

# DESHALOGENACIÓN CATALÍTICA PARA LA REMOCIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS (PCB) EN ACEITES DIELECTRICOS

## CATALYTIC DEHALOGENATION FOR THE REMOVAL OF POLYCHLORATED BIPHENYLS (PCB) IN DIELECTRIC OILS

### **María Eugenia Martínez Herrera**

Ingeniera, Universidad Agraria del Ecuador, (Ecuador).

E-mail: [ma.eugenia97@gmail.com](mailto:ma.eugenia97@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3728-3556>

### **Sergio Andrés Llorenty Macías**

Asistente de Laboratorio, Universidad Agraria del Ecuador, (Ecuador).

E-mail: [sergiollorenty@gmail.com](mailto:sergiollorenty@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9867-4251>

### **Shurguen Gustavo Pazos Galeas**

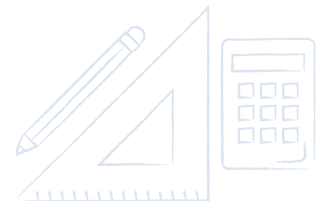
Docente, Sociedad Ecuatoriana de Medicina Familiar y Comunitaria Filial - Litoral, (Ecuador).

E-mail: [mdbpazos.cs5@gmail.com](mailto:mdbpazos.cs5@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7360-0937>

### **Diego Iván Muñoz Naranjo**

Docente, Universidad Agraria del Ecuador, (Ecuador).

E-mail: [dmunoz@uagraria.edu.ec](mailto:dmunoz@uagraria.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2203-0588>

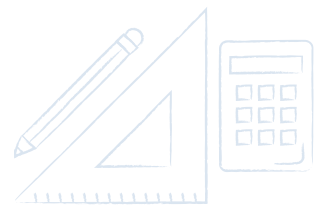


## RESUMEN

Los aceites dieléctricos contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB) representan un problema grave para el ecosistema. Por lo cual, mediante la ratificación de Ecuador al Convenio de Estocolmo se impuso una fecha límite hasta el año 2025 para su disposición final. Por medio de la presente investigación se evaluó la efectividad del hidróxido de calcio en los siguientes tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ ; para la reducción de concentración de PCB junto al etanol, el cual, actúa como catalizador en la reacción para disminuir los tiempos a 24 horas. A través de un muestreo aleatorio a transformadores en una subestación eléctrica de la provincia de Los Ríos, se obtuvieron 10 muestras. Luego de una caracterización, cuantitativa por cromatografía de gases, se escogieron 3 muestras aplicables para proceder con la remediación. Para cada ensayo, se realizaron 5 repeticiones para validar el proceso. Con lo cual, se demostró que los 3 tratamientos redujeron concentraciones significativas del PCB, catalogando al tratamiento con mayor eficiencia al #2 obteniendo una efectividad del 78,74%.

## PALABRAS CLAVE

Aceites dieléctricos, Bifenilos policlorados, Deshalogenación catalítica, Hidróxido de calcio, Transformadores.

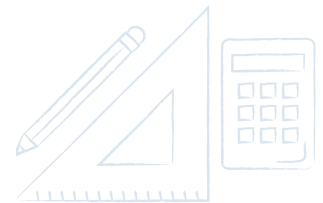


## ABSTRACT

*Dielectric oils contaminated with Polychlorinated Biphenyls (PCBs) represent a serious problem for the ecosystem. By Ecuador's ratification of the Stockholm Convention, a deadline was imposed until 2025 for its final elimination. By means of this present research, the effectiveness of the use of calcium hydroxide was analyzed in the following treatments  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  for the reduction of the concentration of PCB with ethanol, which acts as a catalyst in the reaction in order to reduce the reaction time to 24 hours. Through a sampling of transformers in the electrical substation located in the province of Los Ríos, 10 samples were obtained. After a quantitative characterization by gas chromatography, 3 samples were chosen to proceed with the remediation. For each test, 5 repetitions were performed to validate the process. The 3 proposed treatments reduced significant concentrations of PCB, claiming that the treatment with greater efficiency was #2, obtaining an effectiveness of 78.74%.*

## KEYWORDS

*Calcium hydroxide, Catalytic dehalogenation, Dielectric oils, Polychlorinated biphenyls, Transformers.*



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Erickson, M. D.** (2018). *Analytical chemistry of PCBs* (2.a ed.). Lewis Publisher.  
<https://books.google.com.ec>

**Hawari, J. A., St-Laurent, V., y Samson, R.** (1990b). *Polyhaloaromatics with Sodium or Calcium in a Lower Alcohol* (Patent N.o 5,185,488). <https://patents.google.com/>

**Ministerio del Ambiente.** (2018, enero 5). *92,5 toneladas de aceite dieléctrico provenientes de las empresas del sector eléctrico fueron coprocesadas*. Ministerio del Ambiente.  
<http://www.ambiente.gob.ec/>

**Mitoma, Y., Nagashima, S., Simion, C., Simion, A. M., Yamada, T., Mimura, K., Ishimoto, K., y Tashiro, M.** (2001a). Dehalogenation of Aromatic Halides Using Metallic Calcium in Ethanol. *Environmental Science & Technology*, 35(20), 4145-4148. <https://doi.org/10.1021/es010716>

**Robinson, G. K., y Lenn, M. J.** (1994). The Bioremediation of Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Problems and Perspectives. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*, 12(1), 139-188. <https://doi.org/10.1080/02648725.1994.10647911>

**Salgado, L.** (2017). *Documento de Sistematización y Lecciones Aprendidas del Proyecto Gestión Integrada Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados*. Ministerio del Ambiente.  
<https://info.undp.org>

**Tanabe, S.** (1988). PCB problems in the future: Foresight from current knowledge. *Environmental Pollution*, 50, 5-28. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(88\)90183-2](https://doi.org/10.1016/0269-7491(88)90183-2)

**Tapia, L., Carrera, P., y Rodas, M.** (2015). *Guía Técnica para la Gestión Ambientalmente Racional de PCB*. Ministerio del Ambiente. <https://info.undp.org>

