

FABRICACIÓN DE CARBONES ACTIVADOS A PARTIR DE LODOS DE DEPURADORA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA PROCEDENTES DE LA POSTCOSECHA DE FRUTA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS Y PROCESOS INDUSTRIALES AVANZADOS

AUTORA: GARA DEL SEÑOR CARREÑO HERNÁNDEZ
TUTORAS: DUNIA ESTHER SANTIAGO GARCÍA Y ELISENDA PULIDO MELIÁN



ETIC
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES Y CIVILES

Julio, 2025

INTRODUCCIÓN

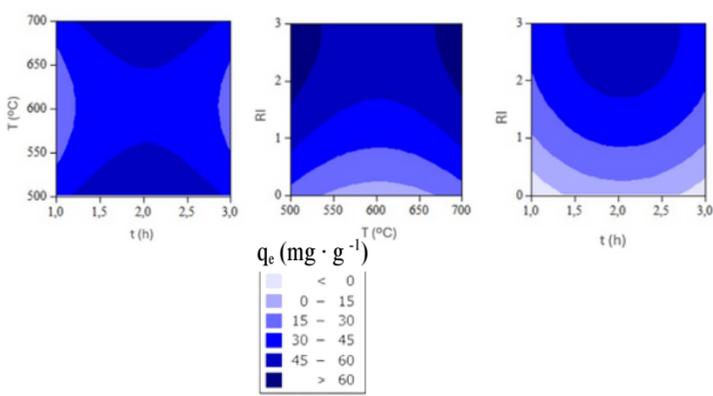
La creciente generación de lodos de depuradora (LD), es motivo de preocupación ambiental, sobre todo por ser uno de sus destinos finales la deposición en vertederos. En Canarias, se registró que el 45,7 % [1] de los lodos generados se destinan a esta vía. La situación, se ve agravada por el también aumento de los recursos alimentarios, provocando una mayor demanda de las industrias agrícolas de tratar las aguas empleadas en el lavado de la postcosecha de frutas que contienen fungicidas, como el tiabendazol, compuesto persistente en el medio y bioacumulativa en organismos acuáticos.

De esta forma, una de las alternativas que se plantea para la gestión de este residuo y para el tratamiento de los fungicidas utilizados en la agricultura que se detectan en las aguas provenientes de la postcosecha de fruta, así como una forma de reducir el impacto medioambiental que supone, es el carbón activado (CA).

OBJETIVO

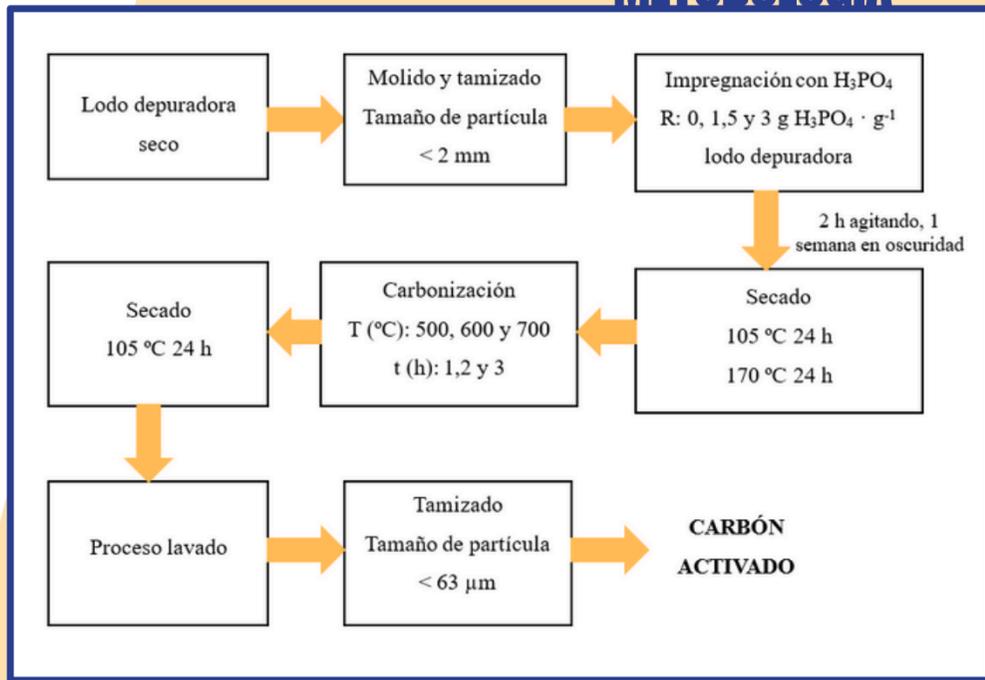
Síntesis de carbones activados a partir de lodos de depuradora minimizando su depósito en vertederos, para la eliminación de los fungicidas empleados en aguas procedentes de la postcosecha de fruta.

DISEÑO EXPERIMENTAL



$$q_e = 475,05054 + 33,11 \cdot RI + 76,93062 \cdot t - 1,80603 \cdot T - 18,84627 \cdot t^2 + 0,00150 \cdot T^2 - 6,05506 \cdot RI^2$$

METODOLOGÍA



CARACTERIZACIÓN

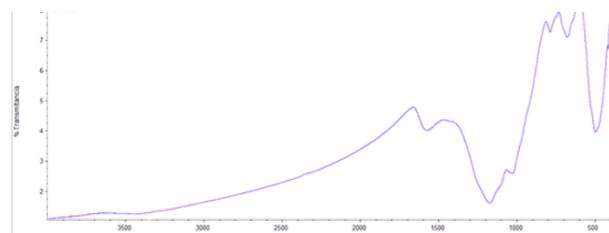


Figura 1. FTIR del CA 1,5 – 700 – 2.

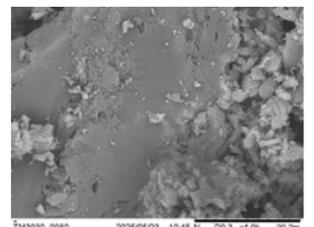


Figura 2. Micrografía SEM del CA 1,5 – 700 – 2.

Tabla 1. Propiedades texturales y punto isoeléctrico.

Material	Área superficial específica, BET (m ² ·g ⁻¹)	V _t (cm ³ ·g ⁻¹)	V _{microporo} (cm ³ ·g ⁻¹)	D _p (nm)	Punto isoeléctrico
Lodo	38,02	0,130	-	4,99	-
1,5 – 700 – 2	256,22	0,233	0,077	3,64	4,208

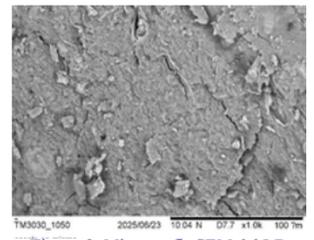


Figura 3. Micrografía SEM del LD.

RESULTADOS

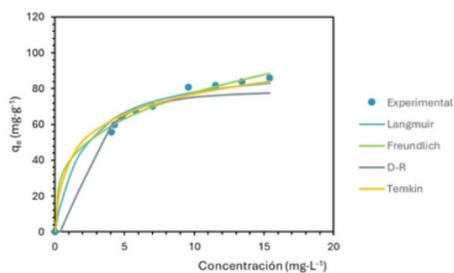


Figura 4. Isotherma de adsorción del tiabendazol a pH 7 y 25 °C del CA 1,5 – 700 – 2.

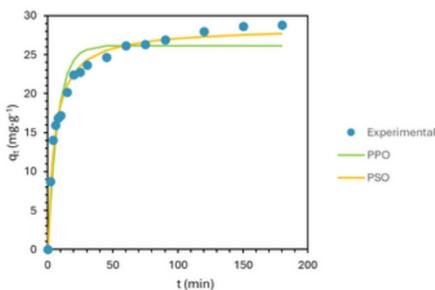


Figura 5. Cinética de adsorción del tiabendazol a pH 7 y 25 °C del CA 1,5 – 700 – 2.

Tabla 2. Datos termodinámicos obtenidos del CA 1,5 – 700 – 2.

T (°C)	ΔG ⁰ (kJ·mol ⁻¹)	ΔH ⁰ (kJ·mol ⁻¹)	ΔS ⁰ (J·mol ⁻¹ ·K ⁻¹)
15	-3,373	9,39	44,70
25	-4,098		
35	-4,266		

CONCLUSIONES

- El diseño experimental central compuesto fue estadísticamente adecuado permitiendo la construcción de un modelo válido.
- El carbón activado óptimo fue el sintetizado con una relación de impregnación de 1,5, a una T de carbonización de 700 °C durante 2 h (CA 1,5 – 700 – 2).
- Los datos obtenidos para la adsorción del tiabendazol se ajustaron a la isoterma de Freundlich alcanzando una constante de Freundlich, $K_F = 39,043 \text{ (mg·g}^{-1}) \cdot (\text{L·mg}^{-1})^{1/n}$.
- La cinética de adsorción siguió el modelo cinético de pseudo-segundo orden.
- El estudio termodinámico demostró que el proceso de adsorción fue espontáneo para todas las temperaturas estudiadas. Se trata de un sistema endotérmico.

REFERENCIAS

[1] INE - Instituto Nacional de Estadística, Destino de los lodos generados por comunidades y ciudades autónomas, tipo de destino y periodo.

Agradecimiento al Proyecto 1/MAC/2/2.6/0116

