

Obtención de carbón activado a partir de residuos procedentes de la industria papelera

PROBLEMA

Durante la fabricación de papel se generan alrededor de 12 toneladas diarias de lodos como subproducto de la planta de tratamiento de agua. Estos lodos son gestionados por empresas externas, lo que conlleva a problemas para la empresa, como la ocupación de un área de terreno dentro de las instalaciones para su posterior disposición y los costos asociados a la recolección, transporte y manejo de estos lodos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar alternativas de tratamiento de los lodos generados en la industria papelera mediante el análisis técnico para su aprovechamiento económico.



Figura 1. Disposición de lodos en la empresa

PROPUESTA

Para este proyecto se evaluaron alternativas de aprovechamiento de este residuo para lo cual se siguió la siguiente metodología:



Figura 2. Metodología propuesta para el desarrollo del proyecto



Figura 3. Lodo carbonizado y mufla



Figura 4. Sistema de activación por vapor a escala laboratorio

RESULTADOS

Elemento	%Peso		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
C	31,9	26,7	13,0
O	33,5	40,0	16,3
Na	1,1	2,0	0,0
Mg	0,4	0,8	0,0
Al	1,3	4,1	0,1
Si	0,7	3,3	0,3
S	2,4	1,8	0,0
Cl	2,3	1,4	0,0
K	0,4	0,4	0,0
Ca	24,4	18,2	1,3
Ti	0,2	0,1	0,1
Fe	1,4	1,2	68,9

Figura 5. Resultados de Espectroscopía de Barrido Elemental

Propiedades del carbón activado a partir del lodo papelero		
Parámetros	Unidades	Valor
Humedad	%	1,852
Contenido de cenizas	%	50,61
Densidad Aparente	g/mL	0,557
Número de Yodo	mg/g	477,2
Superficie específica	m^2 /g	622,4

Figura 6. Resultados del carbón activado

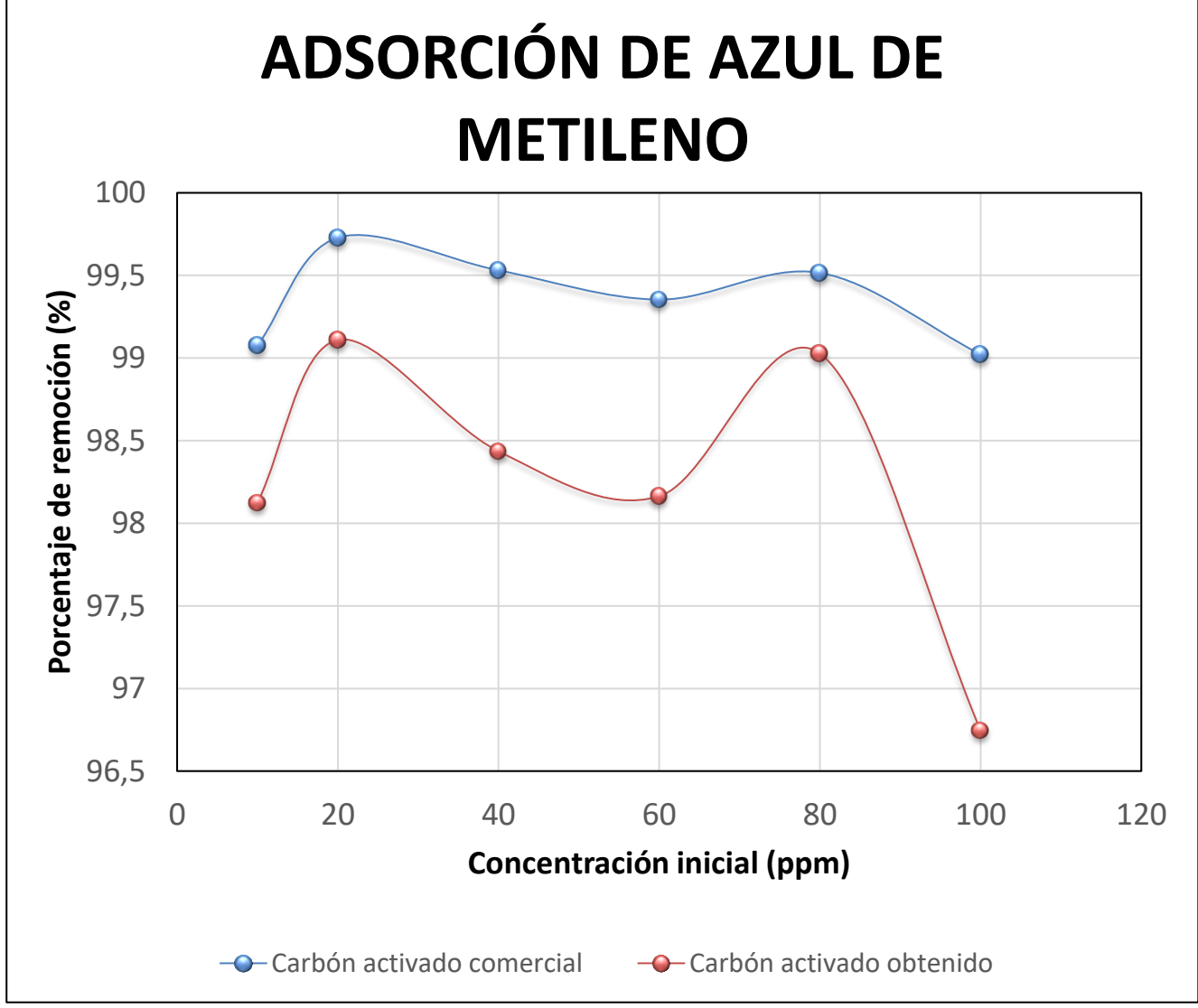


Figura 7. Porcentaje de adsorción de Azul de Metileno

CONCLUSIONES

- Se evaluaron alternativas de tratamiento de estos lodos, enfocado en su viabilidad técnica y aprovechamiento económico donde se encontró que la carbonización y conversión a materiales adsorbentes representan un notable potencial, transformando los lodos en producto valioso y resultando en un costo de producción de alrededor de \$0,80 por gramo de carbón, lo que los convierte en una solución efectiva.

Se caracterizaron los lodos papeleros a partir del análisis de espectroscopía de barrido elemental donde se observó un alto contenido de Ca y bajo contenido de Si y Al, lo cual nos indica que esta materia prima no puede ser usada para sintetizar zeolita y debido a su alto contenido de material inorgánico, no puede ser usado como combustible.

Se preparó carbón activado mediante activación física con vapor de agua a 350 °C y se evaluó sus propiedades conforme a la NTE INEN 1991, obteniendo en promedio un porcentaje de humedad de 1,85%, contenido de cenizas del 50,61%, densidad aparente de 0,557 g/mL, una superficie específica de 622,4 m^2 /g y una capacidad de adsorción de hasta el 98%.
- ## BIBLIOGRAFÍA
- Li, W.-H., Yue, Q.-Y., Gao, B.-Y., Wang, X.-J., Qi, Y.-F., Zhao, Y.-Q., & Li, Y.-J. (2011). Preparation of sludge-based activated carbon made from paper mill sewage sludge by steam activation for dye wastewater treatment. *Desalination*, 278(1), 179-185. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2011.05.020>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1991). *Especificaciones técnicas para el carbón activado* (INEN NTE 1991). INEN.

Ben Nasr, J., Hamdi, N., & Elhalouani, F. (2017). *Characterization of activated carbon Prepared from sludge paper for methylene blue adsorption*. 8, 1960-1967.
- INGE-2491

Código Proyecto
- esp[®]pol

Facultad de
Ciencias Naturales y Matemáticas
- 6

AGUA LIMPIA
Y SANEAMIENTO