

# **Escuela sobre Reciclado de Materiales**

## **Núcleo Ciencia e Ingeniería de los Materiales AUGM**

**Fecha de Inicio:** 09/11/20

**Fecha de Terminación:** 16/11/20

**Duración del Seminario:** 12 horas

**Duración de cada clase:** 2 hs.

**Forma de realización:** mediante plataforma virtual.

**Destinatarios de la Escuela:** alumnos de grado y egresados de carreras afines a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.

**Certificación de asistencia:** se entregará a todos los asistentes que participen, al menos, en 5 de las clases.

### **FUNDAMENTOS DE LA ESCUELA**

La sociedad moderna ha ido tomando conciencia de la importancia que tiene la preservación del ambiente, en el que vivimos. Existen distintos problemas y uno de los más importantes son los residuos que generamos, que si no es adecuadamente tratada, provoca la contaminación del aire, el agua y la tierra, degradación que deteriora al ecosistema en el que estamos, afectando la salud de la población y de los demás seres vivos. Por otra parte, la mayoría de los recursos que, actualmente, utiliza la humanidad no son renovables, por ello, resulta imprescindible realizar una apropiada gestión de los mismos y una herramienta que considera estos dos importantes aspectos, es el reciclado de los recursos que utilizamos incorporándolos a un proceso de renovación, en lugar de ser desechado.

Teniendo en cuenta la importancia del tema, el Núcleo Disciplinar de Ciencia e Ingeniería de Materiales de AUGM, decidió organizar esta Escuela de Materiales Reciclados, con el objeto de presentar el tema y analizar la potencialidad de aplicación de distintas tecnologías que permiten el reciclado de diferentes materiales. Actualmente, se realizan investigaciones en el reciclado de una importante cantidad de materiales, no obstante, se eligió el abordaje de varias líneas que se consideran relevantes, este es el caso de: el reciclado de pilas de litio y plásticos y aplicaciones en la industria de la construcción. Para colocar la temática en contexto, el curso comienza con temas básicos y comunes, como lo son el Análisis de Ciclo de Vida y la economía circular.

**Coordinadores:** Néstor Francisco Ortega – Diana Alejandra Estenoz

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **Tema 1: Evaluación de los aspectos ambientales asociados al reciclado de materiales y la economía circular, mediante el Análisis de Ciclo de Vida**

#### *Contenido:*

se describirán los aspectos principales del análisis de ciclo de vida, sus aplicaciones y características metodológicas. Etapas obligatorias y optativas. Categorías de impacto ambiental más comúnmente utilizadas. La normativa internacional (Normas ISO 14040 e ISO 14044). Importancia del Análisis de Ciclo de Vida para la detección de hotspots (puntos calientes) ambientales y oportunidades de mejora. La comunicación de impactos a través de huellas ambientales (huella de carbono, huella de agua, huella energética). Declaraciones ambientales de productos. Comparación entre productos. Ejemplos de distintos sectores. Huella ambiental de la comunidad europea (PEF). Influencia sobre el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de las Naciones Unidas, y protección de mercados. Importancia para el estudio de reciclado de materiales. Metodologías para el abordaje de créditos ambientales por el reciclado. La relación con la Economía circular.

Expositor: **Pablo Arenas**

#### *Currículum Resumido del expositor:*

Ingeniero Electromecánico (UTN-Mendoza), Doctorado en Energetica (Politecnico di Torino). Investigador de CONICET y Profesor Titular de la Universidad Tecnológica Nacional. Docente en distintas carreras de posgrado del país y del exterior. Director de la Maestría en Desarrollo Sustentable del Hábitat Humano, Director del Doctorado en Ingeniería, Mención Civil – Ambiental. Dirige el grupo de I+D CLIOPE "Energía, ambiente y desarrollo sustentable". Ha sido miembro fundador y chair de la Red Iberoamericana de Ciclo de Vida, y de la Red Argentina de Ciclo de Vida. Autor de numerosos artículos científicos en revistas indexadas, expositor en congresos y conferencias en distintos países. Revisor de estudios de ciclo de vida, y verificador de ecoetiquetas tipo III (Declaraciones ambientales de productos).

### **Tema 2: Economia Circular e inovação a partir de materiais reciclados: tendências e desafios**

#### *Conteúdo:*

O planeta e seus recursos naturais vêm sofrendo impactos negativos associados a diferentes causas, dentre elas salientam-se o processo produtivo privilegiando o modelo tradicional linear de “extrair-transformar-descartar”; o crescimento significativo da população e seu comportamento de consumo exacerbado; bem como a baixa consciência ambiental acerca da capacidade de recuperação do planeta. No contra fluxo, existem negócios que, desde a sua concepção, promovem uma mudança desse paradigma, sendo orientados para mitigar impactos ambientais negativos, ampliando o ciclo de vida de produtos e fomentando estratégias que contemplem a reciclagem de materiais. Dentre essas estratégias está a economia circular e a inovação sustentável a partir de resíduos. Entender os desafios e

tendências acerca desses temas é fundamental tanto em ambientes acadêmicos quanto de negócios, de maneira que se fortaleçam iniciativas alinhadas ao atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis, bem como para o desenvolvimento tecnológico e mercadológico associado à redução de impactos ambientais.

**Expositor: Ângela de Moura Ferreira Danilevicz**

*Resumo do currículo do expositor:*

Doutora em Engenharia de Produção (UFRGS), ênfase em gestão da inovação. Pós-Doutorado na Bren School of Environmental Science and Management na Universidade da Califórnia Santa Bárbara (USA). Formação para o ensino de empreendedorismo e inovação pela Babson College (Boston/USA). Professora de graduação no Departamento de Engenharia de Produção e Transportes (UFRGS); e de pós-graduação no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Construção e Infraestrutura (PPGCI) e no Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção (UFRGS). Pesquisadora nas áreas de empreendedorismo e inovação; gestão de resíduos, economia circular e sustentabilidade; e práticas pedagógicas inovadoras no ensino. Membro do Núcleo de Empreendedorismo Inovador da Sedetec/UFRGS. Membro do Nucleo Disciplinario de Ingenieria Mecânica y de la Producción da AUGM.

### **Tema 3: Reciclagem de baterias de íons de lítio descartadas: recuperação de compostos de valor e ressíntese de eletrodos**

*Conteúdo:*

As baterias de íons de lítio (BILs) têm sido amplamente empregadas como fonte de energia elétrica em dispositivos e sistemas de baixo a alto consumo de energia. Tendo uma vida útil limitada a milhares de ciclos de carga e descarga, elas devem ser recicladas ao fim de sua vida útil por razões ambientais e de sustentabilidade dos materiais nelas empregados. Mostremos nessa apresentação os processos formulados para a recuperação de compostos de Li, Co, Ni e Mn à partir do material extraído de catodos de baterias descartadas de íons de Li, bem como os métodos de ressíntese desses catodos visando reestabelecer suas propriedades eletroquímicas e estruturais originais.

**Expositor: Jair Scarminio**

*Resumo do currículo do expositor:*

Possui Mestrado e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas, pós-doutorado pela Chalmers University of Technology (Suécia) e pela Universidade de Roma La Sapienza (Itália). É atualmente professor associado da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Desenvolve pesquisas na área de Física da Matéria Condensada e Ciência dos Materiais. Ultimamente tem se dedicado ao desenvolvimento de processos de reciclagem de baterias descartadas de íons de Li, de Ni-hidreto metálico e de pilhas alcalinas, além de síntese e caracterização de eletrodos de intercalação iônica. Coordena dois laboratórios de pesquisa, tendo sido Pro-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação, idealizado e coordenado a Agência de Inovação Tecnológica da UEL.

## **Tema 4: Los Plásticos en la Economía Circular**

### *Contenido:*

Mundialmente se generan alrededor de 300 millones de toneladas por año de residuos plásticos. La mayoría de estos materiales tienen un valor intrínseco dado tanto por su potencial reciclado en productos, como por la obtención de energía a partir de ellos. Esto llevó al desarrollo de métodos sostenibles de gestión integral de residuos que incluyan etapas de disposición y valorización intermedia, permitiendo reducir la cantidad de plásticos enviados a disposición final en rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto. Estas metodologías se alinean con el concepto de economía circular (EC) que engloba interacciones entre economía y medio ambiente en un sistema cerrado. La EC considera que los residuos son un recurso que se debe tener en cuenta dentro del ciclo de vida de los plásticos, cerrando el círculo de las interacciones antes mencionadas. En tal sentido, para residuos plásticos la opción más sostenible y en línea con la EC, es el reciclado por reprocesado.

### *Expositora: Yamila Victoria Vazquez*

#### *Currículum Resumido de la expositora:*

Ingeniera Química (UNS) y Doctora en Ingeniería Química (UNS). Posdoctorales en PLAPIQUI (UNS-CONICET) donde actualmente es Investigadora Asistente de CONICET. Desempeña funciones docentes como Asistente de Docencia en la cátedra Estudio de los Materiales de la carrera de Ingeniería Química. Sus principales líneas de investigación se desarrollan en el campo del reciclado de plásticos provenientes de artículos de eléctrica y electrónica (RAEE) y sostenibilidad de materiales. Es autora en artículos de revistas internacionales de primer nivel y numerosas publicaciones a congresos nacionales e internacionales. Ha trabajado en numerosos proyectos de transferencia tecnológica y posee una patente relacionada al desarrollo sostenible de láminas antideslizantes.

## **Tema 5: Eficiencia energética en la edificación arquitectónica como factor de innovación tecnológico-constructivo**

### *Contenido:*

La situación ambiental planetaria del siglo XXI es una realidad heredada desde mediados del siglo XX, con la intensa industrialización de la mayoría de los países. En las últimas décadas del siglo XX se presentaron: primera crisis internacional de la energía (guerra árabe-israelí, 1973-1974) y otras más, el informe del Club de Roma (1972), las cumbres internacionales sobre el ambiente, (la primera en Río de Janeiro, junio 1992), informes del IPCC de la ONU, llevaron al mundo a tomar conciencia sobre lo finito de los recursos planetarios, que se utilizan masivamente en todos los órdenes de la vida, también en la edificación. La implementación de políticas de estado de EFICIENCIA ENERGÉTICA, no solo en la etapa operativa de los edificios, sino también durante todo el ciclo de vida de los mismos, permite reducir sustancialmente las emisiones de GEIs, y promover el reciclado de elementos constructivos aplicables en los edificios.

*Expositor:* **Guillermo José Jacobo**

*Currículum Resumido del expositor:*

Arquitecto FAU-UNNE, Master en Ciencias, Egresado del Instituto de Tecnología Tropical-FH-Köln; Master en Ciencias de la Universidad Politécnica de Madrid, España-Docente-investigador de la UNNE categoría 1; Profesor Titular por concurso nacional académico; Docente-Investigador invitado de la Technische Hochschule zu Köln, Alemania, Director de Instituto de investigación, Vicedecano de la FAU-UNNE; Director del Área de la Tecnología de la FAU-UNNE, ExBecario del DAAD.

## Tema 6: **Reciclado de materiales en base cementícea**

*Contenido:*

El hormigón es el material que más emplea la humanidad y, muy probablemente, esta situación no cambie durante muchos años. Es innegable que actualmente, existen crecientes demandas ambientales de la sociedad, que obligan a reformular casi todas las actividades y la industria de la construcción es una de ellas. Considerando este contexto, se abordan pautas generales sobre la sustentabilidad de las estructuras de hormigón y, en particular, sobre el reciclado de distintos residuos industriales utilizándolos como agregados en el hormigón y en otros materiales, que se elaboran con cemento como aglomerante, por ejemplo, para la realización de ladrillos o blocks. Es difícil dar soluciones generales, se deben plantear distintas estrategias para realizar el reciclado y en esto juega un papel fundamental, la distancia de transporte, a la luz del Análisis de Ciclo de Vida del material resultante.

*Expositor:* **Néstor Francisco Ortega**

*Currículum Resumido del expositor:*

Ingeniero Civil, Doctor en Ingeniería, UNS, Posdoctorado en el Instituto de Ciencias de la Construcción E. Torroja, Madrid y en el Laboratorio de Estructuras y Materiales del CEDEX, Madrid. Profesor Titular y Director del Instituto de Ingeniería, UNS. Investigador de CIC. Dirige tesis de posgrado, proyectos de investigación y dicta cursos de posgrado sobre Durabilidad de Estructuras de Hormigón, Análisis Experimental y Gestión Ambiental en Ing. Civil. Integrante de la Junta Directiva de ALCONPAT Internacional. Coautor de: 1 libro, 9 capítulos de libros, 50 artículos en revistas con referato y más de 150 publicaciones en anales de congresos.