



JORNADAS DEL CETMIC 2025

Libro de Resúmenes

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica – CETMIC

Manuel B. Gonnet
28 de noviembre de 2025



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Comité organizador

Dra. Mocciaro Anabella
Dr. Richard Diego
Ing. Sequeira Melanie

Autoridades del CETMIC

Directora: Lic. María S. Conconi
Vice-director: Dr. Suárez Gustavo

Consejo Directivo

Dra. Hernández M. Florencia
Dra. Lombardi Bárbara
Dra. Mocciaro Anabella
Dr. Richard Diego.
Dra. Fernández Alejandra
Lic. Gauna Matías
Lic. Morosi Martín
Lic. Polcowñuk Iván

Información de contacto

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC)
Cn.o Centenario y 506, Manuel B. Gonnet, Bs. As., Argentina (CP 1897)
[cetmic.unlp.edu.ar](mailto:info@cetmic.unlp.edu.ar)
info@cetmic.unlp.edu.ar

PRÓLOGO

El CETMIC es un Centro que realiza investigaciones científicas en el campo de los materiales cerámicos, refractarios y aplicaciones tecnológicas de arcillas, así como estudios tecnológicos para la industria. Los estudios cubren desde los aspectos geológicos y de caracterización de materias primas (arcillas, minerales en general) hasta la caracterización de los productos finales incluyendo los procesos de elaboración. Los estudios de las materias primas comprenden la caracterización mineralógica, fisicoquímica y aplicaciones tecnológicas destinadas a su uso industrial. Referente a la elaboración de productos cerámicos se estudia la formulación, mezclado, conformado, secado y calcinación de las piezas.

Los objetivos principales del CETMIC son la investigación y el desarrollo tecnológico de todo lo referente a los materiales cerámicos, refractarios y sus materias primas conexas, la transferencia de conocimiento al medio productivo y la formación de recursos humanos.

En el CETMIC, se llevan adelante tesis doctorales y de grado de distintas facultades de la UNLP, la UTN, UNSAM, UNA y la UBA. Conjuntamente, estudiantes avanzados de carreras de grado de estas universidades realizan estadias de colaboración en los diversos grupos de investigación como así también pasantías de entrenamiento en tareas científicas para estudiantes de escuelas técnicas.

Este encuentro tiene como objetivo generar un espacio de intercambio y diálogo entre quienes integran el CETMIC, compartiendo experiencias, proyectos, desarrollos, ideas y líneas de trabajo en curso, en sus diversas áreas de interés. La jornada busca ser un ámbito abierto y participativo, donde todos se sientan invitados a presentar y conocer lo que se está haciendo dentro del instituto, más allá del formato o etapa en que se encuentre cada trabajo.

Esperamos que esta instancia contribuya al fortalecimiento del trabajo en conjunto y al intercambio de miradas que enriquezcan nuestro centro. Agradecemos el apoyo de las Autoridades del CETMIC y la buena predisposición de los/as expositores y participantes.

Noviembre 2025, Comité organizador

Programa de la Jornada

Resúmenes de presentaciones orales

Evaluación de energías de activación relacionadas con el proceso de deshidroxilación de la caolinita empleando métodos computacionales.

Iván Polcowñuk, Nicolás M. Rendtorff, Diego Richard.

Cost-effective development of nitrate anchoring sites on charcoal for low-resource communities to filter water.

Leonel A.Long, Pablo M. Arnal.

Modelado computacional con tierras raras.

Julián Del Plá, Diego Richard.

Evaluación de lixiviados de fenoles en bloques fabricados con arenas de fundición.

A. Zegarra, M. Basualdo, M. A. Fernández, C. P. Miquelarena.

Resúmenes presentaciones póster

Desarrollo de agentes de sostén en Argentina bajo principios de economía circular.

Ricardo J. Anaya, Anabella Mocchiari, María F. Hernández, Diego Richard, Nicolás M. Rendtorff.

Procesamiento y propiedades de compositos basados en CA_6 , $\alpha-Al_2O_3$ y $CaTiO_3$.

Yesica Bruni, Paz Villadonga, Ignacio Chechile, Nicolás Gorostiaga, María C Riglos, Gustavo Suárez.

Comportamiento térmico hasta 800 °C de geopolímeros basados en ceniza de cáscara de arroz y metacaolín.

Belén Carranza, Fernando Booth, Nora Okulik, Anabella Mocchiari, Nicolás M. Rendtorff.

Adsorción de ciprofloxacina en columna con un material híbrido de montmorillonita y celulosa bacteriana.

Hilda E. Correa, Ricardo Q. Aucélio, Renan L. de Farias, Rafael R. Domenegueti, Marlin J. Pedrozo Peñafiel, María L. Montes, Mariela A. Fernández.

Estudio de retención de ciprofloxacina en batch y en columna.

Hilda E. Correa, María L. Montes, Ricardo Q. Aucélio, Renan L. de Farias, Marlin J. Pedrozo Peñafiel, Mariela A. Fernández.

Estudios estructurales de espinelas de Li y Mn y su aplicación en la captura selectiva de litio.

M. Gamba, T. Costa, S. Conconi, F. Jeschull

Preparación y evaluación de cementos activados alcalinamente a partir de escoria nacional.

C. Garayzabal, M. R. Gauna, A. Basso, B. J. Ríos, T. V. Lupori, C. Rocco.

Análisis de mullitas y efecto de aditivos de óxidos de cobre y manganeso en su formulación.

Florencia Hernández, Mía V. Jiménez, Joscelyn León, Anabella Mocchiari, Diego Richard.

Estudio del borato de aluminio mediante experimentos y métodos computacionales.

Renzo Micchia, María F. Hernández, Nicolás M. Rendtorff, Diego Richard.

Estudio y desarrollo de cerámicos refractarios estructurales para la fabricación de conductos cerámicos para operaciones con sales fundidas.

Camila Peters, Anabella Mocchiari, Fernando Booth, Nicolás M. Rendtorff.

Influencia del dopaje Er^{3+} y Gd^{3+} en las propiedades estructurales y fotocatalíticas de películas de TiO_2 bajo atmósfera rica en carbono.

K. M. Sequeira, L. Morinigo, G. Suárez, M. R. Tejerina.

Estudio de la desorción de Zn(II) de diatomitas.

G. L. Sosa, C. Senra, P. S. Gauna, M. A. Fernández, S. A. Ramírez.

PROGRAMA DE LA JORNADA

Horario	Expositor/a	Actividad
9:30 hs.	Susana Conconi	Palabras de bienvenida a las Jornadas.
9:40 hs.	Susana Conconi	CETMIC: Capacidades actuales, desafíos futuros.
10:00 hs.	Iván Polcowñuk	Evaluación de energías de activación relacionadas con el proceso de deshidratación de la caolinita empleando métodos computacionales.
10:30 hs.	Pablo Arnal	Desarrollo rentable de sitios de anclaje de nitrato en carbón para que comunidades de bajos recursos filtren agua.
11:00 hs.	Pablo Miquelarena	Evaluación de lixiviados de fenoles en bloques fabricados con arenas de fundición.
11:30 hs	Diego Richard	Modelado computacional con tierras raras.
12:00-13:00 hs.		Sesión de pósters.

RESÚMENES DE PRESENTACIONES ORALES

EVALUACIÓN DE ENERGÍAS DE ACTIVACIÓN RELACIONADAS CON EL PROCESO DE DESHIDROXILACIÓN DE LA CAOLINITA EMPLEANDO MÉTODOS COMPUTACIONALES

Iván Polcowñuk^{1, 2, a}, Nicolás, M. Rendtorff^{1, 2}, Diego Richard^{1, 2}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

^a ivanp@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: Caolín, DFT, Energía de activación, Superficies.

La caolinita ($\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$) es la fase cristalográfica principal del caolín, una arcilla natural con múltiples aplicaciones industriales [1]. Muchas de estas aplicaciones implican tratamientos térmicos durante los cuales la caolinita se deshidroxila, dando lugar a metacaolín, un aluminosilicato no cristalino difícil de caracterizar experimentalmente [2]. Este proceso ocurre típicamente entre 400 y 650 °C. En este trabajo se estudia la deshidroxilación de caolinita mediante cálculos basados en la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT) combinados con el método *Nudged Elastic Band* (NEB), con el objetivo de identificar rutas de reacción viables y caracterizar sus energías de activación (E_a) y reacción (Q). Para ello se utilizó el método de ondas planas y pseudopotenciales de acuerdo con el paquete de código abierto Quantum Espresso [3]. Se evaluaron cinco mecanismos distintos de formación de agua, involucrando migraciones protónicas entre (OH) interlaminares (OH_{out}) e interiores (OH_{inn}), analizados en tres contextos estructurales: i) el sistema *bulk*, ii) superficies expuestas (*slabs*), y iii) sistemas con extracción explícita de la molécula formada. Los resultados muestran que la capa octaédrica de la caolinita es más susceptible a deformaciones que la capa tetraédrica. La molécula de H_2O generada presenta distintos grados de distorsión según el entorno local. Las energías de activación disminuyen sistemáticamente desde configuraciones *bulk* (85 kcal/mol) hacia *slabs* con relajación completa (58 kcal/mol), en buena concordancia con valores experimentales. Las energías de reacción indican que las configuraciones finales más estables se obtienen cuando se permite una relajación completa del sistema. Estos resultados ofrecen una base sólida para el modelado multiescala de la deshidroxilación de caolinita. La metodología empleada (DFT + NEB + modelado de *slabs*) permite captar con precisión tanto los aspectos cinéticos como termodinámicos del proceso, y puede extenderse en el futuro al estudio de defectos estructurales e impurezas.

Referencias:

[1] P. A. Schroeder, G. Erickson, Kaolin: from ancient porcelains to nanocomposites, *Elements* 10 (2014) 177-182. <https://doi.org/10.2113/gselements.10.3.177>

[2] M. Izadifar, P. Thissen, A. Steudel, R. Kleeberg, S. Kaufhold, J. Kaltenbach, R. Schuhmann, F. Dehn, K. Emmerich, Comprehensive examination of dehydroxylation of kaolinite, disordered kaolinite, and dickite: experimental studies and density functional theory, *Clays and Clay Minerals* 68 (2020) 319-333. <https://doi.org/10.1007/s42860-020-00082-w>

[3] GIANNOZZI, Paolo, et al. Advanced capabilities for materials modelling with Quantum ESPRESSO. *Journal of physics: Condensed matter*, (2017), vol. 29, no 46, p. 465901. <https://doi.org/10.1088/1361-648X/aa8f79>

COST-EFFECTIVE DEVELOPMENT OF NITRATE ANCHORING SITES ON CHARCOAL FOR LOW-RESOURCE COMMUNITIES TO FILTER WATER

Leonel A. Long¹, Pablo M. Arnal^{1,2,a}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^aarnal@quimica.unlp.edu.ar

The study reports a two-step method for creating anchoring sites for nitrate on the surface of charcoal. The technologically simple process involves an acid treatment (HNO₃, 1:10 dilution) followed by a heat treatment (800 °C) in a non-oxidizing atmosphere. The modified charcoal's surface chemistry, structure, and composition were characterized. Our research underscores the inefficacy of untreated charcoal in nitrate removal. In stark contrast, the acid treatment creates surface anchoring sites that effectively remove basic nitrate anions from water, lowering the nitrate concentration from 105 to 57.8 ppm (55% reduction in nitrate levels!). Those anchoring sites for nitrate form without collapsing macropores within charcoal particles. Surface modification occurs with the enrichment of H, N, and likely O and an impoverishment of C. The process outlined in this work offers a powerful solution for small, isolated, low-resource communities seeking to effectively utilize locally available plant biomass while simultaneously constructing efficient water filters to remove nitrate. This innovative approach not only enhances local resource valorization but also directly addresses critical water quality issues, empowering communities to take charge of their health and sustainable development.

EVALUACIÓN DE LIXIVIADOS DE FENOLES EN BLOQUES FABRICADOS CON ARENAS DE FUNDICIÓN

A. Zegarra¹, M. Basualdo¹, Mariela A. Fernandez^{2,a}, Carlos P. Miquelarena^{2,b}

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

²CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

^a mfernandez@cetmic.unlp.edu.ar, ^b miquelarenacp@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave (entre 3 y 5): fenoles, residuo, reutilización

Las arenas residuales de fundición (ARF) son descarte de las arenas utilizadas para confeccionar los moldes para fundición. Las mismas presentan un porcentaje de aglutinante en base fenol del 1.5%. Luego de su utilización en la colada se descartan. Este aglutinante condiciona a las arenas para su posterior reutilización. El proyecto plantea su utilización en la fabricación de bloques y paneles.

Para ello, se llevó a cabo la construcción de bloques (BQ) con una proporción hasta un 70% de ARF, Luego, se evaluó la posible lixiviación de componentes fenólicos de los mismos. Para ello se sumergieron en agua los bloques obtenidos por un lado y por el otro, las arenas residuo utilizadas para la fabricación de los mismos, por un periodo hasta 90 días. Luego se procedió a la cuantificación de fenoles en las aguas de los lixiviados. Para la determinación de fenoles se utilizó el método SM 5530 B/C.

Los bloques confeccionados presentan dimensiones de 120x250x60 cm, como se observa en la figura 1. Se analizó el contenido de fenoles en las arenas de fundición dando como resultado 0,34mgr/L. para una relación de 9 kg arena en 20 litros de agua. Las aguas de lixiviados de los bloques presentan valores de fenoles detectables y no cuantificables (< a 0.2 mg/l).



Figura 1. Bloques construidos con arena de fundición.

MODELADO COMPUTACIONAL CON TIERRAS RARAS

Julián Del Plá^{1,a}, Diego Richard^{2,3,b}

¹CEQUINOR, Centro de Química Inorgánica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, La Plata, Argentina.

²CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

^ajuliandelpla@gmail.com, ^brichard@fisica.unlp.edu.ar

Palabras clave: Lantánidos, DFT, Recursos minerales.

En el último tiempo las tierras raras han intensificado su presencia en los medios por ser materiales estratégicos. En esta presentación se comentará brevemente qué son las tierras raras, dónde están, por qué son relevantes y cómo se han introducido en la agenda de quienes investigamos. Asimismo, se revisarán algunos aportes que puede realizar el modelado computacional para su estudio, y los desafíos que las tierras raras representan para el mismo. Finalmente, se presentarán algunos primeros resultados de la línea de modelado computacional en tierras raras que prevemos iniciar en el CETMIC.

RESÚMENES DE PRESENTACIONES PÓSTER

DESARROLLO DE AGENTES DE SOSTÉN EN ARGENTINA BAJO PRINCIPIOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

Ricardo J. Anaya^{1,a}, Anabella Mocciaro¹, María F. Hernández^{1,2}, Diego Richard^{1,2}, Nicolás M. Rendtorff^{1,2,b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

^aricardoanaya@cetmic.unlp.edu.ar, ^brendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: Agentes de sostén, *proppant*, economía circular, *fracking*.

Los agentes de sostén (AS) o proppants son gránulos de 0,1–1,5 mm utilizados durante el fracking para mantener abiertas las fracturas en la roca y permitir el flujo de hidrocarburos. Se emplean principalmente arenas naturales o AS cerámicos del sistema $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$. Aunque los cerámicos son más costosos, pueden diseñarse con la resistencia mecánica y química requerida para cada pozo. Argentina ocupa el cuarto lugar mundial en reservas de petróleo y el segundo en gas natural. En la formación Vaca Muerta, la demanda de AS por pozo ronda las 11.000 toneladas, con un costo estimado entre 1 y 3 millones de dólares (50–250 USD/t) dentro de un costo total de pozo de 10–14 millones [1]. Dado que los AS permanecen bajo tierra tras su inyección y actualmente no se fabrican localmente, el país depende de la importación, con altos costos logísticos y comerciales. En el presente trabajo posdoctoral se desarrollaron, en el marco de la economía circular, AS cerámicos de bajo costo empleando materias primas nacionales (arcilla y feldespato) y residuos adecuados al sistema $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$ (ceniza de cáscara de arroz, vidrio reciclado y escoria de alto horno). Estos residuos están disponibles en cantidades suficientes para una producción industrial sostenible. Los gránulos obtenidos fueron caracterizados según normas API y mediante técnicas de DRX y SEM. Los resultados mostraron la factibilidad de producir AS de granulometría 20/40, baja densidad ($\sim 2,5 \text{ g/cm}^3$) y resistencia al aplastamiento de 5000 psi (34,5 MPa), cumpliendo con los estándares técnicos requeridos. Además, las temperaturas de sinterización utilizadas (1100–1220°C, 30 min) implican un ahorro energético significativo respecto a los AS bauxíticos o caoliníticos. Estos resultados confirman la viabilidad de fabricar AS cerámicos económicos en Argentina a partir de insumos locales y bajo principios de sostenibilidad [2,3].

Referencias

[1] J.C. Bonapace, Proppant Management: A New Challenge to Develop Unconventional Reservoirs in Argentina, SPE, Port of Spain, Trinidad and Tobago, 2016, p. SPE-180818-MS. <https://doi.org/10.2118/180818-MS>.

[2] R. Anaya, M.F. Hernández, A. Mocciaro, D. Richard, N.M. Rendtorff, Reused green glass for the production of low-density ceramic proppants, *Open Ceramics* 19, 2024, 100659. (<https://doi.org/10.1016/j.oceram.2024.100659>).

[3] R. Anaya, M.B. Carranza, F. Booth, M.F. Hernández, A. Mocciaro, D. Richard, N.M. Rendtorff, Low-density kaolinitic ceramic proppants based on rice husk ash, *Ceramics International*, 2025, S0272884225013604. (<https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2025.03.230>).

PROCESAMIENTO Y PROPIEDADES DE COMPOSITOS BASADOS EN CA_6 α - Al_2O_3 y $CaTiO_3$

Yesica Bruni^{1,a}, Paz Villadonga^{2,b}, Ignacio Chechile², Nicolás Gorostiaga², María C. Riglos¹, Gustavo Suarez^{1,3}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²E.E.S.T N°6 “Albert Thomas”, La Plata, Argentina.

³Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

^ayesibruni@cetmic.edu.ar,

Palabras clave: refractarios, hexaaluminato de calcio, dióxido de titanio

En el sistema $CaO-Al_2O_3-TiO_2$, las fases más estables son $CaAl_{12}O_{19}$ (CA_6) y $CaTiO_3$, destacándose por su alta refractariedad, resistencia a la corrosión y al choque térmico. La función del TiO_2 en estas composiciones sigue siendo objeto de estudio. El hexaaluminato de calcio (CA_6) se caracteriza por su elevado contenido de alúmina y presenta notables propiedades como material refractario, incluyendo un alto punto de fusión (1860 °C) y un bajo coeficiente de dilatación térmica ($8.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$). Por su parte, el titanato de calcio ($CaTiO_3$) es utilizado en la producción de cerámicas avanzadas que requieren alta resistencia mecánica y estabilidad térmica. En este trabajo se obtuvieron cerámicos basados en CA_6 , α - Al_2O_3 y $CaTiO_3$ mediante un proceso de reacción en estado sólido, partiendo de mezclas de cemento de alta alúmina (HAC), α - Al_2O_3 y $CaCO_3$, con diferentes proporciones de TiO_2 . Las mezclas se homogeneizaron durante 24 horas y se sinterizaron durante 3 horas a 1300, 1400, 1500 y 1600 °C. Las fases cristalinas presentes se determinaron por DRX. Se estudió el efecto del tratamiento térmico y del contenido de TiO_2 , en la composición y características texturales del cerámico (microestructura, porosidad) y propiedades mecánicas. Los resultados mostraron que las fases predominantes fueron CA_6 , α - Al_2O_3 y $CaTiO_3$. Con el aumento del contenido de TiO_2 , se observó un incremento en la formación de la fase $CaTiO_3$. A partir de 1400 °C, la adición de TiO_2 mejoró significativamente el grado de densificación, alcanzando una porosidad nula a 1500 °C. A 1600 °C, los compositos con contenido inicial de 5% y 10% de TiO_2 exhibieron la mayor resistencia a la flexión (~187 MPa) y dureza (1186 Hv).

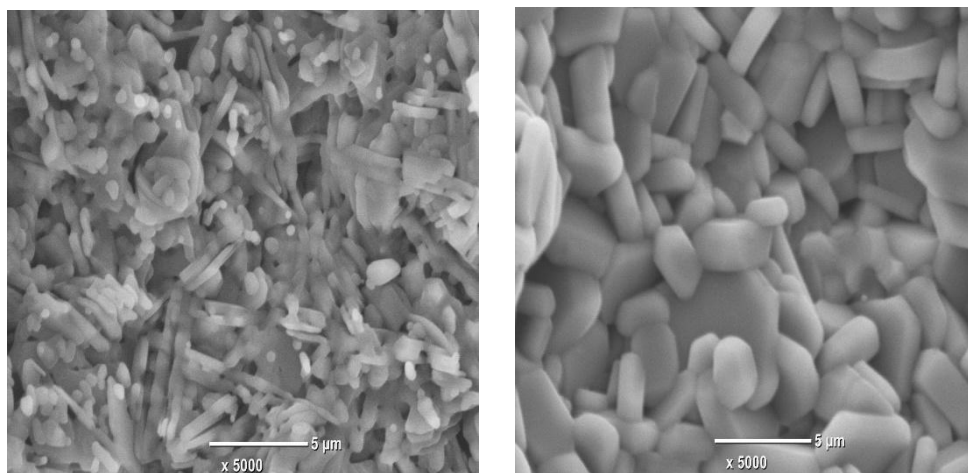


Figura 1: Compositos sinterizados a 1500°C con 0% y 5% de contenido inicial de TiO_2 .

COMPORTAMIENTO TÉRMICO HASTA 800 °C DE GEOPOLÍMEROS BASADOS EN CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ Y METACAOLÍN

Belén Carranza^{1,2,3,a}, Fernando Booth², Nora Okulik², Anabella Mocciaro^{1,4}, Nicolás M. Rendtorff^{1,3,b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²INIPTA, Instituto de Investigación de Procesos Tecnológicos Avanzados, Presidencia Roque Sáenz Peña, Argentina.

³Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

^acarranzamb@uncaus.edu.ar, ^brendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: Geopolímero, reactividad, cenizas, SiO₂, Al₂O₃

Los materiales geopoliméricos han surgido como una alternativa sostenible en el campo de los materiales de construcción, destacándose por su versatilidad y menor impacto ambiental en comparación con los materiales tradicionales [1]. Su aplicabilidad no se limita a reemplazar al cemento Portland en estructuras convencionales, sino que también se investiga su potencial como material aislante térmico en aplicaciones industriales y residenciales [2]. No obstante, su estabilidad térmica continúa siendo objeto de estudio para determinar su viabilidad en entornos expuestos a altas temperaturas [3]. En este contexto, el presente trabajo se estudió la evolución microestructural y mecánica de geopolímeros elaborados con metacaolín y ceniza de cáscara de arroz (CCA), activados con NaOH y Na₂SiO₃ (10 M), curados en estufa y posteriormente sometidos a distintos tratamientos térmicos (a 200, 400, 600 y 800 °C). Se evaluó la resistencia a la compresión y se calculó la porosidad mediante la ecuación $P=(1-DV/DP) \times 100$, donde DV es la densidad volumétrica y DP es la densidad determinada por picnometría. También se realizaron análisis de difracción de rayos X (DRX), espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y microscopía electrónica de barrido (MEB).

Los resultados mostraron que la evolución térmica de los geopolímeros curados en estufa está fuertemente influenciada por la temperatura de exposición. Los resultados evidenciaron un umbral crítico cercano a 600 °C, donde el material pasa de un comportamiento frágil y denso a una matriz vítrea altamente porosa. A temperaturas elevadas se observó expansión y disminución de la resistencia a compresión, aportando criterios útiles para adaptar geopolímeros a entornos térmicos específicos.

Referencias

- [1] J. Matsimbe, M. Dinka, D. Olukanni and I. Musonda. Geopolymer: A Systematic Review of Methodologies, *Materials*. 15 (2022) 19. <https://doi.org/10.3390/ma15196852>
- [2] B. T. Huang, Z. L. Zhang, B. Nematollahi, J. Yu, J. G. Dai and L. Y. Xu. High-performance and sustainable concrete materials and structures, *Front. Mater.* 11 (2024). <https://doi.org/10.3389/fmats.2024.1506754>
- [3] O. Lila, G. Ameni, N. A. Benoit, J. Jenny, B. Guillaume, D. Patrice, C. Clifford, G. Eric and S. Rossignol. Thermally resistant geopolymer to 1300 °C: Scale-up and structural evolution, *Open Ceram.* 16 (2023). <https://doi.org/10.1016/j.oceram.2023.100462>

ADSORCIÓN DE CIPROFLOXACINA EN COLUMNA CON UN MATERIAL HÍBRIDO DE MONTMORILLONITA Y CELULOSA BACTERIANA.

Hilda E. Correa^{1,a}, Ricardo Q. Aucélio^{2,b}, Renan L. Farias^{2,c}, Rafael R. Domeneguetti^{3,d},
Marlin Pedrozo Peñafiel^{2,e}, María L. Montes^{4,f}, Mariela A. Fernández^{1,g}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Departamento de Química, PUC-Río, Marques de San Vicente 225, Gávea, Río de Janeiro, Brasil.

³Laboratorio de Materiales Fotónicos. Instituto de Química. UNESP, Avenida Prof. Francisco Degni, Araraquara. San Pablo. Brasil.

⁴Instituto de Física La Plata, Diagonal 113 e/ 63 y 64, La Plata, Argentina.

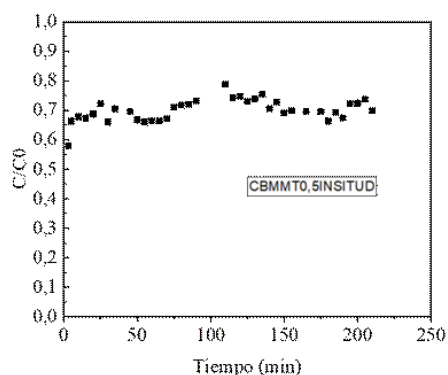
^ahcorrea@cetmic.edu.ar, ^baucelior@puc-rio.br, ^crenan.farias@puc-rio.br,

^drafael.domeneguetti@unesp.br, ^emarlinpedrozo26@gmail.com, ^flmontes@fisica.unlp.edu.ar,

^gmfernandez@cetmic.edu.ar

Palabras clave: adsorción, celulosa bacteriana, ciprofloxacina, montmorillonita.

La ciprofloxacina (CIP), un antibiótico del grupo de las fluoroquinolonas, se ha detectado de manera creciente en aguas residuales, representando un riesgo para la salud humana y favoreciendo la aparición de bacterias resistentes. Su presencia en el ambiente requiere métodos eficientes de eliminación. La adsorción se presenta como una estrategia prometedora debido a su bajo costo, alta eficiencia y versatilidad. En este estudio se evaluó un material híbrido compuesto por celulosa bacteriana y montmorillonita (CBMMT0,5INSITUD) para la remoción de CIP en columna. El material se sintetizó mediante cultivo de *Komagataeibacter rhaeticus*, incorporando MMT al medio de cultivo líquido, seguido de lavado, purificación con NaOH y secado por liofilización. La columna de adsorción se construyó con una jeringa de 5 mL, utilizando una concentración inicial de CIP de $5,3 \cdot 10^{-5}$ mol/L, flujo de 1,6 mL/min y pH 6,6. La cuantificación de la CIP remanente fue realizada un espectrofluorímetro Horiba fluoromax plus, con un rango de medida de 300 a 540 nm con una $\lambda_{exc} = 278\text{nm}$ y $\lambda_{emi} = 440\text{nm}$. La capacidad de adsorción alcanzó 71 ± 4 mg/g, aunque la relación C/C_0 se mantuvo cercana a 0,7 durante el ensayo, indicando que parte del contaminante atraviesa la columna sin ser retenido completamente, lo cual sugiere que el material no alcanzó su máxima eficiencia de captura en el sistema dinámico (figura 1). Aun así, no se observó un estado de saturación completo, lo que pone de manifiesto que existen sitios activos disponibles en la superficie del adsorbente que no llegaron a interactuar con el contaminante. Estos resultados sugieren que, a pesar de limitaciones operativas, CBMMT0,5INSITUD es un material prometedor para la remoción de ciprofloxacina en sistemas de tratamiento de aguas, y que su desempeño podría optimizarse aumentando la longitud de la columna o compactando el material con soportes adecuados.



operativas, CBMMT0,5INSITUD es un material prometedor para la remoción de ciprofloxacina en sistemas de tratamiento de aguas, y que su desempeño podría optimizarse aumentando la longitud de la columna o compactando el material con soportes adecuados.

ESTUDIO DE RETENCIÓN DE CIPROFLOXACINA EN BATCH Y EN COLUMNA

Hilda E. Correa^{1,a}, María L. Montes^{2,b}, Ricardo Q. Aucélio^{3,c}, Renan L. de Farias^{3,d}, Marlin J. Pedrozo Peñafiel^{3,e}, Mariela A. Fernandez.^{1,f}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Instituto de Física La Plata, Diagonal 113 e/ 63 y 64, La Plata, Argentina.

³ Departamento de Química, PUC-Río, Marques de San Vicente 225, Gávea, Río de Janeiro, Brasil.

^ahcorrea@cetmic.edu.ar, ^blmontes@fisica.unlp.edu.ar, ^caucelior@puc-rio.br,

^drenan.farias@puc-rio.br, ^emarlinpedrozo26@gmail.com, ^fmfernandez@cetmic.edu.ar.

Palabras clave: adsorción, ciprofloxacina, columna, emergentes, híbrido.

En los últimos años ha aumentado el uso de antibióticos, los cuales, tras ser desechados, llegan al medio ambiente en forma metabolizada o inalterada. Estos microcontaminantes no siempre se eliminan eficazmente en los tratamientos de aguas residuales, por lo que los efluentes pueden contener hasta 1 mg/L de antibióticos como β -lactámicos, macrólidos, fluoroquinolonas, tetraciclinas, sulfonamidas y trimetoprima. La ciprofloxacina (CIP), un antibiótico fluoroquinolónico de uso extendido, presenta alta persistencia en medios acuáticos. Estudios ecotoxicológicos con *Daphnia magna* evidencian daño genético incluso a concentraciones de 0,013 mg/L, lo que refleja su potencial riesgo ambiental. En este contexto, la adsorción mediante materiales de bajo costo surge como alternativa para su eliminación, aunque representa un desafío técnico a bajas concentraciones. Este trabajo evaluó la capacidad de adsorción de un material híbrido esférico de montmorillonita y alginato de sodio (MTA2) para remover CIP en disolución acuosa a 25 °C. Se preparó una solución de alginato al 1 % (p/v) mezclada con montmorillonita al 4 % (p/v), extruida gota a gota sobre una solución de CaCl₂ 0,1 M para formar perlas. En sistemas batch (1,7 g/L de adsorbente, pH 6,6, C₀ = 0,02 g/L), la concentración residual de CIP se midió por espectrofluorimetría (λ_{exc} = 278 nm, λ_{emi} = 440 nm), obteniéndose una capacidad de adsorción en equilibrio de 10,6 ± 0,1 mg/g. Asimismo, se realizaron ensayos en columnas de flujo continuo (Q = 2,2 mL/min) con distintas alturas de lecho y concentraciones iniciales. Las capacidades de adsorción variaron entre 1,7 y 29 mg/g, mostrando buena eficiencia de las perlas MTA2 para la remoción de CIP. Al no alcanzarse la saturación del lecho, se recomienda continuar con estudios de adsorción hasta la saturación total, incorporando modelado cinético y de transferencia en lecho fijo.

Tabla 1. Condiciones de los ensayos de adsorción de ciprofloxacina en columna.

Columna	C ₀ (g/L)	Altura de lecho (cm)	q (mg/g)
C1	0,02	2,3	29±2
C2 (2 ciclos)	0,07	1,5	28±1
			24±1
C3 (2 ciclos)	0,002	1,5	1,7±0,1
			2,8±0,1
C4	0,04	2,3	3±0,1

ESTUDIOS ESTRUCTURALES DE ESPINELAS DE LI Y MN Y SU APLICACIÓN EN LA CAPTURA SELECTIVA DE LITIO

M. Gamba^{1,2a}, T. Costa², M. S. Conconi^{1,b}, F. Jeschull²

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

² Instituto Tecnológico de Karlsruhe, Instituto de Materiales Aplicados - Sistemas de Almacenamiento de Energía (KIT IAM-ESS), Eggenstein-Leopoldshafen, Alemania

^amartina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar, ^bmsconconi@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: espinelas; recubrimientos; captura de litio.

El incremento en la demanda mundial de litio, junto con las consecuencias ambientales del método evaporítico tradicional, ha impulsado el desarrollo de tecnologías para su obtención que reduzcan el consumo de agua y permitan aprovechar fuentes naturales, como las salmueras geotérmicas. Las tecnologías de extracción directa de litio (DLE) ofrecen procesos más eficientes y con menor impacto ambiental. El intercambio iónico y la adsorción específica mediante tamices de iones de litio (LIS) basados en óxidos de metales de transición, son capaces de lograr altas tasas de recuperación, aunque con problemas de degradación por lixiviación e inestabilidad. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el uso de recubrimientos de LiNbO_3 en espinelas de composición $\text{Li}_{1.6}\text{Mn}_{1.6}\text{O}_4$ como estrategia para estabilizar su estructura cristalina y reducir la pérdida de manganeso durante la síntesis del adsorbente y su posterior uso en la captura de litio desde soluciones acuosas de LiCl . El material con composición $\text{Li}_{1.6}\text{Mn}_{1.6}\text{O}_4$ se obtuvo mediante síntesis hidrotérmal seguido de calcinación a $450\text{ }^\circ\text{C}$ y se denominó LMO. El análisis de DRX de los polvos reveló que, además de la fase espinela cúbica (G.E. *Fd-3m*), estaba presente una fase laminar Li_2MnO_3 monoclinica (G.E. *C2/m*). Posteriormente, el LMO fue recubierto con LiNbO_3 mediante una técnica desarrollada en KIT IAM-ESS y calcinado nuevamente. Se evaluaron diferentes recubrimientos (0,5; 1; 2,5 y 5 % p/p) y dos temperaturas de calcinación (450 y $600\text{ }^\circ\text{C}$). El material con 5 % de LiNbO_3 y tratado a $600\text{ }^\circ\text{C}$ presentó en DRX las reflexiones características a LiNbO_3 con simetría hexagonal y G.E. *R3c*). Las muestras con menor contenido de LiNbO_3 y/o tratadas a temperaturas inferiores no mostraron dichas reflexiones. Luego, los polvos fueron expuestos a un proceso de *acid pickling*, con HCl o ácido acético a $60\text{ }^\circ\text{C}$ para intercambiar Li^+ por H^+ en la estructura y obtener así el tamiz iónico. Por DRX de los productos, se observó, en todos los casos, la fase espinela mientras que la fase laminar se disolvió en el tratamiento ácido (con pérdidas de Mn de hasta 7% cuando se utilizó HCl). El refinamiento de Rietveld reveló una disminución en los parámetros de celda tras el tratamiento ácido. En las muestras tratadas con ácido acético sin recubrir, se formó además MnO_2 , mientras que las recubiertas con LiNbO_3 mantuvieron la simetría cúbica de la espinela, mostrando las ventajas de la presencia del coating. En este último grupo, la pérdida de Mn fue menor que en las tratadas con HCl (0,2 %). La capacidad de absorción de litio en las condiciones estudiadas fue, en general, alta (8 mg/g) comparada con estudios previos. En las muestras tratadas con ácido acético, la captura de Li en las muestras recubiertas fue mayor que en las no recubiertas. Esto sugiere que los LMO con niveles de recubrimiento del 0,5 o 1 % en peso son materiales prometedores para su uso con ácido acético en la etapa de *acid pickling*, ya que esta combinación permite una alta absorción de litio con una disolución mínima de Mn.

PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE CEMENTOS ACTIVADOS ALCALINAMENTE A PARTIR DE ESCORIA NACIONAL

C. Garayzabal¹, M.R. Gauna^{1,2,a}, A. Basso³, B. J. Ríos³, T.V. Lupori^{2,4}, C. Rocco².

¹ CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

² Depto. Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

³ E.E.S.T. n°6 "Albert Thomas", La Plata, Buenos Aires, Argentina.

⁴ UIDIC, Unidad de Investigación y desarrollo en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

^amrgauna@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: cementos alcalinos, escoria, ceniza volante.

El presente trabajo consiste en obtener a partir de una escoria siderúrgica nacional materiales cementantes alternativos al cemento portland normal (CPN) con finalidad de sustituirlo o, al menos, reemplazar una parte del mismo, y reducir así indirectamente emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂). Dicha escoria se activó a partir de diferentes concentraciones de álcali y se compararon con los materiales sin activar, preparados con agua destilada. La relación sólido/líquido se estableció en 0,4 en base a pruebas con agua destilada. Las muestras activadas se prepararon con la misma relación utilizando como álcali KOH 0,5M y 1M. Para evaluar y comparar los materiales cementantes se prepararon cubos de 25mm en moldes metálicos, los cuales, luego de las 24 horas, se desmoldan y colocan en cámara húmeda (100%) hasta la edad de su ensayo. Las edades de evaluación fueron 7, 21 y 28 días. Los ensayos realizados consistieron en la determinación de porosidad y densidad por Arquímedes, difracción por rayos X (DRX) y evaluación mediante el método de Rietveld (cuantificación de amorfo y cristalino), microscopía electrónica de barrido (MEB) de la superficie de fractura y ensayo de compresión para determinar la carga máxima.

A través de los ensayos de DRX, se determinaron fases cristalinas en concordancia con hormigones preparados a partir de escorias, además de observar la banda característica a amorfo correspondiente a los geles de silicatos cálcicos hidratados (CSH) característicos, que también pueden observarse por SMEB. A partir de los ensayos de compresión se obtuvieron resultados óptimos a 28 días, lo que permitiría emplear la escoria para la obtención de hormigones alcalinos aptos para la construcción de viviendas. Como ensayos complementarios faltaría evaluar la lixiviación y posibilidad de activación conjunta con otro activador como por ejemplo silicato de sodio (Na₂SiO₃), así como la evaluación de estos cementos en morteros preparados con arena normalizada.

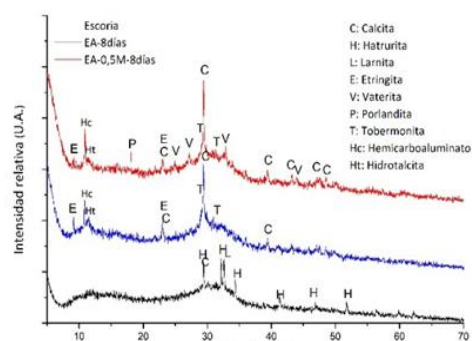


Figura 1. Difractogramas de la escoria de alto horno y de las pastas luego de 8 días de activación. Negro: escoria, Azul: pasta con agua destilada y Rojo: pasta con solución alcalina 0,5 M.

ANÁLISIS DE MULLITAS Y EFECTO DE ADITIVOS DE ÓXIDOS DE COBRE Y MANGANESO EN SU FORMULACIÓN

Florencia Hernández^{1,2}, Mia V. Jiménez³, Joscelyn León³, Anabella Mocciaro^{1,4}, Diego Richard^{1,2}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

³E.E.S.T. n°6 "Albert Thomas", La Plata, Buenos Aires, Argentina.

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina

^arichard@fisica.unlp.edu.ar

Palabras clave: Mullita negra, colorimetría, intercambiadores de calor

La energía solar térmica de concentración (CSP) utiliza la irradiancia normal directa para concentrar la radiación solar y calentar fluidos, generando electricidad. Sus componentes, como las tuberías de transferencia de calor, requieren materiales con alta refractariedad, resistencia mecánica y a la corrosión. La mullita ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), por sus propiedades térmicas, mecánicas y químicas, es un material prometedor para estas aplicaciones.

Por lo que la fabricación de tubos cerámicos para intercambiadores de calor eficientes y duraderos resulta relevante para la generación de energía, la metalurgia y la química.

En este trabajo evaluamos la formación de mullitas conformadas por deformación plástica a partir de un caolín nacional y alúmina. En particular analizamos cómo la incorporación de óxidos de magnesio u óxido de cobre afecta las propiedades cristalinas microestructurales, textuales, colorimétricas y mecánicas de los materiales cerámicos.

Se formularon mezclas estequiométricamente para obtener 100 % de la fase mullita y se adicionaron 1, 3 y 10 % p/p de óxido de Cu o Mg. Las mezclas de las materias primas se realizaron en un molino de bolas de alúmina por vía húmeda, se reitó el exceso de agua en moldes de yeso y se conformaron por laminado barras prismáticas de $7 \times 7 \times 50$ cm³. Las barras primero se secaron a temperatura ambiente y luego se calcinaron en horno eléctrico con una rampa de calentamiento de 5 °C/min y una permanencia de 30 min a la temperatura de consigna. Las temperaturas de sinterización fueron 1400 y 1500 °C. Las fases cristianas de los cerámicos fueron evaluadas mediante difracción de rayos X (DRX). Se determinó la densidad aparente y el porcentaje de porosidad abierta con el método de Arquímedes en agua. Se midió el color mediante colorimetría óptica con un Konica-Minolta CR-410, tomando el espacio color XYZ, en donde Y significa luminosidad, Z es aproximadamente igual al estímulo de azul, y X es una mezcla tendiente a la curva de sensibilidad del rojo al verde. A su vez, se observó la microestructura en un microscopio electrónico de barrido en muestras de fractura libre con un baño de plata para facilitar la conductividad. Por último, se evaluó el módulo de elasticidad dinámico y el módulo de rotura a la flexión.

Los difractogramas revelaron que los óxidos no se incorporan a la estructura cristalina, sino a la fase vítrea, reduciendo la porosidad (<5 %) y aumentando la densidad. En cuanto a propiedades ópticas, se obtuvo baja luminosidad ($Y < 8$) con tonalidades oscuras, favoreciendo la absorción solar. Mecánicamente, el módulo de elasticidad aumentó hasta ~100 GPa.

ESTUDIO DEL BORATO DE ALUMINIO MEDIANTE EXPERIMENTOS Y MÉTODOS COMPUTACIONALES

Renzo Micchia¹, María F. Hernández^{1,2}, Nicolás M. Rendtorff^{1,2,b}, Diego Richard^{1,2,a}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^a richard@fisica.unlp.edu.ar

Palabras clave: Borato de aluminio, DFT, cristalografía, microestructura, propiedades mecánicas

En este trabajo se estudia el borato de aluminio (Al_5BO_9), el cual es un cerámico caracterizado por su microestructura de agujas que se produce a partir de alúmina (Al_2O_3) y óxido de boro (B_2O_3). Tal microestructura permite su uso como refuerzo en cerámicos basados en alúmina, por lo que hace al Al_5BO_9 atractivo para aplicaciones de alta temperatura por su refractariedad y estabilidad química [1].

Se utilizaron cálculos basados en la Teoría de la Funcional Densidad (DFT) para determinar la estructura cristalina del equilibrio, el módulo de compresibilidad y analizar la densidad de estados electrónica del Al_5BO_9 . Por otro lado, se sintetizó en el laboratorio Al_5BO_9 mediante reacción en estado sólido a 1200 °C a partir de alúmina y ácido bórico (H_3BO_3) y se analizaron sus propiedades cristalinas, microestructurales y mecánicas mediante difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y la técnica de excitación por impulsos, entre otras técnicas. Los resultados preliminares muestran un buen acuerdo entre las predicciones basadas en la DFT y las mediciones, e indican que la combinación de técnicas experimentales y simulaciones computacionales permiten profundizar el estudio del material como así también analizar la aplicabilidad de modelos para predecir sus propiedades.

Referencias:

[1] M. F. Hernández, G. Suárez, M. Cipollone, M. S. Conconi, E. F. Aglietti and N. M. Rendtorff, *Ceram. Int.* 43 (2017) 2188.

ESTUDIO Y DESARROLLO DE CERÁMICOS REFRACTARIOS ESTRUCTURALES PARA LA FABRICACIÓN DE CONDUCTOS CERÁMICOS PARA OPERACIONES CON SALES FUNDIDAS

Camila Peters^{1,2,3,a}, Fernando Booth², Nora B. Okulik², Anabella Mocciaro^{1,4}, Nicolás M. Rendtorff^{1,3,b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²INIPTA, Instituto de Investigación de Procesos Tecnológicos Avanzados, Presidencia Roque Sáenz Peña, Argentina.

³Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

^acamilaptrs@gmail.com, ^brendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: cordierita, alúmina, energía solar de concentración.

La energía solar de concentración (CSP) requiere materiales capaces de operar a elevadas temperaturas manteniendo estabilidad estructural y resistencia mecánica. Actualmente, las tuberías de transferencia de calor se fabrican con aceros especiales (perlíticos, martensíticos, ferríticos y austeníticos), que presentan limitaciones como oxidación, pérdida de integridad térmica, fluencia acelerada y menor vida útil por encima de 650 °C, además de baja resistencia frente a sales fundidas [1]. Ante estas restricciones, los materiales cerámicos surgen como alternativas por su estabilidad térmica y resistencia a la oxidación y la corrosión. Entre ellos, la cordierita destaca por su baja expansión térmica, moderada conductividad y elevado punto de fusión, lo que respalda su uso en aislantes, intercambiadores de calor y refractarios. En consecuencia, las cerámicas de cordierita aparecen como candidatas para tuberías de transferencia de calor en sistemas CSP [2]. En este trabajo se desarrollaron formulaciones a base de cordierita empleando diferentes fuentes de alúmina (gibbsita, alúmina A16 y A2G), sometidas a calcinaciones a 1100, 1200, 1300 y 1400 °C. Las formulaciones se analizaron por análisis térmico diferencial y termo gravimétrico (ATD-TG). Las probetas sinterizadas obtenidas se evaluaron por DRX, microscopía electrónica de barrido (MEB) y propiedades texturales por el método Arquímedes. Los resultados preliminares muestran que el aumento de la temperatura favorece la densificación, con mayores densidades y una disminución de la porosidad. Las micrografías SEM confirman esta tendencia, observándose superficies porosas a 1100 °C y microestructuras más compactas a 1400 °C. Asimismo, los difractogramas de DRX evidencian un incremento en la intensidad de los picos característicos de cordierita con la temperatura. En etapas posteriores, se ajustarán las formulaciones para optimizar la formación de cordierita y definir la composición más adecuada para su aplicación en sistemas CSP con sales fundidas.

Referencias

[1] K. Vignarooban, P. Pugazhendhi, C. Tucker, D. Gervasio, A.M. Kannan, Corrosion resistance of Hastelloys in molten metal-chloride heat-transfer fluids for concentrating solar power applications, *Solar Energy*. 103 (2014) 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2014.02.002>.

[2] D. Kuscer, I. Bantan, M. Hrovat, B. Malič. The microstructure, coefficient of thermal expansion and flexural strength of cordierite ceramics prepared from alumina with different particle sizes. *Journal of the European Ceramic Society*, 37-2 (2027) 739-746. <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2016.08.032>.

INFLUENCIA DEL DOPAJE ER³⁺ Y GD³⁺ EN LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y FOTOCATALÍTICAS DE PELÍCULAS DE TiO₂ BAJO ATMÓSFERA RICA EN CARBONO

Karen M. Sequeira^{1,a}, Luis Morinigo¹, Gustavo Suarez^{1,2}, Matías R. Tejerina¹

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata-UNLP, M. B. Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

^amelanies@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: TiO₂, cerámicos, lantánidos, fotocatalisis

Las películas delgadas de TiO₂ dopadas con Er³⁺ y Gd³⁺ fueron sintetizadas mediante sol-gel y dip-coating, y posteriormente sometidas a tratamientos térmicos en una atmósfera rica en carbono con el fin de evaluar la influencia del dopaje en el comportamiento estructural, óptico, eléctrico y fotocatalítico del material bajo condiciones que simulan ambientes industriales contaminados. Los análisis de XRD y Raman confirmaron la preservación de la fase anatasa en todas las muestras, mientras que las variaciones en los parámetros de celda y en el ensanchamiento de modos vibracionales evidenciaron la introducción de defectos asociados al dopaje. Las mediciones ópticas revelaron una disminución del band gap desde 3.22 a 3.20 eV en TiO₂, desde 3.21 a 3.14 eV en Gd:TiO₂ y desde 3.32 a 3.11 eV en Er:TiO₂, acompañada por un incremento de la energía de Urbach que indica mayor desorden electrónico. Los espectros PL mostraron corrimientos hacia el rojo con el tratamiento térmico y diferencias entre dopantes asociadas a la profundidad de los estados defectivos. El estudio eléctrico evidenció una reducción de la resistencia desde $4.9 \pm 2 \text{ G}\Omega$ en TiO₂ hasta valores significativamente menores en las películas dopadas. La microscopía SEM mostró una disminución del tamaño de grano desde 52 nm (TiO₂ sin tratamiento) hasta 28-30 nm en las muestras dopadas tras 3 h en atmósfera carbonosa. Los análisis XPS confirmaron la incorporación de Er³⁺ y Gd³⁺ y demostraron que el carbono se concentra principalmente en la superficie. Finalmente, los ensayos fotocatalíticos revelaron que las constantes cinéticas aumentan desde 0.0010–0.0018 min⁻¹ en TiO₂ hasta 0.0032–0.0045 min⁻¹ en Er:TiO₂ y 0.0038–0.0042 min⁻¹ en Gd:TiO₂. En conjunto, los resultados indican que el dopaje con Er³⁺ y Gd³⁺ mitiga los efectos adversos del carbono y mejora el desempeño fotocatalítico del TiO₂.

Referencias:

- [1] Cheng, X. Q., Ma, C. Y., Yi, X. Y., Yuan, F., Xie, Y., Hu, J. M., & Hu, B. C. (2016). Structural, morphological, optical and photocatalytic properties of Gd-doped TiO₂ films. *Thin Solid Films*, 615, 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2016.06.049>
- [2] Aouina, F., Bensouici, F., Bououdina, M., Tala-Ighil, R., Toubane, M., Kezzoula, F., & Chebout, K. (2018). Effect of Er doping on the microstructural, optical, and photocatalytic activity of TiO₂ thin films. *Materials Research Express*, 6, 016406. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/aae4fd>

ESTUDIO DE LA DESORCIÓN DE ZN(II) DE DIATOMITAS

G. L. Sosa^{1,2b}, C. Senra¹, P. S. Gauna¹, Mariela A. Fernández^{2,3a}, S. A. Ramírez¹

¹ Universidad Nacional de General Sarmiento. J. M. Gutiérrez 1150, Los Polvorines, Buenos Aires (1613), Argentina.

² CONICET, Godoy Cruz 2290, CABA (C1425FQB), Argentina.

³ Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CCT-La Plata, Argentina.

E-mail: ^amfernandez@cetmic.unlp.edu.ar ^bglsosa@campus.ungs.edu.ar

Palabras clave: cinc, desorción, diatomitas, efluentes de galvanoplastia.

La gestión de efluentes de galvanoplastia es crucial para proteger el medio ambiente y la salud humana, dado que la presencia de metales como el zinc (II), representa una amenaza significativa para el mismo. En estudios previos del grupo de trabajo se han mostrado que la adsorción con diatomitas (TD) es eficiente para remover estos contaminantes, obteniéndose valores de retención de hasta 22 MgZn/. La sostenibilidad de un sistema de tratamiento está asociada a la capacidad de regenerar y reutilizar los adsorbentes mediante procesos de desorción. Este trabajo se evalúa la desorción de Zn previamente retenido en diatomitas ya que se enmarca en un proyecto que tiene como objetivo desarrollar y optimizar un sistema semi continuo de lecho fijo con TD para la retención de zinc (II) en efluentes de galvanoplastia. Las TD fueron suspendidas (10 mg/mL) en soluciones acuosas de Zn(II) 5, 10, 20 y 40 ppm durante 48h, determinando la cantidad de Zn(II) retenido en las mismas por medio de la técnica espectrofotométrica con Zincón. La desorción de cinc (II) de dicho adsorbente se llevó a cabo en batch con HCl en diferentes concentraciones (10^{-3} M, 10^{-2} M, 10^{-1} M y 1M) y se obtuvieron las curvas cinéticas. Se realizaron además varios ciclos de adsorción y desorción empleando las mismas TD. Los porcentajes de desorción de zinc (II) muestran una dependencia directa con la concentración de HCl, observándose menores eficiencias a concentraciones más bajas de ácido. Las soluciones de HCl 1M y 0,1M ofrecieron la mayor eficiencia, el equilibrio se alcanzó a los 200 minutos para la mayoría de los eluyentes evaluados. Además, tras evaluar tres ciclos completos de adsorción y desorción, las TD mostraron una pérdida del 10 % en su capacidad de desorción. Estos resultados evidencian que las diatomitas podrían reutilizarse en múltiples ciclos sin perder significativamente su capacidad de adsorción. Esto no solo reduce la generación de residuos sólidos, sino que también minimiza los costos operativos, sentando las bases para una gestión circular y ecológica de los recursos hídricos. Como acciones a futuro se evaluará la utilización de ácido cítrico como compuesto eluyente más amigable que el HCl para el ambiente.

“Cada nuevo saber no solamente es producto de su tiempo, obviamente también es producto de las circunstancias existenciales de la subjetividad que lo sostiene [...]. Hay que asumir esta realidad si realmente se aspira a cambiarla. Sólo sabiendo quiénes somos podemos llegar a saber quiénes queremos llegar a ser.”
(Esther Díaz (2010), Las grietas del control. Vida, vigilancia y caos. Biblos).”