

# Spouted bed cónico para aplicación en la eliminación de fármacos de aguas residuales con adsorbentes no convencionales

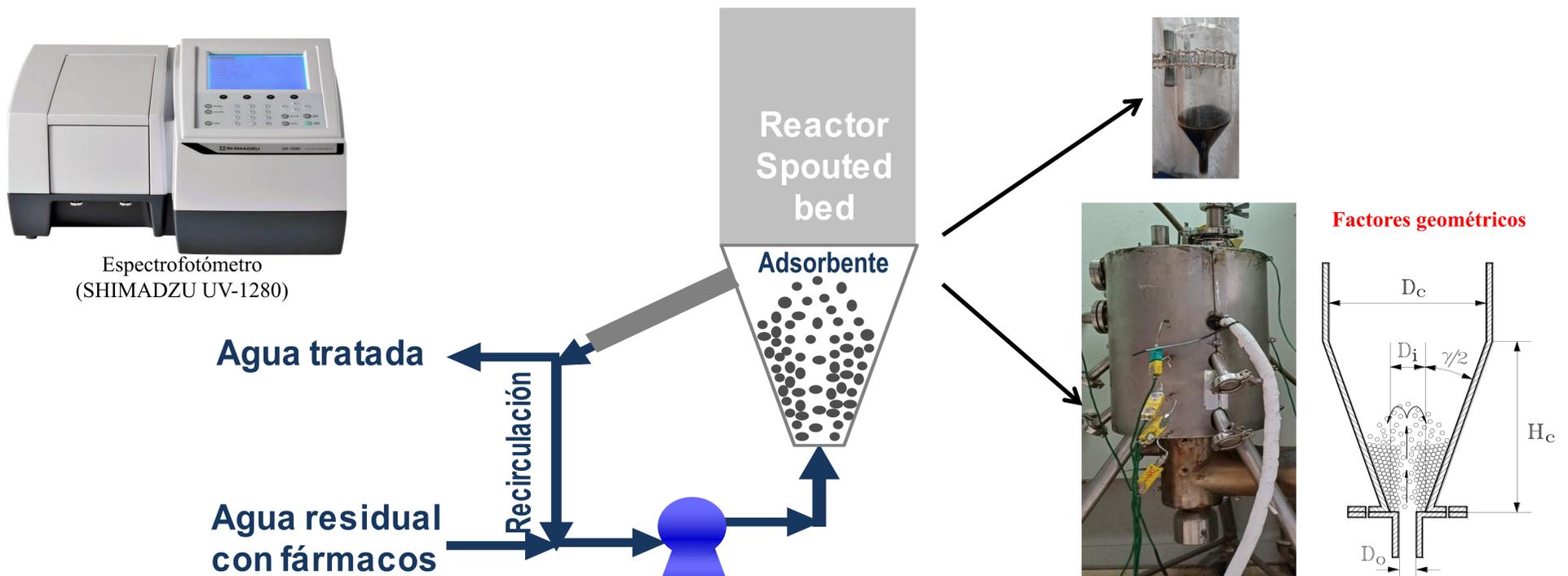
## Introducción

- El consumo creciente de fármacos constituye un problema ambiental debido al aumento de la presencia de fármacos inalterados y de sus metabolitos en aguas residuales urbanas e industriales [1].
- Las tecnologías convencionales utilizadas actualmente en las plantas de aguas residuales municipales (EDAR) sólo eliminan una pequeña cantidad de estos contaminantes [2]. El Nuevo Plan de Acción sobre la Economía Circular [3] especifica los contaminantes que se deben eliminar del agua.
- La adsorción es una tecnología eficaz para eliminar contaminantes diluidos de las aguas residuales [4]. Sin embargo, su aplicabilidad industrial es limitada debido al elevado coste de los adsorbentes.
- El contactor spouted bed cónico se ha aplicado en el tratamiento térmico de biomasa residual mediante secado [5-7], combustión [8-9] y digestión anaerobia [10-12].

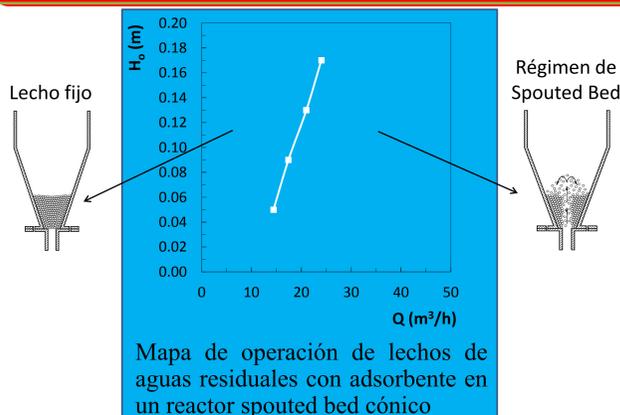
## Objetivos

- El objetivo fundamental de este trabajo es la disminución de la concentración de tres fármacos analgésicos de uso habitual cotidiano de aguas residuales, mediante un proceso de adsorción utilizando adsorbentes no convencional de bajo coste basados en biomasa residual.
- El equipo que se ha utilizado ha sido un contactor spouted bed cónico, a la velocidad mínima de spouting, a escala de laboratorio y finalmente se ha probado en un reactor a escala de planta piloto.

## Metodología y equipamiento



## Resultados



### Fluidodinámica de lechos de adsorbente en spouted bed cónico

- El estudio fluidodinámico ha consistido en la medida experimental de la velocidad mínima de fluido requerida para alcanzar el régimen de spouted bed de lechos de adsorbente, al que se hace pasar agua residual que contiene un fármaco analgésico, a partir de las fluctuaciones de la pérdida de carga del lecho con una desviación estándar inferior a 10 Pa [13].

### Adsorción de fármacos analgésicos con adsorbente de biomasa de madera

- La biomasa adsorbente obtenida a partir de derivados de la industria de la Madera, activada químicamente utilizando sosa cáustica como reactivo y posteriormente térmicamente a la temperatura de 550 °C. Se ha producido la adsorción y los valores de capacidad de adsorción varían entre 5 y 15 mg/g en 120 minutos.

## Conclusiones

- Capacidad de adsorción de tres fármacos, pertenecientes a una misma categoría farmacológica, presentes en aguas residuales, mediante un adsorbente no convencional de bajo coste en un reactor spouted bed cónico mayor que en otros sistemas de operación, que podría presentar aplicación a escala industrial en estaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. La adsorción resultó ser entre un 15% y 25% superior a la obtenida en mezcla perfecta con bagazo de caña de azúcar y esponja vegetal [14], con cáscara de arroz [15], y con hueso de aceituna [16].

## Bibliografía

- [1] Fernández, C, González-Doncel, M, Pro, J, et al. (2010). Science of the Total Environment, 408, 543-551; [2] Rout, P. R., Zhang, T. C., Bhunia, P. y Surampalli, R. Y. (2021). Science of the Total Environment, 753, 141990; [3] Comisión Europea. (2020). Nuevo Plan de Acción sobre la Economía Circular. (COM(2020) 98 final); [4] Varsha, M., et al., (2022). Chemosphere, 287, 132270; [5] San José, M. J., Alvarez, S. y López, R. (2019). Drying Technology, 37, 118-128; [6] San José, M. J., Alvarez, S. y López, R. (2021). Fuel Processing Technology, 221, 106950; [7] San José, M. J., Alvarez, S. y López, R. (2024). Powder Technology, 436, 119455; [8] San José, M. J., Alvarez, S. y López, R. (2018). Catalysis Today, 305, 13-18; [9] San José M. J., Alvarez S. y López R. (2023). Fuel Processing Technology, 239, 107543; [10] San José M. J., Alvarez S. y López R. (2017). European Congress on Applied Biotechnology. Barcelona, Spain; [11] San José M. J., Alvarez S. y López R. (2018). Natural Gas Utilization Work. Texas, USA; [12] San José M. J., Alvarez S. y López R. (2021). International Symposium on Environmental Catalysis Processing Engineering. Morocco; [13] San José, M. J. y Alvarez, S. (2015). Chemical Engineering Technology, 38(4), 709-714. [14] Ribeiro, A. V. F. N., Belisário, M., et al. 2011. Electronic Journal of Biotechnology, 14 (6), 1-10; [15] Nche, N. A. G., Bopda, A., et al. (2017). Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 9(3), 56-68; [16] Al-Sharif, Z. T., Faisal, M. A. L., et al. (2018). International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 9 (13), 293-299.