

2<sup>DO</sup> SIMPOSIO DEL CUERPO ACADÉMICO CONSOLIDADO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

---

# ECONOMÍA CIRCULAR, CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE & RESPONSABILIDAD SOCIAL

25, 26 & 27

NOV / 2024

## RESUMEN DEL SIMPOSIO

En la actualidad, existe la necesidad de volver más sostenible a la industria de la construcción, por lo que integrar los paradigmas de la economía circular en este sector es una estrategia primordial a nivel internacional. No obstante, países en desarrollo de Latino América (LATAM) como México, presentan un avance limitado en este contexto, por lo que este simposio proporciona un foro de difusión y discusión para esta tendencia, mostrando los avances a nivel local e internacional con el objetivo de adaptarlos en nuestra región. Las conferencias del simposio se seleccionaron con respecto de las siete áreas principales de la economía circular y sostenibilidad (**ECS**) para la industria de la construcción en LATAM<sup>1,2</sup>: (1) Digitalización de la Industria de la Construcción (**DIC**), (2) Innovaciones Tecnológicas (**IT**), (3) Diseño Eficiente (**DE**), (4) Materiales Reciclados (**MR**), (5) Extensión de la Vida Útil (**EVU**), (6) Aprovechamiento de Recursos Locales (**ARL**), (7) Procesos Eficientes (**PE**). Asimismo, el enfoque principal que subyace a los diferentes temas que se abordan en este simposio está centrado en brindar generalidades acerca de la economía circular, construcción sustentable y/o responsabilidad social en esta ocasión. A su vez, el evento se divide en dos partes:

- (a) Los avances locales (25 de noviembre): con el fin de exponer los avances en materia de sostenibilidad en el sector de la construcción en el Estado de Nuevo León, México.
- (b) los avances internacionales (26 y 27 de noviembre): con el fin de exponer los avances en materia de sostenibilidad en el sector de la construcción a nivel nacional e internacional con potencial de incidencia en LATAM.

Por lo tanto, este evento esta diseñado para todo el público relacionado con la industria de la construcción, sea del sector público, estudiantil, profesores, profesionistas, empresarios, industriales, etc.

<sup>1</sup>Vida Universitaria, “Replantan ciclos de vida de la construcción con economía circular”, 2023. Accedido el 15 de diciembre de 2023 en <https://vidauniversitaria.uanl.mx/campus-uanl/replantan-ciclos-de-vida-de-la-construccion-con-economia-circular/>.

<sup>2</sup>Mendoza-Rangel, J.M., Díaz-Aguilera, J.H. (2023), Circular economy in the Latin American cement and concrete industry: a sustainable solution of design, durability, materials, and processes. Revista ALCONPAT. 13:328-348. <https://doi.org/10.21041/ra.v13i3.697>

25, 26 & 27

NOV / 2024



**Ponente:** M.C. Enrique Cantú Dávila

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Reseña:** El arquitecto Enrique Cantú Dávila es un comprometido profesional mexicano con más de 15 años de experiencia como docente en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Su trayectoria académica se complementa con un máster en arquitectura sustentable y edificios inteligentes, obtenido en la Asociación Nacional de Vivienda del Futuro (ANAVIF) en Valencia, España. Esta formación le ha permitido integrar enfoques innovadores en sus clases, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia energética en el diseño arquitectónico. Su compromiso con la educación es profundo, y se esfuerza por inspirar a sus estudiantes a explorar soluciones arquitectónicas que aborden los retos ambientales contemporáneos. Su enfoque pedagógico destaca la importancia de la arquitectura como herramienta fundamental para mejorar la calidad de vida y fomentar un desarrollo urbano responsable. Durante su labor docente, ha tenido la oportunidad de participar en diversos proyectos de investigación y conferencias, donde comparte su visión sobre la intersección entre la arquitectura y la sostenibilidad.

**Contacto:** [enrique.cantudv@uanl.edu.mx](mailto:enrique.cantudv@uanl.edu.mx)



26 NOV / 2024



**Ponente:** M.C. Enrique Cantú Dávila

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Título de la ponencia C7:** Arquitectura bioclimática y su relación en la economía circular en México.

**Descripción de la ponencia:** La arquitectura bioclimática en México se presenta como una respuesta innovadora a los desafíos ambientales y económicos actuales. Este enfoque busca diseñar edificaciones que se integren armónicamente con el entorno, aprovechando recursos naturales como la luz solar, el viento y la vegetación, lo que reduce el consumo energético y minimiza el impacto ambiental. Al mismo tiempo, la economía circular promueve un modelo de producción y consumo sostenible, donde los materiales se reutilizan y reciclan, prolongando su vida útil y reduciendo residuos. La sinergia entre la arquitectura bioclimática y la economía circular en México se manifiesta en proyectos que utilizan materiales locales y reciclados, optimizando recursos y fomentando la sostenibilidad. Este enfoque no solo mejora la eficiencia energética de las construcciones, sino que también genera oportunidades económicas, creando empleos en sectores relacionados con la construcción sostenible y la gestión de residuos. Así, se establece un camino hacia un futuro más resiliente y sostenible para el país.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 9:00 am a 10:00 am (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** [enrique.cantudv@uanl.edu.mx](mailto:enrique.cantudv@uanl.edu.mx)



26 NOV / 2024

**Ponente:** Dra. Ana María Guerrero Bustos

**Institución:** Instituto Eduardo Torroja

**Reseña:** Es licenciada en CC Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Obtuvo su Doctorado por la misma universidad en el año 1997, con la defensa de la Tesis Doctoral “Confinamiento de Residuos: Estabilidad Microestructural de los Materiales Cementicios frente a los Iones Sulfato de las Matrices Inmovilizadoras de Residuos de Media y Baja Radiactividad”. Desde su incorporación al Instituto Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” en 1992 ha contribuido a la generación del conocimiento científico para avanzar hacia una construcción más sostenible centrándose en el desarrollo de materiales base-cemento inteligentes autorreparables y sostenibles. Es Coordinadora de la Plataforma Temática Interdisciplinar “Sostenibilidad y Economía Circular” del CSIC (PTI-SosEcoCir) en la que participan 35 grupos de investigación del CSIC, INIA, IEO e IGME. Con 95 documentos recogidos en la base SCOPUS y un índice H de 31, siendo más del 55% de sus publicaciones recogidas en revistas Q1. Ha participado activamente en más de 20 informes científico-técnicos en contratos con la industria. Es co-inventora de 4 títulos de propiedad industrial e intelectual cuya temática principal es la valorización de sub-productos industriales como materia prima secundaria para la obtención de materiales de construcción más sostenibles.

**Contacto:** [aguerrero@ietcc.csic.es](mailto:aguerrero@ietcc.csic.es)





**Ponente:** Dra. Ana María Guerrero Bustos

**Institución:** Instituto Eduardo Torroja

**Título de la ponencia C8:** Desarrollo de materiales de construcción base-cemento durables y de menor huella de carbono incorporando estrategias de EC y sostenibilidad.

**Descripción de la ponencia:** El sector de la construcción juega un rol muy importante en la economía mundial ya que genera alrededor del 10% del PIB mundial y emplea al 7% de las personas en activo en el mundo. Este sector junto con el de la edificación juega un papel clave en el crecimiento económico. Sin embargo, tiene un impacto significativo sobre el medio ambiente: representa el 36-38% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, consume el 40-60% de los recursos primarios, del 36 al 40% de la energía y genera el 36-40% de todos los residuos sólidos del planeta. La mayoría de las emisiones directas de CO<sub>2</sub> asociadas al concreto, principal material utilizado en construcción, provienen de la producción del cemento. El cemento aporta entre el 85%-90% de la huella de carbono del hormigón, siendo necesarias actuaciones que reduzcan la huella de carbono estos materiales de construcción.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 10:00 am a 11:00 am (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** [aguerrero@ietcc.csic.es](mailto:aguerrero@ietcc.csic.es)



**Ponente:** Dr. Ángel Palomo Sánchez

**Institución:** Instituto Eduardo Torroja



**Reseña:** Cuenta con Doctorado en Química y realiza actividades de investigación desde 1982. Sus principales temas de investigación son la química del cemento Portland, los materiales cementantes en el patrimonio cultura y los nuevos materiales cementantes sostenibles. Entre algunos de sus principales logros se encuentra la dirección de 10 tesis doctorales, la publicación de más de 200 artículos científicos, se ha presentado en más de 300 eventos internacionales, ha dirigido más de 80 proyectos de investigación a nivel nacional e internacional, entre 2007 y 2010 fue el Secretario General del Grupo de Materiales Activados Alcalinamente de RILEM, y además ha sido colaborador y asesor de la industria del cemento y el concreto sostenible a nivel internacional.

**Contacto:** palomo@ietcc.csic.es

**Ponente:** Dr. Ángel Palomo Sánchez

**Institución:** Instituto Eduardo Torroja

**Título de la ponencia C9:** Sustainable cements: an urgent need.

**Descripción de la ponencia:** Hoy en día las fábricas de cemento producen más que nunca. Entre 2010 y 2018, las emisiones de la industria del cemento aumentaron aproximadamente un 6.6% a pesar del Acuerdo de París de 2015 para reducir las emisiones de GEI. Las hojas de ruta de la mayoría de los grandes productores de cemento/concreto europeos, americanos y asiáticos apuntan a un uso muy significativo de CCUS (40%-65%) para cumplir las ambiciones de descarbonización para 2050; pero esta hoja de ruta tendrá un impacto extremadamente limitado antes de 2030. Además, la muy costosa y aún no clara transición de la situación actual a la implementación del CCUS hace que muchas instituciones duden sobre la viabilidad de este plan. Recordemos que CEMBUREAU (por ejemplo) reclama ahora a los gobiernos europeos la rápida construcción de una infraestructura transnacional europea a través de la cual se pueda transportar el CO<sub>2</sub>, desde unas 200 fábricas hasta varios sumideros geológicos. No existe un Plan B para esta Hoja de Ruta aunque hoy: i) La creación de una unidad CCUS pueda costar alrededor de 1,000 millones de euros; ii) el 75% de los proyectos CCUS en el mundo han fracasado; y iii) La infraestructura necesaria para el transporte de CO<sub>2</sub> tiene un coste de 15,000 millones de euros sólo en un territorio del tamaño de Alemania. Esta presentación es una reivindicación de una alternativa barata y racional para alcanzar el objetivo de un sector industrial del cemento con cero emisiones mucho antes que lo propuesto por las asociaciones industriales (CEMBUREAU, FICEM, PCA, etc.). Es decir, no considerar al clinker como un componente ineludible de los cementos. De hecho, la propuesta es la sustitución casi total del clinker de los cementos por materiales bajos en carbono.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 11:30 am a 12:30 pm (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** palomo@ietcc.csic.es





**Ponente:** M.I. Amalia Sojo Benítez

**Empresa:** EarthShift Global



**Reseña:** Cuenta con licenciatura en ingeniería industrial, una maestría en ingeniería y gestión ambiental y otra en economía ecológica y gestión ambiental. También ha completado cursos de posgrado en desarrollo sostenible, así como big data y minería de datos. Ha trabajado por más de 20 años en proyectos de análisis de sustentabilidad en el ciclo de vida del área ambiental, económico y social. Es directora de servicios analíticos en EarthShift Global, apoyando al equipo de analistas a elaborar proyectos, desarrollar herramientas y optimizar los procesos; siendo su fortaleza el análisis y la visualización de datos. Realizó investigación para CONAVI-CONACYT sobre el Análisis de Ciclo de Vida de materiales de construcción, colaborando en el documento: “Embodied carbon in building services: a calculation methodology for North America” (ASHRAE, CIBSE, 2024) y es profesora de la Especialidad en Energía en la Edificación Sustentable del departamento de Arquitectura, Urbanismo e Ingeniería Civil, de la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México.

**Contacto:** [amalia@earthshiftglobal.com](mailto:amalia@earthshiftglobal.com)

**Ponente:** M.I. Amalia Sojo Benítez

**Empresa:** EarthShift Global

**Título de la ponencia C10:** Cuantificación de los impactos ambientales del sector de la construcción mediante el análisis de ciclo de vida.

**Descripción de la ponencia:** En esta charla se dará una introducción a la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) aplicado al sector de la construcción, desde la extracción de materias primas hasta la disposición final de los materiales. Descubriremos cómo el ACV nos permite identificar los puntos críticos en la cadena de suministro y evaluar alternativas en términos de sostenibilidad. Además, conoceremos ejemplos prácticos de cómo cuantificar los impactos ambientales, incluyendo la ruta de trabajo y cómo encontrar datos para el inventario y la evaluación ambiental.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 12:30 pm a 1:30 pm (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** [amalia@earthshiftglobal.com](mailto:amalia@earthshiftglobal.com)





**Ponente:** Dr. Fernando Martirena.

**Institución:** Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Cuba.

**Título de la ponencia C11:** Recientes avances en cementos LC3.

**Reseña:** Actualmente es Director del Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales, CIDEM de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Es Ingeniero Civil y cuenta con un Doctorado por la Universidad Politécnica de La Habana y un Doctorado en Ciencias por la Universidad Politécnica de La Habana. La sostenibilidad de la industria de la construcción es su principal objetivo. Cuenta con una amplia experiencia en la investigación de Materiales Cementantes Suplementarios alternativos como las cenizas vegetales como la ceniza de bagazo de caña y de cascara de arroz, así como el uso de arcillas calcinadas como cementos suplementarios, dando origen al concepto “LC3”. También tiene experiencia en el reciclaje de desechos de concreto para la producción de agregados y biomezclas para concreto. Es consultor principal en la empresa suiza “Ecosolutions”, interactuando con socios industriales en América, África, Europa y África para la introducción de los LC3 en la producción de cemento. Además, es presidente de RILEM Latinoamérica y del Comité Técnico de RILEM de arcillas calcinadas como materiales cementantes suplementarios.

**Contacto:** [fmartirena@ecosur.org](mailto:fmartirena@ecosur.org)

Fecha/hora de la ponencia: 26 de noviembre, 3:00 pm a 4:00 pm (hora de la Ciudad de México).



26 NOV / 2024



**Ponente:** Dr. José Manuel Mendoza Rangel

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Reseña:** Ingeniero Civil por la Universidad Veracruzana, Maestro en Metalurgia y Ciencia de los Materiales por el Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Master en Innovación en las Técnicas, los Sistemas y Materiales de Construcción por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción en España, en donde también realizó una estancia de doctorado en el departamento de Química-Física de Materiales. Es Doctor en Ciencias con Especialidad en Física Aplicada por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida. Como Profesor-Investigador en el Instituto de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil (FIC) de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se ha desempeñado como Jefe del Laboratorio de Investigación de Materiales de Construcción, Coordinador Académico de Posgrado y Coordinador de los Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería con Orientación en Materiales de Construcción, siendo actualmente Líder del Cuerpo Académico Consolidado de Tecnología del Concreto, Secretario Ejecutivo de ALCONPAT Internacional, miembro del ACI, RILEM, ASCE y del International Concrete Repair Institute Inc. Además, es SNII nivel II y ha recibido el premio de investigación UANL 2020 en el área de Ingeniería y Tecnología, el premio Miembro Fellow 2021 de ALCONPAT Internacional y Honoris Causa por la OIICE.

**Contacto:** jose.mendozarn@uanl.edu.mx



26 NOV / 2024





**Ponente:** Dr. José Manuel Mendoza Rangel

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Título de la ponencia C12:** Extensión de la vida útil como factor de la circularidad en la construcción.

**Descripción de la ponencia:** La Economía Circular en la Industria de la Construcción se compone de varios factores que la pueden hacer posible. Un factor importante de la circularidad es la extensión de la vida útil de las estructuras, si la estructura tiene una vida útil larga no será necesario demolerla pronto y generar escombros y residuos. Sin embargo, se ha observado, que en muchas estructuras se tiene el fenómeno contrario, la vida útil es más corta. Entonces, surgen las preguntas: ¿Cómo podemos alargar la vida útil de las estructuras en pro de la economía circular?. Lo platicaremos y discutiremos en esta charla.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 4:00 pm a 5:00 pm (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** jose.mendozarn@uanl.edu.mx





**Ponente:** Dr. Pedro Castro Borges



**Institución:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV-Mérida)

**Reseña:** Investigador Titular en el CINVESTAV-IPN Unidad Merida, en Yucatán, México. Es Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería por la Universidad Autónoma de Yucatán, es Doctor en Ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México y tiene un posdoctorado en el Instituto Torroja de Ciencias de la Construcción de Madrid, España. Sus áreas principales de desarrollo son la durabilidad, la prevención de problemas patológicos y los sistemas de reparación para concreto armado. Ha obtenido varios premios nacionales e internacionales entre los que destacan el Premio Herbert Uhlig de la Asociación Internacional de Ingenieros en Corrosión (NACE-International), la presea Juan Miguel Castro Martín, el Premio Ciudad Capital Heberto Castillo Martínez, la Giraldilla del Gobierno de la Habana entre otros. Cuenta con más de 500 trabajos escritos entre memorias de congresos nacionales e internacionales, capítulos de libros, libros, artículos de revisión y de difusión, normas y revistas internacionales de alto impacto. Ha impartido más de 100 conferencias como profesor invitado en diversas instituciones y eventos nacionales y extranjeros. Es miembro de AMPP, ACI, ALCONPAT, RILEM y varias asociaciones civiles y académicas mexicanas. Ha sido Editor y/o miembro del comité editorial de revistas prestigiadas de Argentina, Brasil, Chile, Estados Unidos, México, Polonia, Reino Unido, Portugal y Venezuela. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3, de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia de Ingeniería. Ha sido presidente de NACE-México, de ALCONPAT Internacional y de RILEM. Ha sido Presidente de la Conferencia CONSEC (2010), Gordon de Edificación Sustentable (2018) y de la 75ª Semana Anual de Rilem (2021). Es fellow de NACE y de Alconpat, así como miembro honorario de IBRACON y Alconpat. Además es Doctor Honoris Causa por la Universidad de Alicante.

**Contacto:** pcastro@cinvestav.mx



**26 NOV / 2024**



**Ponente:** Dr. Pedro Castro Borges

**Institución:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV-Mérida)

**Título de la ponencia C13:** Evolución de modelos conceptuales de vida de servicio para estructuras de concreto reforzado

**Descripción de la ponencia:** Se hace un repaso histórico de los modelos conceptuales para vida de servicio que han evolucionado desde 1982 con el modelo de Tuutti hasta fechas recientes. La Evolución de aquellos va de la mano con la Evolución de diferentes conceptos asociados como el de vida de servicio, durabilidad, modelos descriptivos y modelos por desempeño. Al final se enfatiza la importancia de que todos los modelos publicados pudiesen incorporarse dentro de otro que considera las diferentes etapas de servicio de una estructura.

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 5:30 pm a 6:30 pm (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** pcastro@cinvestav.mx



**26 NOV / 2024**



**Ponente:** Dr. Ismael Flores Vivian

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Reseña:** Obtuvo su licenciatura en ingeniería civil y, posteriormente, el doctorado en materiales de construcción y estructuras en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), graduándose con honores en su disertación sobre "Síntesis de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> y su efecto sobre las propiedades de microestructura, reología y mecánica de materiales a base de cemento". Realizó una investigación posdoctoral en la Universidad de Wisconsin-Milwaukee en Estados Unidos, donde trabajó con compuestos de cemento super-hidrofóbicos, cenizas volantes en pavimentos asfálticos, mezclas de pavimentos de concreto hidráulico, entre otros. Ha sido galardonado con la distinción como investigador nacional nivel 1 a partir de 2014 hasta la fecha, concedido por el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología en México. Sus intereses de investigación son los compuestos reforzados nano-modificados para el desarrollo de materiales inteligentes y sostenibles, materiales de alto rendimiento y alternativas sostenibles a los materiales de construcción convencionales. Actualmente, es investigador y profesor de tiempo completo en la UANL, y Coordinador del Laboratorio de Investigación e Innovación en Materiales de Construcción en la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL.

**Contacto:** [ismael.floresvvn@uanl.edu.mx](mailto:ismael.floresvvn@uanl.edu.mx)





**Ponente:** Dr. Ismael Flores Vivian

**Institución:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Título de la ponencia C14:** Aprovechamiento de desechos industriales en la industria de la construcción.

**Descripción de la ponencia:** Existe una problemática importante en la industria, la generación de residuos o subproductos de los procesos y su disposición final. Dentro de estas industrias, la producción de residuos alcalinos representa un flujo global importante. La incorporación de cal en estucos a base de cemento portland le brinda mayor trabajabilidad y elasticidad, evitando agrietamientos excesivos debidos a la contracción autógena y por secado. Además, la adición de cal provee propiedades de autorreparación, ya que reacciona con el CO<sub>2</sub> del ambiente, formando carbonato de calcio, sellando grietas y porosidad accesible al agua e incrementando la durabilidad. El material fabricado será un producto ecológico y sustentable, ya que se aprovecharán subproductos industriales, buscando reducir la huella de carbono al sustituirlo por el cemento portland. El estuco será probado mediante la normativa mexicana vigente aplicable para determinar sus características físico-mecánicas y durables, además de evaluar su desempeño y funcionalidad como material de construcción

**Fecha/hora de la ponencia:** 26 de noviembre, 6:30 pm a 7:30 pm (hora de la Ciudad de México).

**Contacto:** [ismael.floresvvn@uanl.edu.mx](mailto:ismael.floresvvn@uanl.edu.mx)



26 NOV / 2024