVC.

Tabla 15. Evolución en el cumplimiento de la metas en la región.

Período de Balance	Marcado (%)	Retiro de Uso (%)	Eliminación (%)
2021	62%	65%	18%
2022	76%	98%	85%
2023	66%	98%	87%
2024	81%	89%	80%
2025	85%	87%	77%

Los resultados evidencian que la gestión regional de PCB ha experimentado una transformación significativa durante los últimos cinco años. Mientras que en 2021 los indicadores mostraban una etapa inicial de consolidación del inventario, para 2025 se observa una región con altos niveles de identificación de equipos y una capacidad institucional considerablemente fortalecida para gestionar los PCB. No obstante, el comportamiento de los indicadores también refleja que, a medida que el inventario se amplía y se incorporan nuevos equipos o propietarios, mantener porcentajes elevados de retiro y eliminación se vuelve más exigente.

El indicador de marcado registra su valor más alto, alcanzando 85,05% en 2025; este comportamiento demuestra un avance importante en los procesos de identificación física de equipos, etiquetado e incorporación de información al inventario nacional.

Desde la perspectiva de gestión del riesgo químico, el marcado constituye una medida fundamental porque permite identificar equipos potencialmente contaminados, evitar mantenimientos inadecuados, reducir riesgos ocupacionales, facilitar la trazabilidad durante la eliminación, prevenir la mezcla accidental de residuos PCB con residuos convencionales y la valoración del cumplimiento. En términos generales este indicador evidencia una tendencia positiva sostenida y refleja la consolidación de los programas de identificación implementados por los propietarios.

En lo que respecta al indicador de retiro de uso, durante 2022 y 2023 el departamento alcanzó niveles excepcionalmente altos, cercanos al 98%. Sin embargo, en los dos últimos períodos de balance se observa una disminución gradual del indicador. Dicha reducción no necesariamente implica una disminución en la gestión de PCB. Por el contrario, puede estar asociada al crecimiento sustancial del inventario regional, especialmente entre 2023 y 2024 considerando que el total de equipos reportados pasó de 12.179 equipos en 2023 a 42.867 equipos en 2024, lo cual está asociado al número y tipo de propietarios que realzaron el correspondiente registro y transmisión de la información en los tiempos establecidos en la normatividad vigente.

El resultado de 2025 indica que aproximadamente nueve de cada diez equipos que deberían haber sido retirados del servicio ya se encuentran fuera de operación o han ingresado a procesos de gestión. Sin embargo, todavía permanece un conjunto importante de equipos contaminados o potencialmente contaminados que continúan en operación y constituyen una fuente potencial de riesgo ambiental.

Por su parte, el indicador de eliminación es probablemente el más importante desde la perspectiva ambiental, debido a que representa la destrucción o disposición final ambientalmente segura de equipos y residuos contaminados. Durante 2025 el indicador alcanzó 76,79%, lo que representa una disminución de 2,71 puntos porcentuales respecto a 2024 y de 10,61 puntos porcentuales respecto a 2023. Aunque la tendencia reciente es descendente, el valor actual sigue siendo significativamente superior al observado en 2021, cuando apenas alcanzaba 17,9%.

La disminución observada podría estar relacionada con la incorporación de nuevos equipos sujetos a eliminación, el incremento de equipos identificados dentro de los grupos de riesgo, la ampliación del inventario regional y a nuevos propietarios incorporados al sistema.

El período de balance 2025 evidencia que el Valle del Cauca se encuentra en una fase avanzada de consolidación del programa regional de PCB. El mayor logro corresponde al fortalecimiento del marcado y la caracterización de equipos, reflejado en el crecimiento del indicador de marcado (85,05%) y en el predominio de equipos clasificados como Grupo 4.

No obstante, la gestión regional enfrenta un cambio de enfoque. Mientras que durante años la prioridad fue identificar e inventariar equipos, el principal reto actual consiste en acelerar el retiro definitivo y la eliminación ambientalmente segura de los equipos pertenecientes a los Grupos 1, 2 y 3. La persistencia de más de siete mil equipos en estas categorías demuestra que la fase crítica de la gestión ya no es la identificación, sino la reducción efectiva de la carga de PCB existente en el territorio.

En consecuencia, el desempeño futuro de la gestión de los PCB en la región deberá medirse no solamente por el crecimiento del marcado, sino principalmente por la capacidad de incrementar los indicadores de eliminación y retiro de uso hasta niveles compatibles con los compromisos nacionales e internacionales de eliminación de PCB.

4. IMPLICACIONES DE LA GESTIÓN INADECUADA DE LOS PCB

Los Bifenilos Policlorados (PCB) constituyen uno de los grupos de contaminantes orgánicos persistentes más peligrosos que han sido utilizados en equipos eléctricos e industriales. Su elevada estabilidad química, resistencia a la degradación, capacidad de transporte a largas distancias y tendencia a acumularse en organismos vivos han motivado su inclusión dentro de los compuestos prioritarios del Convenio de Estocolmo. En consecuencia, una gestión inadecuada de equipos, residuos y materiales contaminados con PCB genera impactos significativos y de muy largo plazo sobre la salud humana, los ecosistemas y la economía.

4.1. Implicaciones sobre la salud

La exposición a PCB puede ocurrir por inhalación de vapores, ingestión de alimentos contaminados, contacto dérmico con aceites dieléctricos o residuos contaminados y, en algunas circunstancias, por exposición ocupacional durante actividades de mantenimiento, desmontaje, almacenamiento o disposición final de equipos.

Diversos estudios epidemiológicos han demostrado una asociación entre la exposición prolongada a PCB y el incremento del riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer. La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) clasifica los PCB como carcinógenos para los seres humanos. La exposición crónica puede aumentar el riesgo de melanoma maligno, cáncer hepático, cáncer del sistema biliar, cáncer del tracto digestivo y neoplasias hematológicas.

El riesgo aumenta particularmente en trabajadores de instalaciones eléctricas, empresas de reciclaje informal de transformadores y personal encargado de la manipulación de residuos peligrosos sin los controles adecuados. Los PCB presentan una elevada afinidad por tejidos ricos en lípidos, incluido el sistema nervioso, los principales efectos suelen ser alteraciones del desarrollo neurológico fetal, déficits cognitivos en niños expuestos durante la gestación, disminución de la memoria y la capacidad de aprendizaje, alteraciones motoras e incremento del riesgo de trastornos neuroconductuales. La exposición prenatal representa uno de los escenarios más preocupantes debido a que los PCB atraviesan la placenta y pueden afectar etapas críticas del desarrollo cerebral.

Asimismo, los PCB pueden alterar la respuesta inmunológica mediante la disminución de la producción de anticuerpos, la reducción de la eficacia de la respuesta frente a infecciones, alteraciones en la función de linfocitos y el incremento de la susceptibilidad a enfermedades infecciosas, lo cual resulta especialmente crítico en poblaciones infantiles, adultos mayores y personas con condiciones de salud preexistentes.

Sumado a lo anterior, los PCB actúan como disruptores endocrinos capaces de interferir con múltiples procesos hormonales. Entre los efectos más documentados se encuentran la disminución de la fertilidad, las alteraciones del

ciclo reproductivo, el incremento de abortos espontáneos, las alteraciones del desarrollo fetal, la reducción del peso al nacer, las alteraciones tiroidea y los trastornos del desarrollo sexual. Las mujeres gestantes, lactantes y los recién nacidos constituyen uno de los grupos de mayor vulnerabilidad debido a la transferencia de PCB a través de la placenta y la leche materna.

Dentro de la población más vulnerable o de mayor riesgo frente a una gestión inadecuada de PCB son los trabajadores de empresas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, el personal encargado del mantenimiento de transformadores y capacitores antiguos, los operarios de chatarrización y reciclaje informal, las comunidades ubicadas cerca de sitios contaminados, las mujeres embarazadas, los niños y adolescentes.

4.2. Implicaciones sobre el ambiente

Las principales consecuencias ambientales de la contaminación por PCB son:

Bioacumulación

Los PCB poseen una elevada lipofilia, lo que significa que se almacenan preferentemente en tejidos grasos. Cuando un organismo se expone a concentraciones bajas pero continuas, los PCB se acumulan progresivamente durante toda su vida. Por ejemplo los peces acumulan PCB en tejidos adiposos, las aves piscívoras acumulan PCB al consumir peces contaminados y los mamíferos superiores incorporan concentraciones aún mayores al alimentarse de organismos contaminados.

Biomagnificación

La biomagnificación representa uno de los impactos más graves asociados a estos contaminantes. A medida que se asciende en la cadena trófica, es así como el agua contiene concentraciones pequeñas, el fitoplancton acumula mayores concentraciones, los peces pequeños concentran aún más los PCB, los peces depredadores acumulan niveles superiores de estas sustancias y finalmente las aves y mamíferos presentan las concentraciones más elevadas. Como resultado, las especies situadas en los niveles superiores de la cadena alimentaria pueden contener concentraciones miles de veces mayores que las presentes inicialmente en el ambiente.

Alteraciones de ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son particularmente vulnerables debido a que los PCB presentan afinidad por sedimentos. Dentro de los principales impactos se encuentran la reducción del éxito reproductivo de peces, la mortalidad embrionaria, alteraciones endocrinas en fauna acuática, la pérdida de biodiversidad y la contaminación persistente de sedimentos. Un transformador contaminado que libera aceite dieléctrico a un cuerpo de agua puede generar contaminación durante décadas incluso después de cesar la fuente inicial.

Alteraciones de ecosistemas terrestres

En los ecosistemas terrestres los PCB pueden adsorberse a partículas del suelo donde persisten durante décadas o migrar hacia aguas subterráneas. De igual manera, estas sustancias pueden incorporarse a los cultivos y afectar los microorganismos del suelo. La contaminación de sitios industriales históricos es una de las principales fuentes secundarias de dispersión ambiental en todo el mundo.

Persistencia ambiental

Una de las características que hace particularmente peligrosos a los PCB es su capacidad para permanecer durante muchos años en el ambiente. Los PCB pueden encontrarse simultáneamente en los suelos, los sedimentos, el agua superficial, los acuíferos, el aire y los tejidos biológicos. Esta persistencia implica que incluso pequeñas liberaciones pueden generar impactos ambientales que perduren durante varias generaciones.

4.3. Importancia del Inventario Nacional de PCB

La gestión eficaz de los PCB comienza con información confiable y actualizada. Un inventario nacional constituye la herramienta fundamental para la evaluación de los riesgos dado que permite identificar los equipos con mayores concentraciones, los municipios prioritarios, los sectores económicos críticos y los volúmenes sujetos a eliminación. Asimismo, contribuye a una adecuada planeación de la gestión de residuos peligrosos pudiendo dimensionar necesidades de almacenamiento, proyectar capacidades de tratamiento, estimar costos de eliminación y priorizar acciones públicas y privadas encaminadas a la adecuada gestión de estas sustancias.

De igual forma, un adecuado reporte de la información en el Inventario Nacional de PCB permite verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente específicamente la Resolución 0222 de 2011 y su modificatoria la Resolución 1741 de 2016, así como verificar el cumplimiento de los compromisos del país adquiridos en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) aprobado mediante la Ley 1196 de 2008.

5. CONCLUSIONES

El inventario PCB del Valle del Cauca mantiene una cobertura amplia y consolidada, con más de 42 mil registros reportados para el periodo de balance 2025. El marcado de equipos mostró una mejora significativa durante 2025, alcanzando el valor más alto en los últimos cinco años.

La disminución observada en los indicadores de retiro de uso y eliminación no implica necesariamente deterioro de la gestión; podría estar asociada a ampliación del universo inventariado.

El inventario PCB regional se encuentra fuertemente concentrado en el sector eléctrico, que representa aproximadamente el 93% de los equipos reportados para el PB 2025. La actividad de generación de energía eléctrica constituye el principal sector estratégico para la gestión ambiental de PCB en la jurisdicción CVC, mientras que la distribución de energía eléctrica presenta el mayor volumen de equipos desechados y continúa siendo una actividad clave para verificar la correcta disposición final de equipos retirados. Por su parte, los sectores azucarero, papelero, siderúrgico, químico y agroindustrial conforman el segundo grupo de actividades prioritarias para el seguimiento del inventario PCB.

El inventario regional 2025 presenta una estructura ampliamente dominada por equipos grupo 4, lo que evidencia avances significativos en identificación y caracterización. El grupo 2 continúa siendo el principal desafío para la gestión regional de PCB y concentra la mayor cantidad de equipos sujetos a seguimiento ambiental. El grupo 1 persiste en cantidades reducidas pero ambientalmente críticas, por lo que debe mantenerse como prioridad máxima de eliminación.

La gestión futura de PCB en el Valle del Cauca depende principalmente de la capacidad institucional y de los propietarios para reducir progresivamente los equipos del grupo 2, eliminar completamente los remanentes del grupo 1 y mantener la trazabilidad de los equipos clasificados como grupo 4, especialmente en los municipios de Yumbo, Palmira, Guadalajara de Buga, Tuluá y Candelaria, donde se concentra la mayor carga de riesgo ambiental asociada al inventario regional.

Los equipos sospechosos continúan representando uno de los principales desafíos para la gestión regional de los PCB debido a la incertidumbre asociada a su clasificación definitiva. Palmira, Tuluá, Guadalajara de Buga, Candelaria y Jamundí concentran el mayor potencial de reducción de incertidumbre mediante procesos de caracterización y confirmación, mientras que Yumbo concentra la mayor cantidad de equipos confirmados del departamento y, por consiguiente, constituye el principal municipio para seguimiento de cumplimiento, eliminación y gestión final.

La principal brecha técnica del inventario PCB del Valle del Cauca en 2025 no corresponde a la identificación de equipos altamente contaminados, sino a la persistencia de un número importante de equipos clasificados como sospechosos, especialmente en municipios industriales y agroindustriales. La

reducción de esta incertidumbre mediante procesos de caracterización constituye una de las acciones con mayor potencial para mejorar la calidad del inventario y fortalecer la toma de decisiones ambientales.

El principal desafío del programa de marcado en el Valle del Cauca no se concentra en municipios pequeños, sino en grandes inventarios como Cali, Palmira, Tuluá y Guadalajara de Buga. Aunque varios municipios presentan porcentajes de marcado satisfactorios, la reducción de la brecha absoluta de equipos sin identificar en estos territorios generaría el mayor impacto sobre el indicador departamental de marcado PCB.

El Valle del Cauca presenta un desempeño favorable en caracterización y marcado de equipos PCB durante el PB 2025. No obstante, la magnitud del inventario aún exige concentrar esfuerzos en la eliminación definitiva de equipos contaminados, la reducción de los grupos sospechosos y la validación continua de la calidad de la información reportada al Inventario Nacional de PCB.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades. (2000). Perfil toxicológico de los bifenilos policlorados (PCB). Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. Atlanta, Estados Unidos.

- Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). (2016). Bifenilos policlorados y bifenilos polibromados. Monografías de la IARC sobre la evaluación de los riesgos carcinogénicos para los seres humanos, vol. 107. Lyon, Francia.

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2023). Mejores prácticas para la gestión, el almacenamiento y la eliminación de PCB. Washington D. C., Estados Unidos.

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2024). Bifenilos policlorados (PCB): información básica. Washington D. C., Estados Unidos.

- Banco Mundial. (2020). Orientación técnica para proyectos de eliminación gradual y disposición final de PCB. Washington D. C., Estados Unidos.

- Congreso de la República de Colombia (1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Bogotá D.C., Colombia.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2019). Manual de administración y manejo del Inventario Nacional de PCB. Bogotá D.C., Colombia.

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Resolución 0222 de 2011. Por la cual se establecen requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con bifenilos policlorados (PCB). Bogotá D.C., Colombia.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Resolución 1741 de 2016. Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 0222 de 2011. Bogotá D.C., Colombia.

- Organización Mundial de la Salud. (2003). Bifenilos policlorados: Aspectos relacionados con la salud humana. Documento internacional conciso sobre evaluación de sustancias químicas, n.º 55. Ginebra, Suiza.

- Organización Mundial de la Salud. (2023). Contaminantes orgánicos persistentes (COP): Impactos en la salud y vías de exposición. Ginebra, Suiza.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2001). Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Estocolmo, Suecia.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2015). Directrices para la gestión ambientalmente racional de los desechos de PCB y los equipos contaminados. Nairobi, Kenia.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2017). Guía sobre las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales para la gestión de los PCB. Nairobi, Kenia.

- Secretaría del Convenio de Basilea. (2017). Directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los desechos que consistan en, contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB). Ginebra, Suiza.