

Modificación de char industrial producido por pirólisis de residuos biomásicos y plásticos para su aplicación en adsorción de contaminantes emergentes en agua

Seminario Técnico Contaminantes Emergentes en Aguas y Lodos, META

Universidad de Oviedo, Julio 2023

Ledicia Pereira lpereira@ugr.es

Departamento de Ingeniería Química

Grupo de Investigación: Tecnologías de Valorización de Residuos y Procesos Catalíticos

Universidad de Granada



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Contenido

1. Presentación de proyectos de investigación
2. Objeto de la presentación
3. Materiales de estudio – Materias primas
4. Metodología
5. Resultados
6. Conclusiones y trabajo futuro

1. Presentación de proyectos de investigación

CARBOPLASTIC - Desarrollo de un material carbonoso de bajo coste a partir del char de pirólisis de residuos plásticos post-consumo y su aplicación a la depuración de efluentes

Objetivo 1 Estudiar la pirólisis de la fracción rechazo del plástico post-consumo para producir productos de valor añadido

Objetivo 2 Caracterizar las propiedades del char obtenido

Objetivo 3 Modificar las propiedades del char para obtener un material carbonoso de bajo coste con una funcionalidad específica

Objetivo 4 Evaluar los materiales como adsorbentes en: enriquecimiento biogás, eliminación de contaminantes en fase líquida y soporte para crecimiento de biofilms

Objetivo 5 Evaluar el impacto socio-económico y medioambiental de la producción y aplicación del char a través de Análisis de Ciclo de Vida

Proyecto TED2021-130157B-I00 financiado por MCIN/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR , PROYECTOS ORIENTADOS A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y A LA TRANSICIÓN DIGITAL 2021



1. Presentación de proyectos de investigación

AGROMITCAR - Desarrollo de materiales de carbono de bajo costo para aplicaciones agroambientales en el marco de economía circular y mitigación de cambio climático

Proyecto colaborativo

Objetivo 1 Caracterizar y definir las especificaciones de RSU, biomasa y materiales carbonados industriales

Objetivo 2 Estudiar los diversos residuos orgánicos para la producción de carbones modificados o funcionales

Objetivo 3 Realizar la ingeniería, el diseño, la construcción e implementación de modificaciones para la obtención de carbones y producción de productos modificados (adsorbentes y biofertilizantes)

Objetivo 4 Evaluar el Análisis de Ciclo de Vida y calcular de Huella de Carbono de los productos obtenidos



Proyecto CPP2021-008551 financiado por el Ministerio de Ciencia / Agencia Estatal de Investigación (MICIN/AEI), y por la Unión Europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fondos Next Generation EU de la Unión Europea

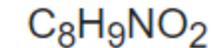
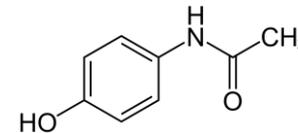


2. Objetivo de la presentación

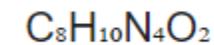
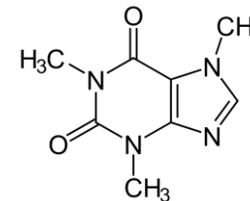
Presentar resultados sobre el estudio de la capacidad de adsorción de diferentes chars obtenidos por pirólisis a escala industrial para la eliminación de contaminantes emergentes.

Contaminantes emergentes objeto del estudio:

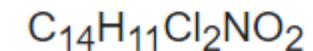
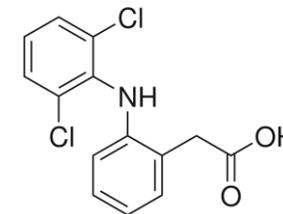
- **ACETAMINOFENO (ACE)** (Paracetamol): analgésico



- **CAFEÍNA (CAF)**: estimulante



- **DICLOFENACO (DCF)**: antiinflamatorio reumatoide



3. Materiales – Materias primas

Astilla de acacia



Astilla de pino



CSR (Combustible Sólido Recuperado)



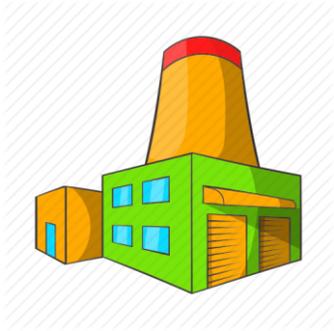
Hueso de aceituna



Tripa de celulosa



4. Metodología - Activación



Recepción de los diferentes tipos de chars procedentes de plantas industriales



Preparación mezcla char – agente activante (KOH 1:1)



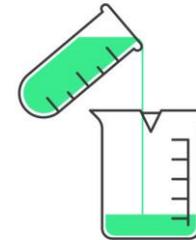
Activación en horno (2 etapas: 300 °C 1h – 800 °C 1h, atmósfera inerte)



Char activado (caracterización y aplicación)



Filtrado, lavado y secado a 120°C 24 h



Lavado con HCl 1M relación 1:20

4. Metodología – Aplicación: ensayos en batch

- Disolución contaminante: 10 – 500 mg·L⁻¹
- Masa char: 0,4 – 2 g·L⁻¹
- Tiempo de contacto: 24 h
- Agitador orbital 160 rpm



ISOTERMAS



5. Resultados – Caracterización: análisis elemental y de superficie

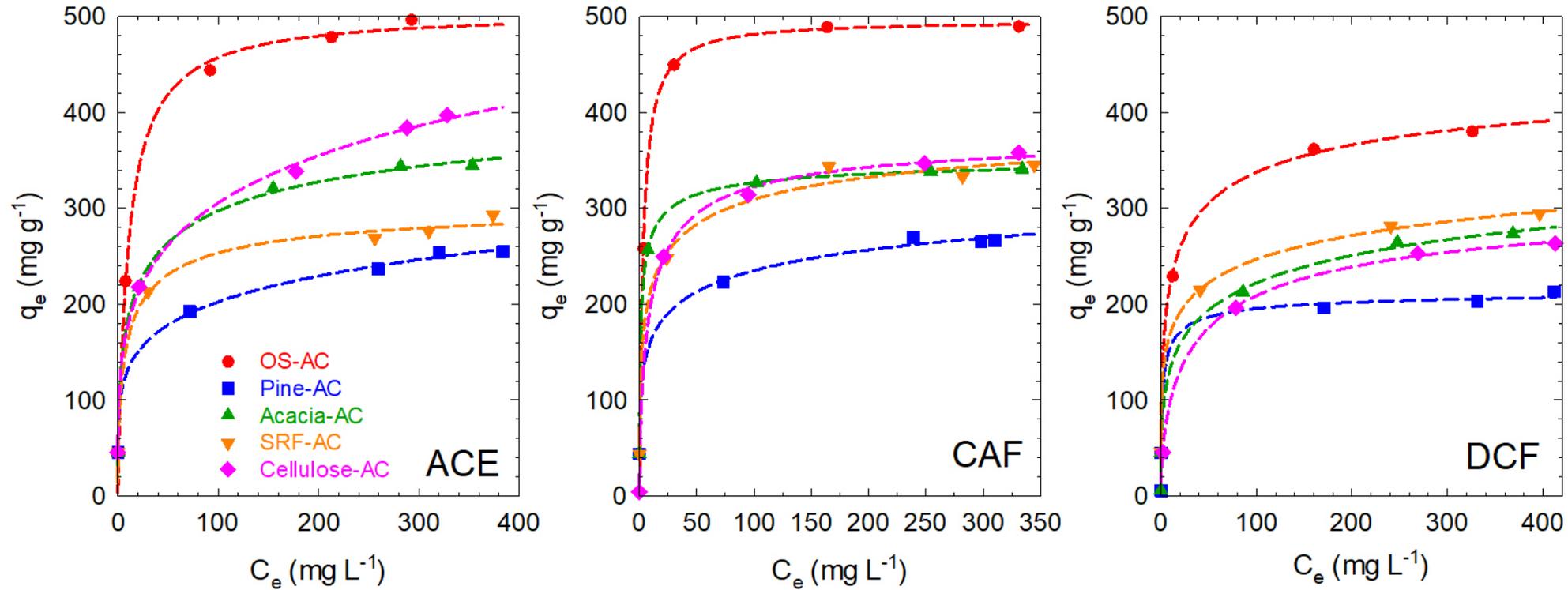
	Elemental					Superficie					
	N	C	H	S	O (dif)	S_{BET} ($m^2 \cdot g^{-1}$)	S_{MP} ($m^2 \cdot g^{-1}$)	S_{MP}/S_{BET}	V_T ($cm^3 \cdot g^{-1}$)	V_{MP} ($cm^3 \cdot g^{-1}$)	V_{MP}/V_T
Acacia KOH	0,59	86,39	0,31	-	12,71	1030,20	973,10	0,94	0,56	0,51	0,91
CSR KOH	0,87	74,81	0,37	-	23,95	824,60	732,60	0,89	0,54	0,38	0,71
Hueso KOH (OS)	-	89,00	0,15	-	10,85	1186,86	1131,53	0,95	0,65	0,60	0,92
Pino KOH (Pine)	-	84,29	0,34	-	15,37	778,70	718,60	0,92	0,42	0,37	0,88
Tripa Celulosa KOH	0,2	88,62	0,18	-	11,00	965,90	919,80	0,95	0,53	0,48	0,91

BET – Brunauer – Emmett – Teller

MP – microporos

T – total

5. Resultados - Isotermas



Las líneas discontinuas corresponden a un ajuste con el modelo de Sips ($R^2 > 0,99$)

6. Conclusiones y trabajo futuro

- **Caracterización:** los materiales con mayor contenido en carbono desarrollan mayores áreas superficiales en la activación
- **Aplicación: biochar de hueso de aceituna** presenta la **mejor capacidad de adsorción** para todos los contaminantes, siendo este el char que mayor área superficial presenta
- **Relación positiva** entre **área superficial** y **capacidad de adsorción** para los contaminantes estudiados, contrario a otras experiencias en donde las propiedades superficiales no son determinantes (e.g. adsorción de metales)

Trabajo futuro

Estudio de XPS y TPO/TPD para comprender en detalle los mecanismos de adsorción

Modificación de char industrial producido por pirólisis de residuos biomásicos y plásticos para su aplicación en adsorción de contaminantes emergentes en agua

Seminario Técnico Contaminantes Emergentes en Aguas y Lodos, META

Universidad de Oviedo, Julio 2023

Ledicia Pereira lpereira@ugr.es

Departamento de Ingeniería Química

Grupo Investigación: Tecnologías de Valorización de Residuos y Procesos Catalíticos

Universidad de Granada



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Este trabajo ha recibido financiación a través del Proyecto TED2021-130157B-I00 financiado por MCIN/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR , PROYECTOS ORIENTADOS A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y A LA TRANSICIÓN DIGITAL 2021