

Centro de Investigación
de Métodos Computacionales
(CIMEC)



Línea Institucional Estratégica 1

Objetivo Institucional 1

El Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC) es un Instituto de Investigación de doble dependencia creado entre el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Univ. Nacional del Litoral (UNL).

La elección del Director se realiza por concurso público de Antecedentes y Oposición. En 2024, se designó como Director regular del Dr. Damián Enrique Ramajo (DNI N° 27.461.133), Investigador Independiente, por un período de cuatro años. Asimismo, el Director propuso la designación del Dr. Pablo A. Kler como Vicedirector del Instituto.

Conformación del Consejo de Dirección:

El Consejo Directivo ordinario del CIMEC fue constituido en septiembre de 2015, tras la aprobación del Reglamento de Funcionamiento de la Unidad y la celebración de elecciones. A lo largo del año 2024, el Consejo sesionó regularmente.

Cantidad de personal:

CIMEC cuenta con veintidós Investigadores CIC en las siguientes categorías: un investigador Superior, cuatro Principales, cinco Independientes, nueve Adjuntos y tres Asistentes.

En cuanto al personal de apoyo de CONICET, el Instituto cuenta con cinco miembros, de los cuales uno pertenece a la carrera de Técnico y cuatro a la de Profesional. Además, posee un Profesional tecnológico.

En el CIMEC desarrollan sus actividades un total de veinte becarios: diecinueve con beca CONICET, y un becario de la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (ANPCyT). Adicionalmente, el centro dispone de dos personas dedicadas a tareas de gestión administrativa contable. Una de ellas está contratada bajo la modalidad del artículo 9° de la Ley de Empleo Público, mientras que la otra se encuentra bajo planta permanente de la misma ley.

Objetivo Institucional 2

Presupuesto de Funcionamiento

En 2024 el Instituto recibió \$ 4.168.639 de parte de CONICET, para cubrir gastos generales de funcionamiento, y \$ 2.047.200 de la UNL por el mismo concepto.

A estos montos se deben sumar los montos recibidos de CONICET para pago de consumos de energía eléctrica, agua, seguridad, limpieza, internet y gastos menores, los cuales pueden estimarse en un orden de \$ 30.650.000.- y que fueron transferidos directamente a la Unidad de Administración Territorial de CONICET.

A su vez los investigadores accedieron a diversas fuentes de financiamiento para sus proyectos a través de las convocatorias de organismos que promueven el desarrollo científico y tecnológico tanto provinciales, nacionales como del exterior. Entre ellos, Agencia

Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaCTel) del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología de la Provincia de Santa Fe, la Universidad Nacional del Litoral y la Universidad Tecnológica Nacional. El valor en conjunto de los financiamientos asignados para el año 2024 fue por un total de \$ 10.993.319.

Por Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN), el CIMEC recibió \$21.268.357 correspondientes a los fondos de gastos indirectos.

Además, a través de la UNL, el CIMEC facturó un total de \$100.734.094,86 por Servicios de Asistencia a Terceros (SAT) y Servicios Educativos a Terceros (SET). De este total, el 10% fue transferido a CONICET y UNL, el 17% fue asignado para cubrir gastos generales de funcionamiento del Instituto, y el 73% se asignó para gastos directos de cada servicio. Es importante destacar que estos servicios fueron prestados en un 79% a empresas privadas y en un 21% a organismos y empresas estatales. El disponible para funcionamiento generado por servicios por parte del CIMEC resulta fundamental para cubrir los requerimientos de mantenimiento general del instituto, de equipos clave como el Cluster e incluso para solventar gastos de investigación, en especial durante 2024.

El Centro funciona en un edificio propio de tres plantas, ubicado en el Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano". Cuenta actualmente, con veintiséis (26) oficinas individuales, ocho salas grupales para becarios, cuatro aulas/salas de reuniones y una sala de Cómputos (C3) especialmente equipada con disponibilidad de energía ininterrumpible gracias a un sistema de UPS (Unit Power Supply) y de un generador de arranque automático. Además, la sala dispone de un sistema de refrigeración de precisión.

Actualmente el C3 está catalogado por el Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD) como un Centro de Cálculo Integral, siendo la más alta categoría en centros de cálculo. Esto es debido a las capacidades de cálculo e infraestructura con las que cuenta.

En 2024 se completó la instalación de los dos nuevos Equipos de Acondicionamiento de Aire de Precisión de la marca WESTRIC, totalizando 6 unidades para el acondicionamiento de la sala de cómputo, así como el mantenimiento de las UPS instaladas. Estas acciones han sido llevadas a cabo como parte del plan de expansión del Cluster C3, utilizando recursos adquiridos a través de distintos proyectos, con el objetivo de aumentar nuestra capacidad. Cabe mencionar que el C3 es un centro de cómputo de uso compartido por varios usuarios del CCT Santa Fe (INTEC, INCAPE, IQAL, IFIS), pero también da acceso a los miembros del SNCAD y actualmente la mitad de la potencia de cómputo del C3 es empleada por investigadores externos al CIMEC.

Objetivo Institucional 3

El Centro cuenta con un área de gestión administrativa y contable, que tiene a cargo la gestión de fondos de funcionamiento y proyectos, compras, patrimonio, recursos humanos, economato y mesa de entradas.

El área de servicio técnico está conformada por dos miembros de Carrera de Personal de Apoyo y una Becaria UE, que tienen a cargo el mantenimiento, control y administración de los clusters de computación, prestan apoyo a los integrantes del CIMEC en cuestiones informáticas y a todos los usuarios del Cluster, sean del CIMEC u otros Centros.

Objetivo Institucional 4

El CIMEC forma parte del Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET SANTA FE, el que, a través de su Área de Higiene y Seguridad (HyS) en el Trabajo, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, asesora y capacita a los institutos integrados de acuerdo con las leyes números 19.587, de "Higiene y Seguridad en el Trabajo", y 24.557 de Riesgos del Trabajo. Además, tiene a su cargo la prevención de los riesgos propios de la actividad laboral.

El CCT nos brinda también el servicio de medicina laboral. Cuenta con un consultorio en el Predio de CONICET para atender emergencias laborales y proporcionar atención sanitaria a todo el personal del CCT. Dentro del Instituto funciona la Comisión de HyS , la cual tiene como función articular tareas con el responsable de HyS del CCT.

Objetivo Institucional 5

La gestión y toma de decisiones se realiza de manera ejecutiva por la Dirección, estando sujeta a aprobación del Consejo Directivo. Las decisiones de mayor importancia reciben tratamiento previo en el Consejo Directivo.

El Centro cuenta con una página web de difusión institucional, en la cual brinda información sobre el Centro, sus integrantes y las actuaciones de la Dirección y el Consejo Directivo (CD). Por ejemplo, a través de ésta se brinda difusión de las actas y disposiciones del CD. Las memorias anuales de CONICET están disponibles en la página web del CIMEC para ser consultadas en todo momento. Cada miembro del Instituto es evaluado anualmente o bianualmente siguiendo los procedimientos estipulados por el CONICET para la carrera de CIC y CPA. Por otro lado, el personal administrativo es evaluado anualmente por el Director del Instituto. Si bien no existen auditorías externas, todo el proceso de rendición de gastos de proyectos e institucionales, tanto sea vía CONICET como UNL cumple con los requisitos establecidos por cada uno de los organismos. Para la difusión de la información sobre líneas de trabajo, líneas de transferencia y vinculación con el medio, nos encontramos en proceso de actualización de nuestra página web y hemos instaurado una cuenta de linkedIn institucional.



Línea Institucional Estratégica 2

Objetivo Institucional 6

Los Dres. D'Elía y Ramajo, integran el Comité Académico del Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH). Por otra parte, el Dr. Ramajo es director de la Maestría en Computación Aplicada a las Ciencias y la Ingeniería de dicha facultad. El Dr. Nigro es Presidente del Parque Tecnológico Litoral Centro. La Dra. Battaglia es Consejera Docente del Departamento de Ingeniería Civil y el Ing. Leschiutta, Tomas es Consejero Graduado del Departamento de Ingeniería Mecánica, ambos de la UTN-FRSF.

Alrededor de treinta y cinco tesis desarrollan su trabajo final, tesis de maestría o doctoral en CIMEC, o son dirigidos por docentes / investigadores de CIMEC.

Numerosos miembros del CIMEC (investigadores, personal de apoyo y becarios) desarrollan tareas docentes en carreras de grado y/o posgrado en Universidades de la región: Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Nacional de Entre Ríos y principalmente en la UNL.

Los Docentes de Grado de esta última son: Dr. Cardona, Alberto, Dr. Corzo, Santiago Francisco, Dr. D'Elía, Jorge, Dr. Nigro, Norberto Marcelo. Dr. Ramajo, Damián Enrique. Dr. Ríos Rodríguez, Gustavo Adolfo. Dr. Storti, Mario Alberto. Dr. Toro, Sebastián. Dr. Álvarez Hostos, Juan Carlos. Dr. Caram, Jorge Pablo. Dr. Méndez, Carlos Gustavo. Ing. Arrondo, Rodrigo Nicolás. Ing. Sanchez Hilgert, Eliana Selen. Ing. Salazar Bove, Joselynn Carolina. Ing. Zambrano Carillo, Javier Alexander. Mg. Sarache, Johan.

Los docentes de Posgrado del Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas: Dr. Storti, Mario Alberto. Dr. Nigro, Norberto Marcelo. Dr. Toro, Sebastián. Dr. Ríos Rodríguez, Gustavo Adolfo. Dr. Márquez Damián, Santiago. Dr. Huespe, Alfredo.

Por otra parte, los **docentes en otras Universidades** de la región son: Dr. Albanesi, Alejandro Eduardo, Dra. Battaglia, Laura, Dr. Bre, Facundo, Dr. Cavalieri, Federico José, Dr. Garelli, Luciano, Dr. Godino, Dario Martin. Dr. Guarnieri, Fabio Ariel. Dr. Kler, Pablo Alejandro. Dr. Márquez Damián, Santiago. Dr. Sanchez, Pablo Javier. Ing. Cortes, Franco Luis. Ing. Demarchi, María Cecilia. Ing. Frank, Nicolás. Ing. Gerlero, Gabriel Santiago. Ing. Harispe, David Gabriel. Ing. Inzeo, Facundo Pascual. Ing. Losa, Nicolás Rodolfo. Ing. Luengo, Cesar Daniel. Ing. Mendoza, Melisa Iliana. Ing. Trivisonno, Nicolás.

Los docentes de Posgrado en otras universidades: Dr. Huespe, Alfredo.

Objetivo Institucional 8:

Áreas de Investigación y objetivos de las mismas:

- Mecánica de fluidos computacional: investigación y desarrollo en métodos computacionales para simulación de flujos multifásicos incompresibles, métodos multiescala para flujo y transporte en dispositivos microfluídicos, sistemas reactivos heterogéneos discontinuos, flujo insaturado en medios porosos, flujo y transporte electromigrativo y

electroosmótico, termofluidica dinámica acoplada, flujos con superficie libre y a dos fases, y otros.

- Mecánica de sólidos computacional: estudio de problemas de contacto / desgaste / impacto en componentes mecánicos, problemas de fatiga en componentes mecánicos, mecánica de fractura, modelado multiescala de materiales y metamateriales, modelado de mecanismos, y otros.

- Aplicaciones industriales: termohidráulica de reactores nucleares con códigos de sistema, simulación detallada de componentes de reactores nucleares, diseminación de partículas y aerosoles en recintos cerrados, seguridad ambiental y calidad del aire en ambientes industriales y de producción, modelado de componentes estructurales y máquinas, problemas termomecánicos, modelado de vehículos, modelado de turbinas eólicas, y otros.

- Técnicas computacionales para procesamiento en ambientes de computación paralela.

Los proyectos de Investigación en curso dirigidos por miembros del Centro son:

- PICTO 2022 07- 22. ANPCyT/FONCyT. Director: Álvarez Hostos, Juan Carlos. Título del Proyecto: Simulación numérica adaptativa de procesos de manufactura aditiva.

- PICT Serie A 2020 – 1032. ANPCyT/FONCyT. Director: FACHINOTTI, Victor Daniel. Título del Proyecto: Optimización del desempeño térmico de envolventes edilicias.

- PICT Serie A-03765 2020 - 03765.ANPCyT/FONCyT. Director: PERALTA, Ignacio. Título del Proyecto: Diseño computacional de metamateriales aplicados al desarrollo de diodos térmicos para envolventes de edificios.

- PICT Serie A 2020 - 2793.ANPCyT/FONCyT. Director: SÁNCHEZ, Pablo Javier. Título del Proyecto: Aumento de tenacidad en materiales compuestos vía mecanismos de fractura en micro-arquitecturas con interfases inspiradas en materiales biológicos.

- PICT Serie A 2021 - 0651. ANPCyT/FONCyT. KLER. Director: Pablo Alejandro. Título del Proyecto: Métodos numéricos de alto desempeño en dinámica de fluidos computacional para problemas de interfases móviles.

- PICT Serie A 2021 - 0582. ANPCyT/FONCyT. Director: GARELLI, Luciano. Título del Proyecto: Análisis del desempeño de aceites biodegradables en transformadores eléctricos mediante simulación numérica computacional.

- CAI+D 50620190100140LI. UNL. Director: CARDONA, Alberto - Co director: RIOS RODRIGUEZ, Gustavo Adolfo. Título del Proyecto: Simulación y Control en Problemas de Acoplamiento Fluido - Estructura No Lineal con Aplicación a Turbinas Eólicas.

- CAI+D 50620190100110LI. UNL. Director: D'ELIA, Jorge - Co director: STORTI, Mario Alberto. Título del Proyecto: Computación de Alto Desempeño en Multifísica.

- CAI+D 50620190100132LI. UNL. Director: NIGRO, Norberto Marcelo - Co director: RAMAJO, Damián Enrique. Título del Proyecto: Desarrollo de una plataforma computacional para aplicaciones de spray líquidos en la industria.
- CAI+D 50620190100141LI. Director: FACHINOTTI, Victor Daniel - Co director: HUESPE, Alfredo Edmundo. Título del Proyecto: Diseño computacional y optimización de la envolvente para mejorar la eficiencia energética de edificios en el Litoral.
- PIP 11220200100819CO. CONICET. Director: KLER, Pablo Alejandro - Co director: Título del Proyecto: Dinámica de fluidos computacional para flujo y transporte multifásico en plataformas de supercómputo.
- PIP 11220200101688CO. CONICET. Director: CAVALIERI, Federico José. Título del Proyecto: Análisis Numérico de Vibraciones por Medio de una Aproximación Dinámica No Suave con Acoplamiento Fluido-Estructural.
- PIP 11220200101018CO. Director: FACHINOTTI, Victor Daniel. Título del Proyecto: Diseño computacional de metamateriales térmicos funcionales en régimen transitorio aprovechando cambios de fase.
- PIP 11220210100709CO. CONICET. Director: RAMAJO, Damián Enrique. Título del Proyecto: Herramientas numéricas para simular la termohidráulica bifásica del reactor nuclear CAREM25. Desarrollo de un prototipo virtual.
- PIP 11220210100455CO. CONICET. Director: SÁNCHEZ, PABLO JAVIER. Título del Proyecto: Aumento de tenacidad en materiales compuestos vía diseño de microarquitecturas con interfaces.
- PIP 11220220100061CO. CONICET. Director: MARQUEZ DAMIAN, Santiago. Título del Proyecto: Estudio numérico-experimental de la cavitación en cojinetes hidrodinámicos.
- PIBAA 28720210100438CO. CONICET. Director: TORO, Sebastián. Título del Proyecto: Desarrollo y aplicación de formulaciones multiescalas en problemas térmicos.
- PIBAA 28720210101144CO. CONICET. Director: AGUERRE, Horacio Javier. Título del Proyecto: Simulación computacional de motores de combustión interna utilizando combustibles sustitutos con el fin de optimizar su eficiencia energética y reducir sus emisiones contaminantes.
- PIBAA 28720210101175CO. CONICET. Director: VENIER, Cesar Martin. Título del Proyecto: Desarrollo, implementación y aplicación de modelos computacionales para flujos granulares en fase densa orientados a procesos de combustión de biomasa en lechos fluidizados y a transporte de granos.
- PID EQUIPOS EN CONSOLIDACIÓN AMECAFE0008102TC UTN. Director: CAVALIERI, Federico José - Co director: SANCHEZ, Pablo Javier. Título del proyecto: Análisis numérico de vibraciones originadas en rodamientos por medio de una aproximación dinámica no suave.

- PID ASECBFE0008366TC. Director: ALBANESI, Alejandro Eduardo. Co-director: FACHINOTTI, Víctor Daniel. Título del Proyecto: Diseño computacional de metamateriales térmicos funcionales en el régimen transitorio aprovechando cambios de fase.
- PID-UTN-8685. Director: MARQUEZ DAMIÁN, Santiago. Título del proyecto: Métodos numéricos para flujos a bajos números de Reynolds con aplicaciones en ingeniería civil y mecánica
- PID ASECBFE0008366TC. Director: ALBANESI, Alejandro Eduardo - Co director: FACHINOTTI, Víctor Daniel. Título del proyecto: Diseño computacional de metamateriales térmicos funcionales en el régimen transitorio aprovechando cambios de fase.
- PID ASTCFE0010015TC. Director: KLER, Pablo Alejandro. Co director: BATTAGLIA, Laura. Título del Proyecto: Dinámica de fluidos computacional para resolución de flujo y transporte en Interfases.
- BIOTRAFO. H2020-MSCA-RISE-2018. European Commission. Research and Innovation Staff Exchange (RISE) 2018 (Marie +Skłodowska-Curie Actions). Storti, Mario. Raising knowledge and developing technology for the design and deployment of high-performance power transformers immersed in biodegradable fluids.
- Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation. European Research Executive Agency. Director: FACHINOTTI, Víctor. Título del Proyecto: Open Access Platform for Zero-Energy Buildings (0E-BUILDINGS).
- Grant Agreement number: 763990 — Upwards — H2020-LCE-2016-2017/H2020-LCE-2017-RES-RIA-TwoStage. Cardona, Alberto. Upwards: 'Understanding of the Physics of Wind Turbine and Rotor Dynamics through an Integrated Simulation Framework'.

Participación otros en proyectos de Investigación:

- PE TRA ENERG 0024/21. ANPCyT/FONCyT. Beneficiarios: Universidad Tecnológica Nacional (UTN); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CGPBB). "Diseño e implementación de un recolector pendular de energía undimotriz a pequeña escala para aplicación en boyas de balizamiento en el estuario de Bahía Blanca".
- PE TRA ENERG 0010/21. ANPCyT/FONCyT. Beneficiarios: YPF Tecnología SA; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Desarrollo Nacional de un electrolizador de alta potencia, para la producción de Hidrógeno verde. Un aporte a la descarbonización de la industria siderúrgica, "H2MegAr".
- Aumento de la producción de cultivos regionales por adaptado a la agricultura familiar, cooperativas y pequeños productores. Integrante: Mario Storti, Luciano Garelli y Gustavo Ríos Rodríguez. Organismo financiador: MINCyT. Convocatoria Ciencia y Tecnología Contra el Hambre.

- Functional porous cementitious nanocomposites for heat storage in buildings using Phase Change Materials (POROPCM), EIG CONCERT-Japan 5th Joint Call (2020-2022). Integrante: Victor Fachinotti.
- Integrated porous cementitious nanocomposites in non-residential building envelopes for green active/passive energy storage (NRG-STORAGE), Innovation Act - Horizon 2020 - Industrial Sustainability. Entidad Financiadora: Comunidad Europea (2020-2024). Integrante: Victor Fachinotti.
- PIP CONICET 2021/2023 2021 Proyecto "El adobe en las culturas constructivas con tierra. Análisis diacrónico de sus propiedades, problemáticas y potenciales mejoras desde casos de estudio en el noroeste argentino". Investigador Responsable: Dr. Jorge Tomasi. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Período: 2021-2023. Integrante Losa Nicolás Rodolfo.

Producciones internacionales con referato:

- Álvarez-Hostos Juan C., Mascotto Mauricio R., Bencomo Alfonso D., Sarache Piña Alirio J., Fachinotti Víctor D.. 2024. " A fully analytical solution for 1-D advection-conduction heat transfer problems with non-isothermal solid↔liquid phase change". International Communications in Heat and Mass Transfer, Volúmen 153, Article number 107327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2024.107327>
- Núñez Aedo, J., Cruchaga, M.A., Storti, M.A.. 2024. " A numerical and experimental study of a buoy interacting with waves". International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow, Volúmen 34(1), pp. 280–308. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/HFF-01-2023-0040>
- Palavecino, J.A., Cavalieri, F.J., Márquez Damián, S.. 2024. " A second-order in time and space model to solve the coupled Reynolds–Rayleigh–Plesset equations for the dynamics of cavitated hydrodynamic journal bearings". Tribology International, Volume 192, April 2024. Article number 109206. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.triboint.2023.109206>
- Franck, N., Vera Candioti, L., Gerlero, G.S., Urteaga, R., Kler, P.A.. 2024. " A simple method for the assessment of electrophoretic mobility in porous media". Electrophoresis This link is disabled., Volúmen 45(7-8), pp. 589–598. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2024.113649>
- Harispe, D.G., Kler, P.A . 2024. " Accurate numerical prototypes of microfluidic droplet generators with open source tools". Computers and Fluids, Volúmen 281, Article number 106366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2024.106366>
- Aguerre, H.J., Gimenez, J.M., Escribano, F., Nigro, N.M.. 2024. " Aerodynamic study of a moving Ahmed body by numerical simulation". Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 245, February 2024, Article number 105635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2023.105635>

- Zambrano, J., Toro, S., Sánchez, P.J., Méndez, C.G., Huespe, A.E.. 2024. " An arc-length control technique for solving quasi-static fracture problems with phase field models and a staggered scheme". *Computational Mechanics*, Volúmen 73(4), pp. 751–772. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00466-023-02388-7>
- Álvarez-Hostos, J.C., Ullah, Z., Storti, B.A., Tourn, B.A., Zambrano-Carrillo, J.A.. 2024. " An overset improved element-free Galerkin-finite element method for the solution of transient heat conduction problems with concentrated moving heat sources". *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, Volume 418, 5 January 2024, Article number 116574. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2023.116574>
- Umezu I, Godino D, Ramajo D, Pereira C, Costa A . 2024. " CFD modeling methods applied to a lead-cooled fast reactor: A parametric study on conjugate heat transfer and thermal boundary conditions". *Nuclear Engineering and Design*, Volúmen 429, Article number 113649. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2024.113649>
- Gerlero, G.S., Guerenstein, Z.I., Franck, N., Berli, C.L.A., Kler, P.A.. 2024. " Comprehensive numerical prototyping of paper-based microfluidic devices using open-source tools". *Talanta Open*, Volúmen 10, Article number 100350. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.talo.2024.100350>
- Fachinotti, V.D., Peralta, I., Toro, S., Storti, B.A., Caggiano, A.. 2024. " Correction: Automatic generation of high-fidelity representative volume elements and computational homogenization for the determination of thermal conductivity in foamed concretes". *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, Volúmen 57(5), 122. DOI: <https://doi.org/10.1617/s11527-024-02395-x>
- Albanesi, A.E., Álvarez-Hostos, J.C., Fachinotti, V.D., Volpe, N.J.. 2024. " Design of metadevices based on isotropic materials for eigenfrequency recovery in lightened structures.". *JVC/Journal of Vibration and Control* This link is disabled., Article in Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/10775463241244469>
- Zamora, E.A., Battaglia, L., Cruchaga, M., Storti, M.. 2024. " Embedded finite volume technique for fluid/rigid-body interaction problems". *Computers and Mathematics with Applications*, Volúmen 156, pp. 157–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2023.12.036>
- Dorella, J.J., Storti, B.A., Ríos Rodríguez, G.A., Storti, M.A.. 2024. " Enhancing heat transfer in power transformer radiators via thermo-fluid dynamic analysis with periodic thermal boundary conditions". *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 222, 1 May 2024, Article number 125142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2023.125142>
- Rabazzi, S.M., Albanesi, A.E., Nervi, J.E.R., Signorelli, J.W.. 2024. " Highly detailed structural integrity assessment of the reactor pressure vessel nozzle of Atucha-I during a

- pressurized thermal shock event". Nuclear Engineering and DesignThis link is disabled., Volúmen 418, Article number 112905. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2024.112905>
- J. Liu, T. Tolle, D. Zuzio, J.L. Estivalèzes, S. Márquez Damián, and T. Marić.. 2024. " Inconsistencies in unstructured geometric Volume-of-Fluid methods for two-phase flows with high density ratios". Computers & Fluids, Volume 281, 30 August 2024, 106375. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compfluid.2024.106375>
 - Caram, J., Senno, M., Gómez Andrade, V.A., Tinte, S., Urteaga, R.. 2024. " Layer-by-layer degradation method for profiling MAPbI₃ thin films by a fast photo-oxidative process using high-energy UV irradiation". Physical Review Materials, Volúmen 8(11), Article number 115403. DOI: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevMaterials.8.115403>
 - Albanesi, A.E., Volpe, N.J., Langhi, F., Fachinotti, V.D.. 2024. " Multi-objective optimization of sandwich structures for reinforcing composite fuselages". Journal of Sandwich Structures and Materials, Volúmen 26(5), pp. 567–585. DOI: <https://doi.org/10.1177/10996362231209237>
 - Anonis, R.A., Mroginski, J.L., Sánchez, P.J.. 2024. " Multiscale formulation for materials composed by a saturated porous matrix and solid inclusions". Computer Methods in Applied Mechanics and EngineeringThis link is disabled., Volúmen 429, Article number 117162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2024.117162>
 - Zabaleta, F., Bombardelli, F.A., Márquez Damián, S.. 2024. " Numerical modeling of self-aerated flows: Turbulence modeling and the onset of air entrainment". Physics of Fluids, Volúmen 36(4), Article number 043337. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cma.2023.115958>
 - Wierna, P., Yago, D., Lloberas-Valls, O., Huespe, A., Oliver, J.. 2024. " On the Efficient and Accurate Non-linear Computational Modeling of Multilayered Bending Plates. State of the Art and a Novel Proposal: The 2D+ Multiscale Approach". Archives of Computational Methods in Engineering, Volúmen 31(5), pp. 2451–2506. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11831-023-10049-4>
 - Rossi, N., Romero, I., Huespe, A.E.. 2024. " On the limit behavior of lattice-type metamaterials with bi-stable mechanisms". International Journal of Mechanical Sciences, Volúmen 276, Article number 109375. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2024.109375>
 - Franck, N., Stopper, P., Ude, L., Urteaga, R., Kler, P.A., Huhn, C.. 2024. " Paper-based isotachophoretic preconcentration technique for low-cost determination of glyphosate". Analytical and Bioanalytical ChemistryThis link is disabled., Volume 416, pages 6745–6757,. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00216-024-05544-x>
 - Fachinotti, V.D., Álvarez-Hostos, J.C., Peralta, I., ... Dolado, J.S., Caggiano, A.. 2024. " Reviewing numerical studies on latent thermal energy storage in cementitious composites:

- report of the RILEM TC 299-TESS". *Materials and Structures/Materiaux et Constructions*, Volúmen 57(10), 247. DOI: <http://dx.doi.org/10.1617/s11527-024-02520-w>
- Sánchez, E., Cosimo, A., Brüls, O., Cardona, A., Cavalieri, F.J.. 2024. " Simulation of impacts between spherical rigid bodies with frictional effects". *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, Volúmen 125(20), e7556. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/nme.7556>
 - Zambrano-Carrillo, J.A., Álvarez-Hostos, J.C., Serebrinsky, S., Huespe, A.E.. 2024. " Solving linear elasticity benchmark problems via the overset improved element-free Galerkin-finite element method". *Finite Elements in Analysis and Design*, Volúmen 241, Article number 104247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.finel.2024.104247>
 - Idelsohn, S.R., Gimenez, J.M., Larreteguy, A.E., Nigro, N.A., Sívori, F.M., Oñate, E.. 2024. " The P-DNS Method for Turbulent Fluid Flows: An Overview". *Archives of Computational Methods in Engineering* This link is disabled., Volúmen 31(2), pp. 973–1021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11831-023-10004-3>
 - Sarache Piña, J.S., Corzo, S., Godino, D., Ramajo, D.. 2024. " Volume of Fluid simulation of air–water co-current and Counter-current flow with variable density turbulence formulation". *Nuclear Engineering and Design* This link is disabled., Volúmen 424, Article number 113217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2024.113217>
 - Zanjani, M.M.K., Peralta, I., Fachinotti, V.D., Caggiano, A.. 2024. " Integrated Structural and Energy Retrofitting Based on Cementitious Composites and Phase Change Materials". *RILEM Bookseries, Book Chapter*, Volúmen 48, pp. 570–588. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-53389-1_53
 - Zanjani, M.M.K., Peralta, I., Rossi, M., Fachinotti, V.D., Caggiano, A.. 2024. " Thermal Energy Storage of Integrated Energy and Structural Retrofitting Systems for Masonry Walls: Cases Studies and Numerical Assessments". *RILEM Bookseries, Book Chapter*, Volúmen 48, pp. 589–600. DOI: https://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-53389-1_54

Se realizaron publicaciones en congresos.

Objetivo Institucional 10:

El Centro alienta y brinda apoyo para que sus miembros se capaciten en forma permanente a través de formaciones académicas específicas, estadías de perfeccionamiento e investigación en los centros internacionales más avanzados en la materia y mediante la participación en congresos internacionales.



Línea Institucional Estratégica 3

Objetivo Institucional 11

El CIMEC brinda asistencia tecnológica y servicios de transferencia mediante diversos mecanismos institucionales, dentro de las reglamentaciones previstas por la UNL y el CONICET. El Centro vincula con los sectores empresariales metalúrgico, metalmecánico, de maquinaria agrícola, alimenticio, energía, aeronáutico, automotriz, de construcción civil y con diversas instituciones y organismos gubernamentales.

Podemos destacar los siguientes comitentes y transferencias realizadas en el año 2024:

- AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR: Cooperación en la realización de evaluaciones técnicas en seguimientos de obras y montajes, la realización de cálculos independientes en centrales nucleares y reactores de investigación, para las distintas etapas de diseño, construcción, montaje, puesta en marcha, operación o durante el proceso de revisión periódica de seguridad y proyectos de extensión de vida.
- BOUNOUS HNOS S.A. INDUSTRIAS METALURGICAS: Simulación computacional de un vehículo híbrido eléctrico (IP 2019-0021 Bounous).
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA. Servicio de modelado computacional para el RPR (TEE) CAREM-25
- CADEL RECYCLING LAB S.LO Simulación Computacional de Sedimentadores Compactos Lamelares.
- CS SPORT S.R.L. Análisis de horquillas de bicicletas de competición, considerando limitaciones por resistencia estructural y de fatiga de los componentes.
- FDC DISEÑOS & DESARROLLOS SRL. Análisis dinámico y aerodinámico del comportamiento de un vehículo de competición.
- INVAP S.E. Servicio de transferencia de modelos CFD y Capacitación.
- MAHLE ARGENTINA S.A. Estudios analíticos, numéricos y experimentales para la verificación y diseño de válvulas de motores de combustión interna.
- SANOFI PASTEUR SA. Homogeneizador de alta presión utilizado en la ruptura celular.
- SANOFI HEALTH ARGENTINA S.A. Modelado fluido dinámico de equipamiento utilizado en la industria farmacéutica - Etapa 1
- SIDERSA SA. Análisis computacional de la emisión de humos en la nave de una nueva acería en construcción de la firma SIDERSA S.A
- SIDERSA SA. Análisis computacional del diseño de aireación de una nave de SIDERSA S.A.
- SIDERSA S.A. Análisis computacional de la ventilación interna en la nave de una nueva acería en construcción de la firma SIDERSA S.A
- SOLA Y BRUSA S A. Análisis estructural detallado del Carrozado ABV
- SOLUCIONES INTEGRALES DE GESTION S.A. Estudio de Barras de Acero.
- TASSAROLI SA. Rediseño de una válvula reguladora de caudal.

- TASSAROLI SA. Análisis de falla en tubo porta cargas y propuesta de soluciones Porteless G1.
- TERNIUM ARGENTINA S.A. Simulación por CFD del tratamiento de efluentes y aguas de lluvia en parte de la planta General Savio de Ternium en San Nicolás.
- TERNIUM ARGENTINA S A asistencia al diseño de piletas de tratamiento de efluentes mediante simulación por CFD y ensayos de sedimentación.
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL. Dictado del curso de Método de Elementos Finitos.
- YPF SA. Estudio CFD - Pico Inyección LXE5
- Y TEC. Estimación de coeficientes de seguridad en tuberías (casing) en pozos de gas mediante modelos FEM.
- Y TEC. Modelos FEM de apoyo al desarrollo de un hardware de inspección in-line de tuberías.
- Y TEC. Desarrollo de un electrolizador de 1 MW para producción de hidrógeno verde.
- Y TEC. Laboratorio Virtual de ensayo de combustibles para motores de combustión interna (MCI).
- YPF TECNOLOGÍA S.A.. Análisis de un prototipo teórico y experimental del proceso de oxidación avanzada por nanoburbujas.

Objetivo Institucional 13

El CIMEC trabaja también desde hace varios años en temas relacionados con la eficiencia energética en edificios y ha participado en proyectos internacionales, empleando y desarrollando herramientas muy avanzadas para esto. No obstante, aún no hemos logrado insertarnos en el ecosistema de especialistas y consultores que asisten a los organismos gubernamentales en esta temática. Esta es una tarea pendiente.

El CIMEC también participa en proyectos referidos a agroalimentos en colaboración con el IAL y en proyectos relativos al desarrollo de equipos y procesos para la remoción de sustancias contaminantes en colaboración con INTEC.

Objetivo Institucional 14

Los investigadores y tesis de CIMEC desarrollan interacción con otras universidades de la región y del mundo en las áreas de competencia del Centro. Esta interacción se realiza mediante proyectos de colaboración financiados por diferentes organismos y agencias de financiación de actividades científicas. Se tiene colaboración especial con:

- Universidad Politécnica de Catalunya, España: desarrollo de herramientas para el modelado con interacción fluido-estructura en molinos eólicos
- Universidad de Lieja, Bélgica: desarrollo de algoritmos de contacto y desgaste para

estimar fatiga en piezas metálicas

- COPPE, Río de Janeiro, Brasil: desarrollo de metamateriales con propiedades especiales para deformación elástica
- UFMG, Belo Horizonte, Brasil: desarrollo de modelos CFD para la simulación termo-hidráulica de reactores nucleares modulares
- Universidad federal de São Carlos, Brasil: desarrollo de modelos computacionales para la simulación de flujo multifásico y separación de fases
- Universidad Católica de Chile: desarrollo de modelos de superficie libre para simulación de olas y tanques en movimiento.
- Silesian University of Technology, Polonia: Desarrollo de modelos computacionales para evaluar el comportamiento de aceites minerales para refrigeración de transformadores de potencia.

El CIMEC busca continuamente vincularse con instituciones en proyectos internacionales. Los más destacados en 2024 han sido el proyecto BIOTrafo, para el desarrollo de modelos para evaluar aceites minerales como refrigerante de transformadores, y el proyecto NRG-STORAGE, para el uso de materiales con cambio de fase (PCM) para mejorar la eficiencia energética de viviendas.