

# **Informe de actividades internacionales de las Aulas CIMNE, la Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC) y la Fundación CIMNE-IBER.**

**Laura Almunia**

**Barcelona, Febrero 2022**

## **Tabla de contenidos**

|           |                                                                         |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>La cátedra UNESCO y el proyecto de las Aulas CIMNE. ....</b>         | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>La Red de Aulas CIMNE. ....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Consolidación de la red de Aulas y expansión internacional. ....</b> | <b>8</b>  |
| <b>4.</b> | <b>La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC).....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>5.</b> | <b>La Fundación CIMNE IBER.....</b>                                     | <b>17</b> |
| <b>6.</b> | <b>Objetivos del ejercicio 2021-2022. ....</b>                          | <b>20</b> |
| <b>7.</b> | <b>Actividad de las Aulas en el marco de los ODS. ....</b>              | <b>21</b> |
| <b>8.</b> | <b>Anexo 1: Actividades realizadas por las Aulas CIMNE.....</b>         | <b>23</b> |

## 1. La cátedra UNESCO y el proyecto de las Aulas CIMNE.

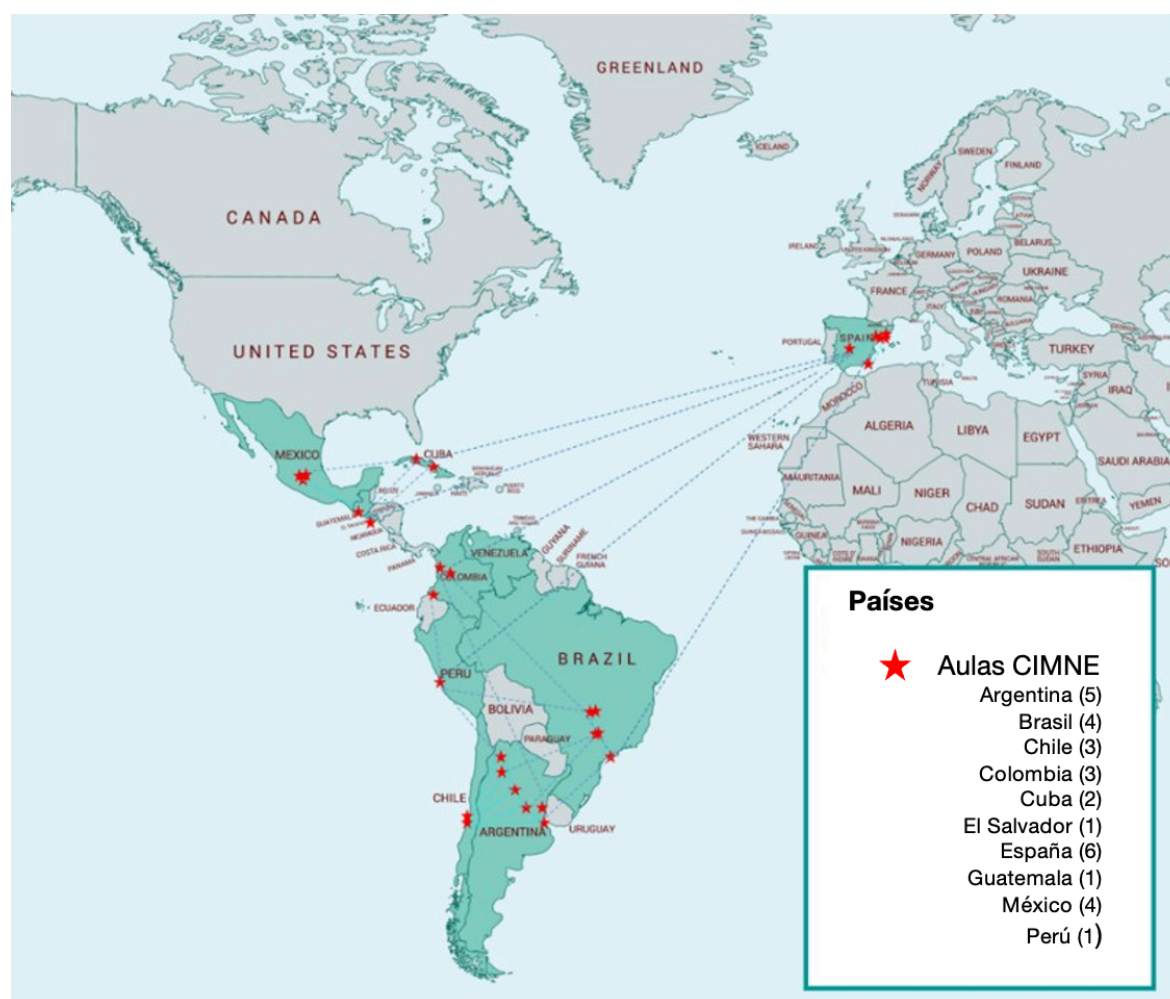
La UNESCO es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. La UNESCO trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura. Los programas de la UNESCO contribuyen al logro de los objetivos de desarrollo sostenible definidos en el Programa 2030, aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015. En particular, el Programa UNITWIN promueve la cooperación internacional entre universidades y la creación de redes. Asimismo, contribuye a reforzar los centros de educación superior en el mundo, a reducir la brecha cognitiva, movilizar los conocimientos especializados y colaborar a la puesta en marcha del Programa de Desarrollo Sostenible de aquí a 2030. Iniciado en 1992, el Programa apoya la creación de Cátedras UNESCO y redes UNITWIN en los principales ámbitos prioritarios correspondientes a las esferas de competencia de la UNESCO, a saber, la educación, las ciencias exactas y naturales, la cultura y la comunicación.

La red cuenta actualmente con más de 850 cátedras UNESCO y programas de cooperación UNITWIN a lo largo de más de 110 Estados Miembros de la UNESCO. La Plataforma UNITWIN proporciona también información acerca de las actividades de las cátedras y redes, y sus contribuciones a los ODS y a la Agenda 2030. La Plataforma constituye también una herramienta de gestión del programa para el conjunto de los procesos, propuestas y renovaciones de proyectos, presentación de informes sobre las actividades, así como nominaciones de nuevos titulares de cátedras o coordinadores de redes.

El 5 de octubre de 1989 se crea la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería por convenio entre la UPC y UNESCO. Esta cátedra fue, la primera de la serie de Cátedras UNESCO promovidas desde entonces por la UNESCO con diferentes Universidades de todo el mundo. Se entiende por métodos numéricos todos aquellos procedimientos basados en la combinación de la matemática, el cálculo numérico y la informática utilizados para la resolución de las ecuaciones diferenciales de los problemas físicos. Los objetivos esenciales de la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería son promover la formación, la investigación y la transferencia de tecnología en el ámbito de los métodos numéricos y sus aplicaciones en todas las ramas de la ingeniería. Ejemplos de dichas aplicaciones se encuentran en el análisis de estructuras, el estudio de problemas de mecánica del suelo y medio-ambientales, el análisis aerodinámico de aviones y vehículos espaciales y trenes rápidos, la mejora de los métodos de fabricación por conformado, el estudio de la hidrodinámica de barcos, el análisis del choque de automóviles, etc. La Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería de la UPC tiene una vocación internacional y, por consiguiente, promueve actividades en un contexto transnacional, poniendo especial énfasis en incentivar la cooperación entre centros y universidades de los países desarrollados y en vías de desarrollo. Más concretamente, la cátedra pone especial énfasis en la colaboración entre grupos de investigadores de países europeos y de países americanos de habla hispana. Una actividad importante de la Cátedra UNESCO es la promoción de la creación de la Red de AULAS CIMNE desde 2004.

## 2. La Red de Aulas CIMNE.

Las Aulas CIMNE son espacios de colaboración en temas docentes y de I+D creados conjuntamente por CIMNE y uno o varios centros y/o departamentos universitarios. El objetivo principal de las Aulas CIMNE es la promoción de actividades de formación de grado y de postgrado y el desarrollo de proyectos de investigación básica y de transferencia de tecnología, en colaboración con empresas haciendo uso de la experiencia y recursos humanos y de software de CIMNE y de las entidades que constituyen cada Aula CIMNE.



**Figura 1.** La Red de Aulas CIMNE (30 aulas activas, 2021).



La siguiente tabla muestra las Aulas que componen la Red de Aulas CIMNE:

| <b>País</b>        | <b>Núm.</b> | <b>Aula CIMNE</b> | <b>Universidad</b>                                                                        |
|--------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Argentina</b>   | 1           | UNSa-CIMNE        | Universidad Nacional de Salta                                                             |
|                    | 2           | UNER-CIMNE        | Universidad Nacional Entre Ríos.                                                          |
|                    | 3           | FACET-CIMNE       | Universidad Nacional de Tucumán                                                           |
|                    | 4           | FICH-CIMNE        | Universidad Nacional del Litoral                                                          |
|                    | 5           | ITBA-CIMNE        | Instituto Tecnológico de Buenos Aires                                                     |
| <b>Brasil</b>      | 6           | FEMEC-CIMNE       | Universidad Federal de Uberlândia                                                         |
|                    | 7           | IFG-CIMNE         | Instituto Federal de Educação, Ciencia e Tecnología de Goiás                              |
|                    | 8           | INFRALAB-CIMNE    | Universidad de Brasilia                                                                   |
|                    | 9           | IFSP-CIMNE        | Instituto Federal de Educação, Ciencia e Tecnología de Sao Paulo                          |
| <b>Chile</b>       | 10          | DIMEC-CIMNE       | Universidad Técnica Federico Santa María                                                  |
|                    | 11          | FIULS-CIMNE       | Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Serena                                     |
|                    | 12          | PUCV-CIMNE        | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso                                             |
| <b>Colombia</b>    | 13          | UNC-CIMNE         | Universidad Nacional de Colombia                                                          |
|                    | 14          | UNIANDES-CIMNE    | Universidad de los Andes                                                                  |
|                    | 15          | UNIMAR-CIMNE      | Universidad Mariana de Colombia                                                           |
| <b>Cuba</b>        | 16          | UCI-CIMNE         | Universidad de las Ciencias Informáticas                                                  |
|                    | 17          | UCLV-CIMNE        | Universidad Central de las Villas                                                         |
| <b>El Salvador</b> | 18          | UCA-CIMNE         | Universidad Centro-Americana “José Simeón Cañas”                                          |
| <b>España</b>      | 19          | EEBE-CIMNE        | Escola d’Enginyeria Barcelona Est (UPC)                                                   |
|                    | 20          | ETSII-CIMNE       | ETS de Ingenieros Industriales (UPM)                                                      |
|                    | 21          | UPM-CIMNE         | ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid (UPM). |
|                    | 22          | ETSEIAAT-CIMNE    | Escola d’Enginyeria Industrial i Aeronàutica de Terrassa (UPC)                            |
|                    | 23          | ETSINO-CIMNE      | Universidad Politécnica de Cartagena                                                      |
|                    | 24          | FNB-CIMNE         | Facultat de Nàutica de Barcelona (UPC).                                                   |
| <b>Guatemala</b>   | 25          | UMG-CIMNE         | Universidad Mariano Gálvez                                                                |
| <b>Mexico</b>      | 26          | CIMAT-CIMNE       | Centro de Investigación en Matemáticas A.C.                                               |
|                    | 27          | UGTO-CIMNE        | Universidad de Guanajuato                                                                 |
|                    | 28          | MORELIA-CIMNE     | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo                                          |
|                    | 29          | TEC-CIMNE         | Universidad de Monterrey                                                                  |
| <b>Peru</b>        | 30          | PUCP-CIMNE        | Universidad Pontificia Católica de Perú                                                   |

**Tabla 1.** Integrantes de las Aulas CIMNE.

En la siguiente tabla se indica el director de cada Aula y el estado del convenio entre CIMNE y la universidad que acoge el Aula. Alguno de estos convenios está en proceso de renovación.

| Núm. | Aula CIMNE     | Director             | Firma convenio vigente |
|------|----------------|----------------------|------------------------|
| 1    | UNSa-CIMNE     | Sergio Oller Aramayo | 29/12/2021             |
| 2    | UNER-CIMNE     | José Di Paolo        | 19/04/2021             |
| 3    | FACET-CIMNE    | Eduardo Martel       | 04/05/2021             |
| 4    | FICH-CIMNE     | Gerardo Franck       | 09/11/2021             |
| 5    | ITBA-CIMNE     | Sebastián D'Hers     | 05/11/2020             |
| 6    | FEMEC-CIMNE    | Gilmar Guimaraes     | 04/10/2021             |
| 7    | IFG-CIMNE      | Ecio Naves           | 05/10/2018             |
| 8    | INFRALAB-CIMNE | Marcio Muniz         | Renovación             |
| 9    | IFSP-CIMNE     | Clayton dos Santos   | Renovación             |
| 10   | DIMEC-CIMNE    | Franco Perazzo       | 01/12/2021             |
| 11   | FIULS-CIMNE    | Carlos Garrido       | 15/10/2019             |
| 12   | PUCV-CIMNE     | Juan Carlos Vielma   | 23/10/2017             |
| 13   | UNC-CIMNE      | Jairo Paredes        | 07/02/2017             |
| 14   | UNIANDES-CIMNE | René Meziat          | Renovación             |
| 15   | UNIMAR-CIMNE   | Diego Valencia       | 13/03/2018             |
| 16   | UCI-CIMNE      | Jorge Gulín          | 01/10/2020             |
| 17   | UCLV-CIMNE     | Carlos Recarey       | Renovación             |
| 18   | UCA-CIMNE      | Mauricio Pohl        | 07/07/2021             |
| 19   | EEBE-CIMNE     | Daniel Di Capua      | 05/05/2021             |
| 20   | ETSII-CIMNE    | Jorge Rodríguez      | 15/02/2021             |
| 21   | UPM-CIMNE      | Rafael Morán         | Renovación             |
| 22   | ETSEIAAT-CIMNE | Oscar Fruitós        | Renovación             |
| 23   | ETSINO-CIMNE   | Jose E. Gutierrez    | 28/05/2018             |
| 24   | FNB-CIMNE      | Julio García         | Renovación             |
| 25   | UMG-CIMNE      | Rolando Torres       | 09/07/2021             |
| 26   | CIMAT-CIMNE    | Salvador Botello     | 07/06/2021             |
| 27   | UGTO-CIMNE     | Gerardo Valdés       | Renovación             |
| 28   | MORELIA-CIMNE  | Fco. Domínguez-Mota  | 17/04/2018             |
| 29   | TEC-CIMNE      | Juan Alvarez         | 10/01/2022             |
| 30   | PUCP-CIMNE     | Rosendo Franco       | 20/12/2021             |

**Tabla 2.** Convenios con Aulas CIMNE: director y firma del convenio.

Durante el 2021 se ha iniciado la compilación de un registro con los componentes de cada aula. Este registro permitirá potenciar al máximo el talento y las relaciones entre los distintos miembros de la red. Una vez automatizado, será de libre acceso por los miembros de la red a través de un acceso que dispondrá cada director del Aula. El registro incluye los siguientes campos 'Aula', 'Nombre', 'Correo', 'Integrante', 'Áreas de interés (palabras clave)', 'Proyectos en los que está involucrado recientemente', 'Propuestas propias que desee impulsar en los próximos meses', 'Relación de la investigación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)'.

| Aula        | Nombre                  | Correo                                                                       | Integrante                                                                                                                 | Áreas de interés (palabras clave)                                                                      | Proyectos en los que está involucrado recientemente                                                                                               | Propuestas propias que desee impulsar en los próximos meses                                                                                       | ODS*                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACET (UNT) | Mendez Horacio Santiago | <a href="mailto:hmendez@herrer.unt.edu.ar">hmendez@herrer.unt.edu.ar</a>     | Responsable del Laboratorio de Análisis Energético (LAE) y del Laboratorio de Integración Tecnológica (LIT)                | Modelos de turbulencia. Procesos de combustión. Aplicación look at table. OpenFoam. FDS.               | Simulación de combustión en calderas de Bagazo                                                                                                    | Comparativas entre modelos de turbulencia Reynolds Average y LES para procesos de combustión                                                      |                                                                                                                                                                                            |
| FACET (UNT) | Lucas Pedro Acosta      | <a href="mailto:lacosta@herrer.unt.edu.ar">lacosta@herrer.unt.edu.ar</a>     | Ing. Lucas P. Acosta (resp) - Dr. Ing. Fernando D. Farfán (resp) - Ing. Horacio S. Méndez (inv) - Ing. Ana B. Zamora (inv) | Bioingeniería - Biomecánica - Prótesis - Órtesis                                                       | Desarrollo de prótesis de rodilla en impresión 3D - Estudio mecánico comparativo de técnicas de osteotomía supramaleolar                          | Desarrollo de órtesis inmovilizante en impresión 3D - Desarrollo de dispositivo protésico atenuador de temblores debido a enfermedad de Parkinson | Otorgar el acceso a dispositivos protésicos a todas aquellas personas que se vean en la necesidad de uno y no disponga de los medios económicos para acceder a un dispositivo sofisticado. |
| FACET (UNT) | Ana Belén Zamora        | <a href="mailto:zamoraab@1@gmail.com">zamoraab@1@gmail.com</a>               | Ing. Ana B. Zamora (resp) - Ing. Lucas P. Acosta (inv)                                                                     | Bioingeniería - Biomecánica - Prótesis - Órtesis                                                       | Desarrollo de implantes craneofaciales                                                                                                            | Desarrollo de órtesis inmovilizante en impresión 3D - Desarrollo de dispositivo protésico atenuador de temblores debido a enfermedad de Parkinson | Otorgar el acceso a dispositivos protésicos a todas aquellas personas que se vean en la necesidad de uno y no disponga de los medios económicos para acceder a un dispositivo sofisticado. |
| FACET (UNT) | Javier Alejandro Danna  | <a href="mailto:jdanna@herrer.unt.edu.ar">jdanna@herrer.unt.edu.ar</a>       | Integrante del Centro de Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería (CEMNCI). Vocal del Aula Cimne-UNT              | Modelado numérico-computacional de pavimentos de asfalto. Uso de prueba Fenix para control de Calidad. | "Proyecto PIUNT E613" Estudio termomecánico del comportamiento de falla del hormigón reforzado con fibras de acero sometido a altas temperaturas. | Desarrollo de un modelo constitutivo para estudiar el comportamiento tixotropico.                                                                 | Análisis del ensayo de barrido de deformaciones (EBADE) en pavimentos                                                                                                                      |
| FACET (UNT) | Nicolas Agustin Labanda | <a href="mailto:nlabanda@herrer.unt.edu.ar">nlabanda@herrer.unt.edu.ar</a>   | Integrante del Centro de Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería (CEMNCI).                                       | Métodos adaptativos en tiempo-espacio y aplicaciones a sólidos y fluidos                               | CSIRO ResearchPlus R+ 2020-21                                                                                                                     | Desarrollar un método adaptativo para la simulación de fractura e inestabilidades de Kelvin-Helmholtz                                             | Desarrollar un paquete de código abierto para la simulación de fractura hidráulica                                                                                                         |
| FACET (UNT) | Martín Ernesto Almenar  | <a href="mailto:almenarm@herrer.unt.edu.ar">almenarm@herrer.unt.edu.ar</a>   | Integrante del Instituto de Estructuras de la UNT.                                                                         | Métodos numéricos aplicados a la resolución de problemas de ingeniería.                                |                                                                                                                                                   | Desarrollo de programas didácticos para enseñanza de métodos numéricos en ingeniería.                                                             |                                                                                                                                                                                            |
| FACET (UNT) | Flavia Marcela Bazzano  | <a href="mailto:fbazzano@herrer.unt.edu.ar">fbazzano@herrer.unt.edu.ar</a>   | Responsable del Centro de Estudios Hidroambientales de la FACET - UNT.                                                     | Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Fluvial - Hidrología de diseño.                                     | "Ciencia ciudadana para el manejo de eventos extremos en contexto de cambio climático" (PIUNT E682).                                              | Modelación hidrodinámica en zonas rurales y urbanas de la provincia de Tucumán para gestión de riesgos de inundación.                             | Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales                                                                   |
| FACET (UNT) | María Florencia Nanni   | <a href="mailto:mfnanni@herrer.unt.edu.ar">mfnanni@herrer.unt.edu.ar</a>     | Integrante del Centro de Estudios Hidroambientales de la FACET - UNT.                                                      | Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Fluvial - Hidrología de diseño.                                     | "Ciencia ciudadana para el manejo de eventos extremos en contexto de cambio climático" (PIUNT E682).                                              | Modelación hidrodinámica en zonas rurales y urbanas de la provincia de Tucumán para gestión de riesgos de inundación.                             | Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales                                                                   |
| FACET (UNT) | Héctor David Aguirre    | <a href="mailto:hdaquirre@herrer.unt.edu.ar">hdaquirre@herrer.unt.edu.ar</a> | Integrante del Centro de Estudios Hidroambientales de la FACET - UNT.                                                      | Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Fluvial - Hidrología de diseño.                                     | "Ciencia ciudadana para el manejo de eventos extremos en contexto de cambio climático" (PIUNT E682).                                              | Modelación hidrológica e hidrodinámica en zonas rurales y urbanas de la provincia de Tucumán para gestión de riesgos de inundación.               | Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales                                                                   |
| FACET (UNT) | Hebe Espinosa Rojas     | <a href="mailto:hspinosa@herrer.unt.edu.ar">hspinosa@herrer.unt.edu.ar</a>   | Integrante del Centro de Estudios Hidroambientales de la FACET - UNT.                                                      | Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Fluvial - Hidrología de diseño.                                     | "Ciencia ciudadana para el manejo de eventos extremos en contexto de cambio climático" (PIUNT E682).                                              | Modelación hidrodinámica en zonas rurales y urbanas de la provincia de Tucumán para gestión de riesgos de inundación.                             | Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales                                                                   |
| FACET (UNT) | Mendez Horacio Santiago | <a href="mailto:hmendez@herrer.unt.edu.ar">hmendez@herrer.unt.edu.ar</a>     | Responsable del Laboratorio de Análisis Energético (LAE) y del Laboratorio de Integración Tecnológica (LIT)                | Modelos de turbulencia. Procesos de combustión. Aplicación look at table. OpenFoam. FDS.               | Simulación de combustión en calderas de Bagazo                                                                                                    | Comparativas entre modelos de turbulencia Reynolds Average y LES para procesos de combustión                                                      |                                                                                                                                                                                            |

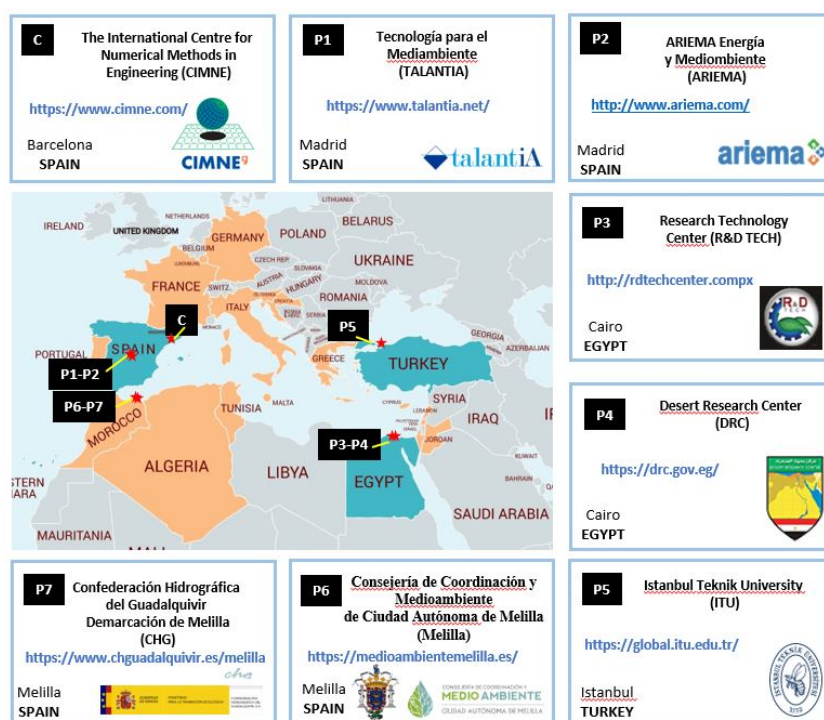
**Tabla 3. Ejemplo de registro de componentes del Aula FACET-CIMNE de Tucumán.**

### 3. Consolidación de la red de Aulas y expansión internacional.

Dentro de las actividades de CIMNE se encuentra la consolidación y ampliación de la red de Aulas CIMNE. Durante el 2021 se iniciaron los trámites para incorporar a la red dos Aulas históricas que habían dejado de participar, el Aula de Monterrey (Mexico) y el Aula de Valladolid (España). El proceso de consolidación del Aula de Monterrey se ha conseguido finalizar en enero de 2022 y se ha constituido una nueva aula, el Aula TEC-CIMNE de Monterrey. Se espera que durante el 2022, se finalice el proceso de incorporación del Aula de Valladolid. Haciendo uso de contactos establecidos durante los proyectos desarrollados en CIMNE se visualizan dos áreas de expansión:

**Latinoamérica y Caribe:** Se está colaborando en el marco del proyecto COOSW ‘Cooperación transnacional para el desarrollo de una solución que ahorre energía y agua en instalaciones costeras mediante dispositivos de captura de energía oceánica’ con la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, República Dominicana (PUCMM) de República Dominicana. Esta universidad ha mostrado un claro interés en formar parte de la Red de Aulas CIMNE. Dicho proyecto ha sido otorgado dentro de la convocatoria APCIN2019-1: Acciones de programación conjunta internacional. El tipo de acción es Eranet LAC (EU-CELAC) del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. A realizar en 36 meses con un presupuesto total de 498283€.

**Mar Mediterráneo:** Se pretende hacer uso de los proyectos donde CIMNE participe para utilizarlos como plataforma de expansión y divulgación de las Aulas CIMNE, como en el caso de la propuesta MAGRAWA ‘Management of saline water intrusion in coastal mediterranean aquifers with reinjection of regenerated water’.



**Figura 2.** Configuración de consorcio de la propuesta MAGRAWA. En azul se indican los países que forman parte del consorcio.

## 4. La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC)

### Descripción de la entidad legal

La Asociación Internacional de Aulas CIMNE (**AIAC**, <http://aulas.cimne.com/aiac>) es una organización civil no gubernamental sin ánimo de lucro que tiene por finalidad impulsar el avance de los métodos numéricos en un espacio académico común, las Aulas CIMNE, como base de una cooperación científica, tecnológica, educativa entre todos sus miembros.

Las Aulas CIMNE son espacios físicos que actúan como un punto de encuentro para el desarrollo de actividades de cooperación en educación, investigación y desarrollo de tecnología en el campo de los métodos numéricos en ingeniería. Cada Aula se crea a partir de un acuerdo entre CIMNE y una Universidad, y tiene el soporte de la Cátedra UNESCO de Métodos Numéricos en Ingeniería.

La AIAC coordina la red global de Aulas CIMNE alrededor del mundo. Su área de expansión principal es Latinoamérica y el Caribe. Actualmente tiene 30 Aulas CIMNE distribuidas en los siguientes países:

Argentina (5), Brasil (4), Chile (3), Colombia (3), Cuba (2), El Salvador (1), España (6), Guatemala (1), México (4), y Perú (1)

### Objetivos de la AIAC

La AIAC es el medio natural de la red de aulas CIMNE para participar en actividades que involucran a la red. Entre los objetivos de la AIAC destacan:

- Promover la formación en los métodos numéricos mediante la creación un intercambio internacional gratuito de conocimientos y herramientas entre los miembros de la red de las Aulas CIMNE a través de políticas previamente establecidas.
- Contribuir al desarrollo, fortalecimiento y consolidación de la investigación científica y tecnológica, incluidos los procesos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica, en áreas estratégicas.
- Promover proyectos conjuntos internacionales de I + D entre sus miembros.
- Contribuir al desarrollo de países mediante el uso de los métodos numéricos en ingeniería como herramienta de ayuda al desarrollo de los países.
- Facilitar la interacción de los miembros de la asociación con la sociedad en su conjunto, difundiendo los avances científicos y tecnológicos que impulsen su progreso.
- Aumentar la movilidad internacional de investigadores entre las Aulas CIMNE por periodos cortos o largos.

La visión de la AIAC es impulsar y dinamizar un proyecto común cuyo resultado sea la creación de una red de expertos de todo el mundo, que sea el referente a nivel internacional en el campo de los métodos numéricos en ingeniería.

La AIAC pretende abarcar un entorno internacional en el cual científicos, tecnólogos e ingenieros se puedan beneficiar directamente, a través del uso de herramientas desarrolladas o en vías de desarrollo de CIMNE, de colaboraciones internacionales, participación en proyectos, intercambio de información, transferencia de tecnología a la industria y otros.

### Constitución histórica de la AIAC

La Asociación Internacional de las Aulas CIMNE (AIAC) se constituyó en Barcelona el 24 de Febrero de 2015. El acta fundacional está firmada por Eugenio Oñate, Benjamin Suárez, Francisca García-Sicilia y Javier Piazzese. La AIAC tiene su domicilio social y sede efectiva a efectos fiscales en la sede del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE) en calle Capitán s.n., 08034 Barcelona, España y su ámbito territorial es todo el mundo. La asociación se regula por lo establecido en la Ley 4/2008 de 24 de Abril del Libro Tercero del Código Civil de Catalunya, la Ley Orgánica 1/2002 reguladora del derecho de asociación, y sus propios Estatutos.

### Organigrama de la AIAC

La Junta Directiva se ha renovado completamente durante el 2021. La Junta Directiva está constituida por:

|           |                |                |
|-----------|----------------|----------------|
| Francisco | Zárate         | Presidente     |
| Mauricio  | Pohl           | Vicepresidente |
| Eugenio   | Oñate          | Vocal          |
| Sergio    | Oller          | Vocal          |
| Franco    | Perazzo        | Vocal          |
| Francisco | Domínguez-Mota | Vocal          |
| Salvador  | Botello        | Asesor         |

**Tabla 4.** Junta Directiva de la AIAC desde 15/12/2021.

La Secretaria Ejecutiva es:

|       |         |                      |
|-------|---------|----------------------|
| Laura | Almunia | Secretaria Ejecutiva |
|-------|---------|----------------------|

**Tabla 5.** Secretaria Ejecutiva de la AIAC desde 15/12/2021.

### Estado actual de pertenencia de los miembros de las Aulas CIMNE a la AIAC

En la tabla 6 se presenta la relación de miembros regulares (tanto regulares fundacionales RF como regulares R) de la AIAC, siendo un total de 33 personas.



|                     |                  |    |                |             |
|---------------------|------------------|----|----------------|-------------|
| <b>Eugenio</b>      | Oñate            | RF | CIMNE          | España      |
| <b>Francisco</b>    | Zárate           | R  | CIMNE          | España      |
| <b>Sergio</b>       | Oller            | R  | CIMNE          | España      |
| <b>Francisca</b>    | García-Sicilia   | RF | CIMNE          | España      |
| <b>Liz</b>          | Nallim           | RF | UNSa-CIMNE     | Argentina   |
| <b>Sonia</b>        | Goulart Oliveira | RF | FEMEC-CIMNE    | Brasil      |
| <b>Francisco</b>    | Domínguez-Mota   | RF | MORELIA-CIMNE  | Mexico      |
| <b>Franco</b>       | Perazzo          | RF | DIMEC-CIMNE    | Chile       |
| <b>Mauricio</b>     | Pohl             | RF | UCA-CIMNE      | El Salvador |
| <b>Daniel</b>       | Di Capua         | RF | EEBE-CIMNE     | España      |
| <b>Rafael</b>       | Morán            | RF | UPM-CIMNE      | España      |
| <b>José</b>         | Di Paolo         | RF | UNER-CIMNE     | Argentina   |
| <b>Eduardo</b>      | Martel           | RF | FACET-CIMNE    | Argentina   |
| <b>Jairo Andrés</b> | Paredes          | RF | UNC-CIMNE      | Colombia    |
| <b>Carlos</b>       | Recarey          | RF | UCLV-CIMNE     | Cuba        |
| <b>Jorge</b>        | Gulín            | RF | UCI-CIMNE      | Cuba        |
| <b>Gerardo</b>      | Valdés           | RF | UGTO-CIMNE     | Mexico      |
| <b>Rosendo</b>      | Franco           | RF | PUCP-CIMNE     | Perú        |
| <b>Juan Carlos</b>  | Vielma           | RF | PUCV-CIMNE     | Chile       |
| <b>Marcio</b>       | Múniz            | RF | INFRALAB-CIMNE | Brasil      |
| <b>Sebastián</b>    | D'Hers           | R  | ITBA-CIMNE     | Argentina   |
| <b>Ecio</b>         | Naves            | R  | IFG-CIMNE      | Brasil      |
| <b>Clayton</b>      | Dos Santos       | R  | IFSP-CIMNE     | Brasil      |
| <b>Jorge Hernán</b> | López-Melo       | R  | UNIMAR-CIMNE   | Colombia    |
| <b>Óscar</b>        | Fruitós          | R  | ESEIAAT-CIMNE  | España      |
| <b>José Enrique</b> | Gutiérrez        | R  | ETSINO-CIMNE   | España      |
| <b>Rolando</b>      | Torres           | R  | UMG-CIMNE      | Guatemala   |
| <b>Salvador</b>     | Botello          | R  | CIMAT-CIMNE    | México      |
| <b>Gerardo</b>      | Franck           | R  | FICH-CIMNE     | Argentina   |
| <b>Gilmar</b>       | Guimaraes        | R  | FEMEC-CIMNE    | Brasil      |
| <b>Carlos</b>       | Garrido          | R  | FIULS-CIMNE    | Chile       |
| <b>Jorge</b>        | Rodriguez        | R  | ETSII-CIMNE    | España      |
| <b>Diego</b>        | Valencia         | R  | UNIMAR-CIMNE   | Colombia    |

**Tabla 6.** Miembros regulares fundacionales (RF) y regulares (R) de la AIAC.

## Presentación de propuestas de I+D

La AIAC, como entidad aglutinadora de la Red de Aulas recopila y disemina las actividades de investigación y divulgación de las aulas, al tiempo que apoya y fortalece los mecanismos de comunicación e intercambio de profesores y alumnos.

A continuación, se muestra un resumen de las propuestas presentadas en 2021 en donde participa la AIAC:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>COASTIZEN (2021)</b><br><br><br><br><b>ODS 14.5.</b><br><b>Conservar las áreas costeras y marinas.</b><br> | Call                  | H2020- LC-GD-10-3-2020                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tipo de acción        | Innovation Action (IA)                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Título                | <b>Empowering citizens for a global action to protect the coastal and marine environment.</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Coordinador           | CIMNE-CERCA                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Partners              | 14                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Presupuesto total (€) | 4.999.296                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Presupuesto CIMNE (€) | 911.750                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Presupuesto AIAC (€)  | 25.000                                                                                        |

**Tabla 7. –Proyecto COASTIZEN (H2020).**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SCIENCE SPRING (2021)</b><br><br><br><br><b>ODS 2.4</b><br><b>Producción sostenible de alimentos y prácticas agrícolas resilientes.</b><br> | Call                  | H2020- LC-GD-6-1-2020                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tipo de acción        | Innovation Action (IA)                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Título                | <b>Remedial actions to mitigate the risk systemic by loss of ecosystem services in crops: advancing technology to integrated crop management in the agriculture community and farmer engagement.</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Coordinador           | CIMNE-CERCA                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Partners              | 15                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Presupuesto total (€) | 6.879.350                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Presupuesto CIMNE (€) | 931.250                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Presupuesto AIAC (€)  | 213.750                                                                                                                                                                                              |

**Tabla 8. –Proyecto SCIENCE SPRING (H2020).**



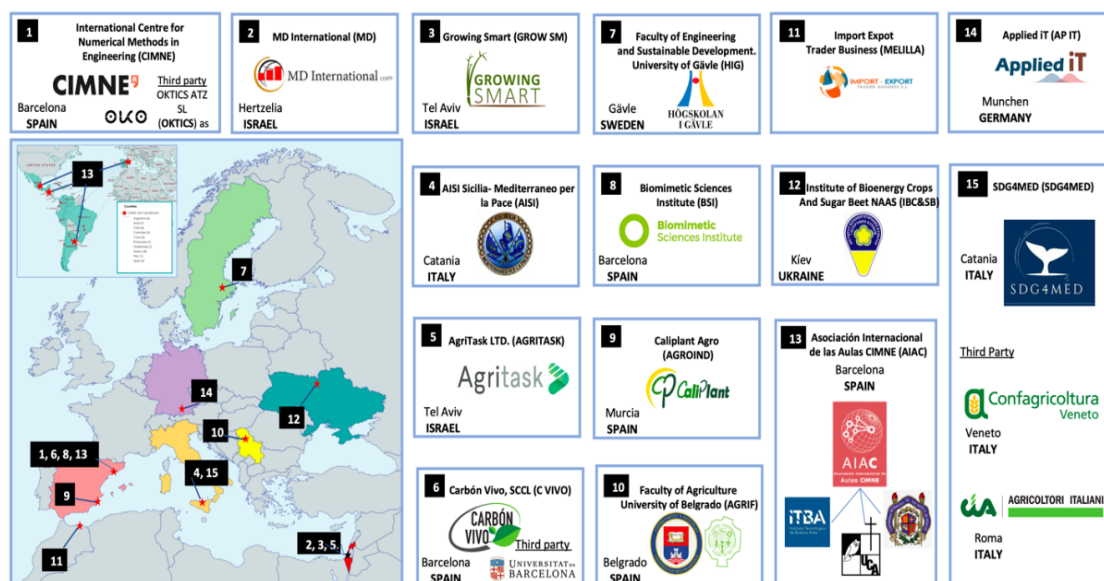
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MAWSAIN (2021)</b><br><br><b>ODS 13.3</b><br><b>Construir conocimiento y capacidad para enfrentar los retos del cambio climático.</b><br> | Call                                    | PRIMA. Call: Section 1 – Management of Water 2021. Topic 1.1.1-2021                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tipo de acción                          | Reserch Innovation Action (RIA)                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Título                                  | <b>Regeneration of unconventional waters and their use for reinjection in Mediterranean coastal aquifers to reverse the intrusion of saline water and for the regeneration of soils for agriculture.</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Coordinador                             | CIMNE-CERCA                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Partners                                | 9                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Presupuesto total (€)                   | 2.745.000                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Presupuesto CIMNE-CERCA (AIAC SUBC) (€) | 715.000                                                                                                                                                                                                  |

**Tabla 9.** –Proyecto MAWSAIN (H2020).

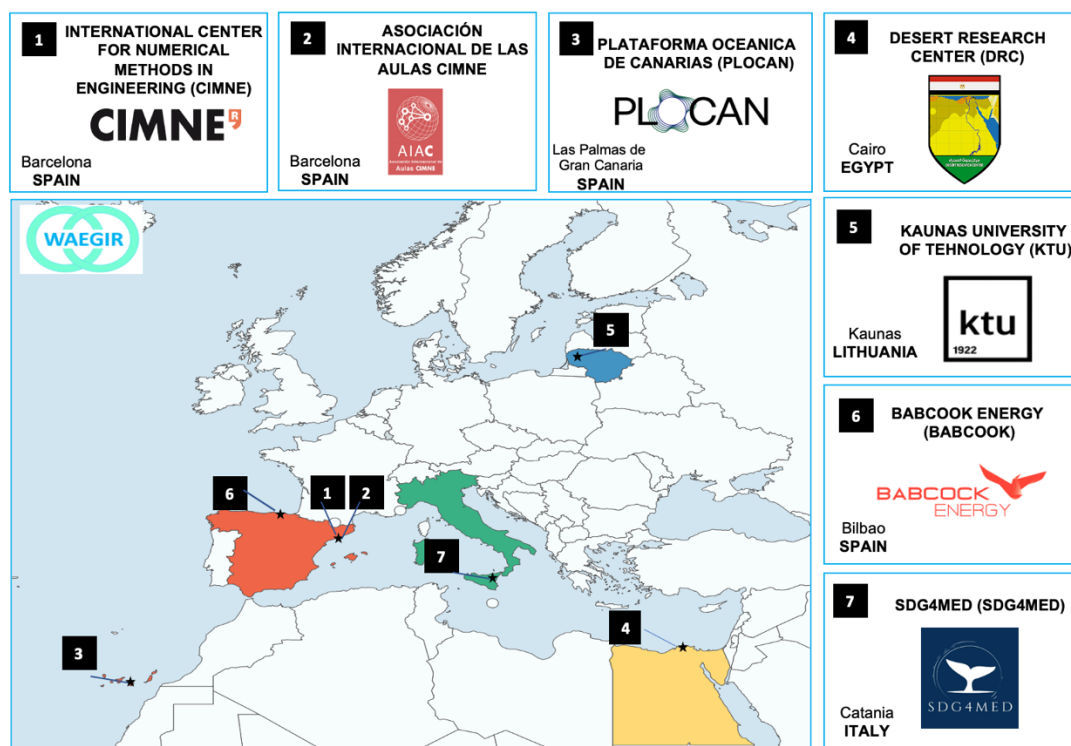
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WAEGIR (2021)</b><br><br><b>ODS 6.1.</b><br><b>Agua potable segura y asequible.</b><br> | Call                        | HORIZON-CL5-2021-D2-01                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tipo de acción              | Research and Innovation Action (RIA)                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Título                      | <b>Freshwater production in isolated region using autonomous energy generator.</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Coordinador                 | CIMNE-CERCA                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Partners                    | 6                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Presupuesto total (€)       | 2.096.013                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Presupuesto CIMNE-CERCA (€) | 970.750                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Presupuesto AIAC (€)        | 25.000                                                                             |

**Tabla 10.** –Proyecto WAEGIR (HE).

La AIAC dio soporte a una propuesta presentada a Naciones Unidas por el Desarrollo (UNDP) por Mauricio Pohl del Aula UCA-CIMNE. La propuesta llamada ‘Diplomado en Adaptación y Mitigación del Cambio Climático’ fue presentada en el Programa Rural Adelante (00121776/5099).



**Figura 3.** Configuración de consorcio de proyecto SCIENCE SPRING (H2020).



**Figura 4.** Configuración de consorcio de proyecto WAEGIR (HE).

## Organización de congresos, cursos y reuniones

En la siguiente tabla se citan algunos de las actividades que han desarrollado las distintas Aulas CIMNE durante el año 2021.

| Aula CIMNE     | Fecha            | Actividad                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNSa-CIMNE     | 28/05            | ‘Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, un vínculo entre universidad/investigación y sociedad: CIMNE-IBER’ por Sergio H. Oller                                                                                              |
| FIULS-CIMNE    | 19/1             | Taller de software KRATOS por Ricardo Rossi.                                                                                                                                                                                                  |
| PUCV-CIMNE     | 12/8             | Conferencia de Felipe Muñoz y Juan Carlos Vielma del Aula PUCV-CIMNE, en el ‘Ciclo de conversatorios con la Industria’ de la Universidad de la Serena.                                                                                        |
| UNIANDES-CIMNE | 1/3 al 31/5      | Seminario Internacional de Postgrado en Cálculo de Variaciones Afines por René Meziat                                                                                                                                                         |
| UNIMAR-CIMNE   | Del 17/9 al 18/9 | IV Encuentro Internacional de Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Civil.                                                                                                                                                                       |
| UCI-CIMNE      | Del 5/5 al 28/5  | ‘Escuela de postgrado a distancia’ : big data, criptografía, representación de moléculas orgánicas entre otros temas.                                                                                                                         |
|                | Del 5/10 al 7/10 | IV International Scientific Conference UCIENCIA 2021, Havana, Cuba                                                                                                                                                                            |
| UCA-CIMNE      | 2/8              | Conferencia ‘Incidencia de la variabilidad marina de mesoscala en la frecuencia de inundaciones en otoño en Cataluña’ por Pedro Arnau (CIMNE) en el Diplomado en Adaptación y Mitigación del Cambio Climático (Proyecto PNUD, Rural Adelante) |
| ETSII-CIMNE    | 13/05            | ‘Líneas de investigación del Aula ETSII’ por David J. Vicente y Jorge Rodríguez-Chueca.                                                                                                                                                       |
| CIMAT-CIMNE    | Del 14/6 al 28/6 | ‘V encuentro conjunto de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) y la Real Sociedad Matemática Española (RSME): Sesión especial de Métodos Numéricos’.                                                                                          |

**Tabla 11.** –Algunos de los talleres, cursos, conferencias y congresos promovidos por la AIAC en las Aulas CIMNE.

Durante el 2021 se celebró el Primer simposio virtual de las Aulas CIMNE. El simposio, organizado por CIMAT, UPC y CIMNE-CERCA se celebró del 12 al 14 de mayo. En las figuras siguientes se muestra el anuncio realizado una captura de pantalla de los participantes durante uno de los momentos del evento.



**Figura 5.** Primer simposio virtual de las Aulas CIMNE organizado por CIMAT, UPC y CIMNE-CERCA. El simposio se celebró del 12 al 14 de mayo de 2021.

También se participó en el ciclo de conferencias realizados en el marco del congreso WHEC 2021-3rd World Higher Education Conference, en la sesión organizada para las cátedras UNESCO/UNITWIN catalanas. Durante esta sesión la secretaria ejecutiva de la AIAC, Laura Almunia, presentó la ponencia ‘ Impacte de la pandèmia de coronavirus SARS-CoV-2 en les activitats de recerca, de docència i de cooperació internacional de CIMNE i el seu projecte ‘Aulas CIMNE’.

Durante todo el año 2021 se ha realizado difusión a las Aulas de los distintos seminarios Severo Ochoa organizados por CIMNE-CERCA, como por ejemplo el seminario ‘Get to know Horizon Europe, the new EC framework programme and the new CIMNE’s Preawar Unit’ por Sandra Pérez, Marina de la Cruz, Cecilia Soriano, Alicia Pallarés, Lucia Barbu y Fernando Salazar.

## 5. La Fundación CIMNE IBER

### Objetivos de la Fundación CIMNE IBER

Desde la reciente creación de CIMNE-IBER a fines del año 2019 se ha trabajado fundamentalmente en su institucionalización para que tenga capacidad reconocida por las administraciones públicas.

El objetivo principal de la Fundación CIMNE IBER se centra en investigación y desarrollo experimental en el campo de la ingeniería y tecnología.

### Constitución de la Fundación CIMNE IBER

CIMNE-IBER se ha creado como Fundación en octubre de 2019 y ha conseguido su Personalidad Jurídica en noviembre de 2019. CIMNE IBER tiene firmados convenios de colaboración con CIMNE (en febrero de 2020), Universidad Nacional de Salta (UNSa) (en noviembre de 2019), Universidad Católica de Salta (UCASAL) (en noviembre de 2019) y la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) (en marzo de 2020).

La entidad ha sido acreditada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina como Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT) y desde julio de 2020 ya puede participar en proyectos públicos argentinos. CIMNE IBER ha conseguido la Exención Fiscal en Argentina por 4 años a partir del 1 de enero de 2020. Con este fin, se dispone desde agosto de 2020, de una cuenta corriente en el Banco Patagonia con la colaboración de la UNSa.

### Organigrama de la Fundación CIMNE IBER

CIMNE-IBER ha conformado el Consejo de Administración con miembros de las instituciones que han firmado el “Convenio de Colaboración”. Su consejo de administración está conformado de la siguiente forma:

|      |            |          |                |                                                             |
|------|------------|----------|----------------|-------------------------------------------------------------|
| Dr.  | Sergio     | Oller    | Presidente     |                                                             |
| Dra. | Alejandra  | Bertuzzi | Secretaria     |                                                             |
| Mag. | Mario E.   | Toledo   | Tesorero       |                                                             |
| Ing. | Mario A.   | Ochoa    | Vicepresidente |                                                             |
| Dra. | Bibiana M. | Luccioni | Prosecretaria  |                                                             |
| Dra. | Liz G.     | Nallim   | Vocal          | Directora Aula CIMNE                                        |
| Dr.  | Eugenio    | Oñate    | Vocal          | Director CIMNE España                                       |
| Dr.  | Gabriel    | Bugeda   | Vocal          | CIMNE España                                                |
| Ing. | Héctor R.  | Casado   | Vocal          | Decano Fac. Ingeniería UNSa                                 |
| Ing. | Néstor E.  | Lesser   | Vocal          | Decano Fac. Ingeniería UCASAL                               |
| Mag. | Eduardo    | Martell  | Vocal          | Vicedecano Fac. Cs. Ex. y Tecnología UNT (Aula FACET-CIMNE) |

**Tabla 12.** Organigrama de CIMNE IBER durante 2021.

## Principales actividades de la Fundación CIMNE IBER

Algunas de las principales actividades realizadas durante 2021 fueron:

1. Mantenimiento de un servidor para e-mail y página web (cimne-iber.com).
2. Incorporación de investigadores, becarios doctorales y postdoctorales financiados por CONICET. En la página web de CIMNE-IBER se describe el equipo investigador y su
3. A continuación, se incluyen algunos de los proyectos presentados durante 2021:

### i. Proyectos concedidos

#### a) Proyectos, solicitudes y gestiones de investigadores de CIMNE-IBER:

- Programa “Ciencia y Tecnología Contra el Hambre” del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina:
  - A85. Alimentos suplementarios de humedad intermedia para situaciones de emergencia (12meses). M. Armada, UNSa. \$8.503.000,00
  - C197. Productos alimenticios a base de suero de queso de cabra. Una alternativa de agregado de valor para los pequeños productores (12meses). C. Ibarguren, UNSa \$2.000.000,00
  - A131. Alimentos regionales ante una situación de inseguridad alimentaria (12meses). A.N. Ramón, UNSa \$11.229.426,45
  - C214. Representaciones sociales de la desnutrición infantil de padres/tutores de niños de la comunidad wichi (12meses). S. A. Navarro, UNSa \$1.553.520,00.
- Programa PFI-COFECYT. “Valorización de los desechos del proceso de encalado en la producción de carbonato de litio” (12meses). Dra. S. Valdez, Dra. V. Quintana, Dr. G. Tita. UNSa-UCASAL. \$2.418.000
- Programa PICT-STARTUP-2020-FONCYT. “Estudio, modelización y simulación numérica de salares. Aplicación de un sistema integral para la toma de decisiones: industrialización eficiente y sustentable de salmueras” (36meses). Dra. E. Erdmann. UNSa. \$2.835.000
- Programa “Mil Programadores” del Ministerio de Economía y Servicios Públicos, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (12meses). Dra. Nilsa Sarmiento. UNSa. 1era parte \$13.030.000,00. Colaboración de CIMNE-España, Plataforma de Educación a Distancia.
- Programa Desarrollo Armónicos con Equilibrio Territorial. CIMNE I.T: Soluciones Tecnológicas (Pre-concedido 36 meses). Dra. Nilsa Sarmiento. U\$ 3.300.000,00. Colaboración de la UNSa, CIMNE-España, CIMNE Tecnología España, que aporta tecnología informática.

#### b) Nuevos Proyectos a investigadores de CIMNE-IBER:

- Programa “PIP-CONICET 2021-2023”. Modelos para simular el comportamiento de nuevos materiales compuestos (36 meses). Dr. S. Oller. Grupos de investigación UNSAUNT. KA2-11220200101621CO. \$1.823.400,00
- Programa “PIP-CONICET 2021-2023”. Modelos para simular el comportamiento de nuevos materiales compuestos (36 meses). Dra. Bertuzzi. Grupos de investigación UNSA-UNT. KA2-11220200101621CO. \$1.823.400,00

- Programa “FONCyT - PICT-2020-SERIEA-V-A. Áreas Científicas Consolidadas Internacionalmente (V) - Equipo de Trabajo (A). Identificación: PICT-2020-SERIEA-02003”. Determinación del estado de las estructuras existentes de puentes de hormigón armado y pretensado (36 meses). Dr. Oller. Grupos de investigación UNSA-CONICET, UPC, CIMNE. \$4.800.000,00

ii. Propuestas presentadas recientemente y próximas a presentarse:

- Propuesta IDB (BID)-Inter American Development Bank. Estudio de geología, geomorfología y edafología en regiones vitivinícolas seleccionadas de Mendoza, San Juan y Salta. Proyecto AR-T1243. Presentado en la Convocatoria 03/Ago./2021.
- Propuesta Aguas del Norte-CIMNE-IBER para realizar un estudio sobre la integridad de la red de agua potable de la ciudad de Salta. Dr. D. Vicente y Dr. F. Salazar. (Próximo a presentarse).
- Proyecto Interinstitucional en temas estratégicos (UNSa, UBA, INTA) “Desarrollo y producción de bandejas germinadoras biodegradables a partir de biomasa proveniente de productos primarios subexplotados y descartes/subproductos de la agroindustria del norte argentino”. Dra. M. A Bertuzzi (Próximo a presentarse).
- Gestión en la Compra de un Servidor Informático de la UNSa (\$5.000.000).
- Gestión de la Ayuda Económica al Instituto de Enfermedades Tropicales por (\$5.000.000).
- Proyecto Toro “Salta Ventana al Universo” de la Nación (\$5.000.000).

c) Próxima gestión institucional:

CIMNE-IBER solicitar a la brevedad el alta en el sistema de registro de instituciones en la base de datos PADOR de la Unión Europea (Potential Applicant Data On-Line Registration).

d). Propuestas próxima a presentar:

CIMNE-IBER ha propuesto la construcción del edificio de CIMNE-IBER para albergar:

- Laboratorio de Informática y Métodos Numéricos,
- Laboratorio de Nuevos Materiales
- Despacho de Investigadores y salas para la Formación de Recursos Humanos
- El Departamento de Administración y Gestión

Igualmente se propone la solicitud próxima a presentar al “Programa Centros Interinstitucionales en Temas Estratégicos (CITE) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT)”. Se propone la construcción de un edificio de dos plantas, de 1.200m<sup>2</sup> a 1.600m<sup>2</sup>, ocupado en un 75% por laboratorios y un 25% por despachos para investigadores adscriptos y becarios, sala de seminarios, oficina de administración y gerencia, sala de comedor institucional, servicios sanitarios, etc. Del mismo modo se solicitó al Gobierno de Salta un terreno de 600m<sup>2</sup> a 800m<sup>2</sup> más accesos, zonas de circulación externa y aparcamiento, etc. en el municipio de Vaqueros, a 10km del centro de la Ciudad de Salta



## 6. Objetivos del ejercicio 2021-2022.

Continuando con la labor de difusión y consolidación de la red de Aulas CIMNE, así como de la búsqueda de financiación para llevar a cabo iniciativas que permitan estrechar lazos entre las Aulas y activar la colaboración en docencia e investigación se marcan como prioritarios los siguientes objetivos:

1. Mantenimiento, consolidación y crecimiento de la red de las Aulas CIMNE, la AIAC y CIMNE-IBER.
  - Promover la afiliación a la AIAC de los responsables de Aulas.
  - Atención a la solicitud de nuevas Aulas siguiendo el protocolo establecido.
  - Mantener una estrecha colaboración con la coordinadora de la Cátedra UNESCO.
  - Coordinación con la responsable de Comunicación de CIMNE en todos los aspectos de mantenimiento y actualización de las páginas web de las Aulas CIMNE, AIAC, la Fundación CIMNE-IBER y la Memoria Anual de CIMNE.
  - Explorar nuevos mecanismos de comunicación y difusión dentro de la Red de Aulas y CIMNE, para mejorar la interactividad entre las Aulas CIMNE.
  - Cultivar la relación institucional con las Aulas de la Red.
  - Generar una Memoria anual que recoja las actividades llevadas a cabo por las Aulas y que reflejen la actividad de la Red.
2. Búsqueda de financiación para mantener la actividad de la Red.
  - Preparación de proyectos en convocatorias de organismos interesados en la cooperación al desarrollo especialmente en áreas de investigación y de docencia.
  - Fomento del trabajo en red de las aulas mediante el desarrollo de proyectos conjuntos, reuniones, comunicación interna.

## 7. Actividad de las Aulas en el marco de los ODS.

En las fichas de las Aulas CIMNE se hace referencia a los tres principales Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que desarrolla el Aula. Estos objetivos, también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como una movilización universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. Los 17 ODS reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental.



**Figura 6.** Los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible.

| Aula CIMNE     | ODS |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                | 01  | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 17 |
| UNSa-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UNER-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FACET-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FICH-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ITBA-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FEMEC-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| IFG-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| INFRALAB-CIMNE |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| IFSP-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DIMEC-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FIULS-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PUCV-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UNC-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UNIANDES-CIMNE |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UNIMAR-CIMNE   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UCI-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UCLV-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UCA-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| EEBE-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ETSII-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UPM-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ETSEIAAT-CIMNE |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ETSINO-CIMNE   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| FNB-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UMG-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CIMAT-CIMNE    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| UGTO-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| MORELIA-CIMNE  |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| TEC-CIMNE      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| PUCP-CIMNE     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**Tabla 13.** Distribución de los ODS por Aula CIMNE (se señalan los 3 principales).

## 8. Anexo 1: Actividades realizadas por las Aulas CIMNE

Las 30 Aulas CIMNE activas se distribuyen por diez países: Argentina (5), Brasil (4), Chile (3), Colombia (3), Cuba (2), El Salvador (1), España (6), Guatemala (1), México (4) y Perú (1). Anualmente las Aulas elaboran un informe sobre las actividades realizadas, constituyendo en la mayoría de los casos el principal medio de comunicación al respecto. Este año, debido a la pandemia, esta aportación ha sido irregular, debido a que en muchos casos no se han podido llevar a cabo estas actividades.

Algunas de las principales actividades que realizan las Aulas son:

- Docencia:
  - colaboración con cátedras de asignaturas de grado, en el dictado de clases o de trabajos prácticos;
  - dirección de trabajos de fin de carrera.
- Formación:
  - dirección de tesis de master o doctorados;
  - estancias en CIMNE u otras Aulas de alumnos de master o doctorado;
  - organización o participación de cursos de formación permanente o actualización;
  - organización de conferencias de profesores invitados;
  - participación de congresos.
- Investigación:
  - líneas permanentes de la cátedra o instituto al que pertenecen
  - proyectos específicos, de la cátedra o instituto al que pertenecen, o conjuntamente con otros grupos;
  - colaboraciones con CIMNE;
  - colaboraciones con otras Aulas.
- Publicaciones:
  - capítulos en libros;
  - artículos en revistas científicas;
  - asuntos diversos en medios webs o de circulación local.

Las líneas temáticas se detallan a continuación. Se distinguen 5 grandes líneas temáticas:

- Bioingeniería (BI): Aplicación de métodos numéricos al desarrollo de tecnologías relacionadas a la medicina y los sistemas de salud.
- Ingeniería y Medio Ambiente (MA): Aplicación de métodos numéricos al estudio de sistemas naturales, a cómo son afectadas las obras civiles ante los procesos naturales convencionales o extraordinarios y al desarrollo de sistemas de planificación y mitigación de riesgos.
- Energía y Sostenibilidad (ES): Aplicación de métodos numéricos al desarrollo de tecnologías relacionadas a la eficiencia energética, las energías renovables y la evaluación de impacto ambiental de las actividades humanas en general.
- Procesos industriales (Pro): Aplicación de métodos numéricos a los procesos de estampación de chapas metálicas para diversas industrias, y otras actividades productivas, como la minería.
- Transportes (Tra): Aplicación de métodos numéricos al estudio y desarrollo de aplicaciones relacionadas a la aeronáutica, la automoción, estructuras navales, y vías férreas.

| Nº | Aula CIMNE  | Area                 | Línea de actuación                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Actividades                                                             |
|----|-------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | UNSA-CIMNE  | MA, BI, Es           | Mecánica de los sólidos-biomecánica. Mecánica de materiales compuestos. Dinámica estructural. Vulnerabilidad y riesgo sísmico. Generación eléctrica hidro-fluvial.                                                                                                                                                  | Formación postgrado. I+D.                                               |
| 2  | UNER-CIMNE  | BI                   | Biomecánica Computacional ,Desarrollo y Prototipado de Bioimplantes.                                                                                                                                                                                                                                                | Formación postgrado.Proyectos I+D                                       |
| 3  | FACET-CIMNE | MA                   | Modelos constitutivos para sólidos cuasi-frágiles: hormigones, suelos parcialmente saturados. Análisis de problemas tiempo-dependientes y tasa de tiempo dependientes.                                                                                                                                              | Formación postgrado. I+D.                                               |
| 4  | FICH-CIMNE  | MA                   | Análisis y diseño de estructuras, cálculos de mecánica de fluidos, en general, y solución de problemas hidrológicos, hidráulicos y ambientales en particular.                                                                                                                                                       | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera.           |
| 5  | ITBA-CIMNE  | BI, MA, ES, Pro, Tra | Modelado, diseño y optimización de estructuras y mecanismos, fractura hidráulica, falla de materiales, dinámica no lineal y conformado. Combustión, transferencia de calor, drug delivery, liberación de agentes en aire e interacción fluido-estructura. Intercambiadores de calor, motores de combustión interna. | Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D |
| 6  | FEMEC-CIMNE | BI, Pro              | Análisis estructural, biomecánica (aplicaciones en medicina y odontología), simulación de procesos de                                                                                                                                                                                                               | Formación postgrado. Proyectos I+D.                                     |

|    |                 |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|----|-----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |             | conformación de chapas metálicas, transferencia de calor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| 7  | IFG-CIMNE       | MA, Pro     | Métodos numéricos para análisis y diseño de estructuras, problemas geotécnicos y problemas de dinámica de fluidos, problemas de ingeniería en conformación mecánica, mecánica de sólidos y biomecánica.                                                                                                                                                                                            | Formación postgrado. Proyectos I+D.                                          |
| 8  | INFRAL AB-CIMNE | MA, TRa     | Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad geotecnica, túneles, estudio suelos, cimentaciones y excavaciones.                                                                                                                                                                                                                         | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D. |
| 9  | IFSP-CIMNE      | Pro         | Simulación de procesos de conformación de chapas metálicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D. |
| 10 | DIMEC-CIMNE     | Pro, MA     | Métodos numéricos e ingeniería mecánica. Desarrollo de métodos numéricos sin malla. Aplicaciones de bioingeniería, alimentos y minería.                                                                                                                                                                                                                                                            | Tesinas de fin de carrera. Formación de postgrado. I+D.                      |
| 11 | FIULS-CIMNE     | MA, ES, Pro | Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad de minas subterráneas, métodos numéricos en mecánica de fluidos y transferencia de calor con cambios de fase, mecánica Computacional, cálculo termoelastoplástico de estructuras, cálculo de procesos Termo-fluidodinámicos, proyectos de Ingeniería Sanitaria, pavimentos y temas viales. | Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.     |
| 12 | PUCV-CIMNE      | MA          | Vulnerabilidad frente desastres naturales hídricos y sísmicos de áreas urbanas, diseño por desempeño de edificios de hormigón armado.                                                                                                                                                                                                                                                              | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D. |
| 13 | UNC-CIMNE       | MA          | Análisis y optimización de estructuras Análisis de estabilidad de tierras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | I+D.                                                                         |
| 14 | UNIAND ES-CIMNE | MA          | Análisis convexo, cálculo de variaciones y control óptimo. Matemáticas financieras e investigación de operaciones. Optimización estructural para ingeniería civil, mecánica y arquitectura. Elasticidad no lineal y ciencia de materiales.                                                                                                                                                         | Formación en la universidad y para empresas. I+D.                            |
| 15 | UNIMAR-CIMNE    | MA, Tra     | Análisis y diseño de estructuras civiles, geotecnia, movilidad humana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D. |
| 16 | UCI-CIMNE       | BI, MA      | Matemática Avanzada y Computacional. Redes Neuronales. Introducción a la Bioinformática. Estudio Computacional de virus en microfluidos.                                                                                                                                                                                                                                                           | Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.     |
| 17 | UCLV-CIMNE      | BI, MA      | Desarrollos relacionados al estudio de microestructura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Formación de postgrado. I+D.                                                 |
| 18 | UCA-CIMNE       | MA, Tra     | Aplicación de métodos numéricos en diversas ramas de la ingeniería y modelado de ríos para análisis de adaptación al cambio climático.                                                                                                                                                                                                                                                             | Formación en la universidad y para empresas. I+D.                            |
| 19 | EEBE-CIMNE      | MA, Pro     | Análisis mecánico por ordenador, aplicaciones de mecánica computacional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Investigación                                                                |

|    |                |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|----|----------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | ETSII-CIMNE    | MA          | Aplicación de métodos numéricos en diversas ramas de la ingeniería y modelado del ciclo del agua para análisis de adaptación al cambio climático.                                                                                                                                  | Formación post-grado. I+D.                                                   |
| 21 | UPM-CIMNE      | MA, Pro     | Aplicación de métodos numéricos a la ingeniería industrial y civil. Problemas acoplados fluido-estructura.                                                                                                                                                                         | Formación post-grado. I+D.                                                   |
| 22 | ESEIAA T-CIMNE | Tra, Pro    | Mecánica de fluidos computacional, análisis aeroelástico, aerodinámica experimental, simulación numérica de procesos de conformado de chapa, análisis electromagnético, análisis termomecánico y metalúrgico de procesos de soldadura y fundición.                                 | Asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera.                             |
| 23 | ETSINO-CIMNE   | Tra, ES, MA | Simulación fluidodinámica de estructuras navales, problemas con superficie libre e interacción fluido estructura.                                                                                                                                                                  | Asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Formación postgrado. I+D.   |
| 24 | FNB-CIMNE      | Tra, ES, MA | Simulación fluidodinámica de estructuras navales, problemas con superficie libre e interacción fluido estructura, modelado numérico de corrientes marinas, oleaje, mareas, dispersión de contaminantes, energías renovables, modelado y vigilancia medioambiental.                 | Formación postgrado. I+D.                                                    |
| 25 | UMG-CIMNE      | BI, MA      | Evaluación sísmica del comportamiento estructural. Proyectos geotécnicos de ingeniería, modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad                                                                                                                         | Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.     |
| 26 | CIMAT-CIMNE    | MA, BI      | Análisis y diseño de estructuras. Problemas geotécnicos. Mecánica de sólidos y de fluidos. Procesamiento de imágenes médicas.                                                                                                                                                      | Formación de postgrado. I+D.                                                 |
| 27 | UGTO-CIMNE     | MA          | Aplicaciones de interacción fluido-estructura mediante mecánica computacional.                                                                                                                                                                                                     | Tesinas de fin de carrera. I+D.                                              |
| 28 | MORELIA-CIMNE  | MA          | Desarrollo y aplicación de metodologías basadas en diferencias finitas generalizadas para problemas de simulación de aguas bajas, inundaciones, infiltración en medios porosos y termofluidos. Desarrollo de estrategias numéricas para la reconstrucción y optimización de álabes | Colaboración asignaturas de grado, tesinas de fin de carrera. Proyectos I+D. |
| 29 | TEC-CIMNE      | -           | -                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                            |
| 30 | PUCP-CIMNE     | BI, MA, ES  | Modelación y análisis de estructuras y del terreno por aplicación de métodos numéricos. Diseño y producción de componentes mecánicos y equipos industriales. Desarrollo de equipos numéricos y sistemas. Estudio de materiales compuestos para diferentes aplicaciones.            | Colaboración asignaturas de grado, maestrías y doctorado. Proyectos I+D.     |

**Tabla 14.** Detalle de las líneas y actividades de las Aulas CIMNE. Areas: Bioingeniería (BI), Energía y sostenibilidad (ES), Ingeniería y medio ambiente- vulnerabilidad por desastres naturales (MA), procesos industriales y metalurgia (Pro), transportes (Tr).





Anexo 1:

La Red de Aulas CIMNE

2021

<http://aulas.cimne.com>

**CIMNE<sup>R</sup>**



EXCELENCIA  
SEVERO  
OCHOA



30 Aulas CIMNE

10 Países

260 Investigadores

150 Proyectos

## **5 Aulas en Argentina**

Aula UNSA-CIMNE  
Aula UNER-CIMNE  
Aula FACET-CIMNE  
Aula FICH-CIMNE  
Aula ITBA-CIMNE

## **4 Aulas en Brasil**

Aula FEMEC-CIMNE  
Aula IFG-CIMNE  
Aula INFRALAB-CIMNE  
Aula IFSP-CIMNE

## **3 Aulas en Chile**

Aula DIMEC-CIMNE  
Aula FIULS-CIMNE  
Aula PUCV-CIMNE

## **3 Aulas en Colombia**

Aula UNC-CIMNE  
Aula UNIANDES-CIMNE  
Aula UNIMAR-CIMNE

## **2 Aulas en Cuba**

Aula UCI-CIMNE  
Aula UCLV-CIMNE

## **1 Aula en El Salvador**

Aula UCA-CIMNE

## **4 Aulas en Mexico**

Aula CIMAT-CIMNE  
Aula UGTO-CIMNE  
Aula MORELIA-CIMNE  
Aula TEC-CIMNE

## **6 Aulas en España**

Aula EEBE-CIMNE  
Aula ETSII-CIMNE  
Aula UPM-CIMNE  
Aula ETSEIAAC-CIMNE  
Aula ETSINO-CIMNE  
Aula FNB-CIMNE

## **1 Aulas en Guatemala**

Aula UMG-CIMNE

## **1 Aula en Perú**

Aula PUCP-CIMNE





# Aula UNSA-CIMNE

Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ingeniería. Salta, Argentina.

<https://aulas.cimne.com/1124/aulas-cimne/argentina/aula-unsa>

13 Integrantes

5 Áreas de I+D

8 Proyectos

6 Publicaciones

## Directora

Sergio Alejandro Oller , [sergio.oller.aramayo@gmail.com](mailto:sergio.oller.aramayo@gmail.com)

## Integrantes

Sergio Oller, Facundo Bellomo, Liz Nallim, Ricardo Daniel Quinteros, Gonzalo Ruano, Rita Fernanda, Nilsa Sarmiento, Mario Toledo, Ezequiel Sánchez, Paul Hernán Kohan, Álvaro Ismael Ruiz, Guillermo López.

## Áreas de especialización en I+D

Desarrollo de modelos computacionales d aplicación en ingeniería civil, Estructuras, Mecánica de Materiales, Mecánica de Materiales Compuestos, Biomecánica, Modelos Constitutivos, Fibras Naturales, Técnicas con GPR, Mecánica de los Fluidos, Termodinámica, problemas termo-mecánicos acoplados, Elementos estructurales laminados, Vulnerabilidad sísmica, Sistemas de Información Geográfica Energías Renovables, Simulación, Big Data, Machine Learning, Internet of Things.

## Campo de aplicación

Biomecánica, Integridad estructural, Riesgo Sísmico, Clima, Salud.



## Proyectos relevantes

Proyecto CIUNSA tipo A N° 2504/0: "Desarrollo de Modelos para estructuras de material compuesto". Directora: Dra Nallim. 2019 -2022.

Proyecto Interdisciplinario en Temas Estratégicos PIE-CIUNSA PIE 2693: "Vulnerabilidad de las Construcciones del Centro Histórico de la Ciudad de Salta frente a un evento sísmico". Director: Dr. Sergio Oller Martínez. 01/05/2021 – 31/08/2022.

Proyecto tipo B CIUNSA 2597: "Estudio sobre la implantación de una Turbina Hidrocinética en lechos fluviales. Director Dr. Oller Aramayo, Sergio A. 01/01/2019 31/12/2021.

Proyecto de la Universidad Nacional de Salta (Res. 422-20): "Prototipo Inicial de Ventilación Mecánica Asistida". Director Dr. Oller Aramayo, Sergio A. Período: 2020.

New numerical proposal for the analysis and optimization of sustainable and renewable natural material for housing eco-composite. 2016-2021. PICT-Raíces 2015 2230. Investigador. Directora Liz Nallim.

Planificación y evaluación de intervenciones sobre grupos vulnerables y contra enfermedades parasitarias relacionadas con la desnutrición, mediante el uso de una Infraestructura de Datos Espaciales. Proyecto Seleccionado Ciencia y Tecnología Contra el Hambre, CIUNSA PIE 2689.

Proyecto tipo C CIUNSA 2657: "Formulación de modelos para estructuras de madera laminada cruzada (CLT)". Director Ing. Ezequiel Sánchez. 01/01/2019 31/12/2020

Proyecto de la Universidad Nacional de Salta (Res. 496-20): "Desarrollo y aplicación tecnológica COVID-19". Director Dr. Oller Aramayo, Sergio A. En Ejecución desde el 24/06/2020.

Res. 422-20: Prototipo Inicial de Ventilación Mecánica Asistida. Res. 496-20: desarrollo y aplicación tecnológica COVID-19.

1 FIN DE LA POBREZA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Miembro Asociado de :



## Publicaciones relevantes

E. Cuauhtemoc, S. Oller, X. Martinez, A. Barbat, and C. Davalos, (2018). Damage Assessment on the Modeling of a Large Scale Masonry Building. *ASCE Journal of Engineering Mechanics*, 144(12):04018107. ISSN (print): 0733-9399, ISSN (online): 1943-7889. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EM.1943-7889.0001526](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EM.1943-7889.0001526)

A. Cornejo, L.G. Barbu, C. Escudero, X. Martínez, S. Oller, A.H. Barbat (2018). Methodology for the analysis of post-tensioned structures using a constitutive serial-parallel rule of mixtures. *Composite Structures* (2018). ISSN: 0263-8223. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2018.05.123>

J. Bachmann, X. Yi, H. Gong, X. Martinez, G. Bugada, S. Oller, K. Tserpes, E. Ramon, C. Paris, P. Moreira, Z. Fang, Y. Li, Y. Liu, X. Liu, G. Xian, J. Tong, J. Wei, X. Zhang, J. Zhu, S. Ma, T. Yu (2018). Outlook on ecologically improved composites for aviation interior and secondary structures. *CEAS Aeronautical Journal*. pp 1–11. Springer Vienna. Print ISSN 1869-5582 Online ISSN 1869-5590. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13272-018-0298-z>

B. Alfarah, JF. López-Almansa, S. Oller (2018). Numerical Study on the Relevance of Columns Hidden Failure Modes in the Seismic Capacity of Non-Ductile RC Frames. *Journal of Earthquake Engineering* 2018-04-11. Print ISSN: 1363-2469, Online ISSN: 1559-808X. DOI: <https://doi.org/10.1080/13632469.2018.1458666>.

Toledo M., Nallim L., Sánchez E. (2018). Evaluación de las características dinámicas y serviciabilidad vibratoria de entresijos de madera. *Revista Sudamericana de Ingeniería Estructural*. ISSN 2316-245, Vol. 15, N°3, pags. 27-47, 2018. Asociación Sudamericana de Ingeniería Estructural (ASAE). <https://doi.org/10.5335/rsae.v15i3.8086>.

Gonzalo Ruano; Facundo Isla; Bibana Luccioni; Raúl Zerbino; Graciela Giaccio. Steel fibers pull-out after exposure to high temperatures and its contribution to the residual mechanical behavior of high-strength concrete. *Construction and building materials*. February 2018 vol. 163 n° 28, p 571-585.

L.G. Barbu, S. Oller, X. Martínez, A.H. Barbat (2019). High-cycle fatigue constitutive model and a load-advance strategy for the analysis of unidirectional fiber reinforced composites subjected to longitudinal loads. *Composite Structures* 220 (2019) 622–641. ISSN: 0263-8223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.04.015>.

L.G. Barbu, A. Cornejo, X. Martínez, S. Oller, A.H. Barbat (2019). Methodology for the analysis of post-tensioned structures using a constitutive serial-parallel rule of mixtures: Large scale non-linear analysis. *Composite Structures* 216 (2019) 315–330. ISSN: 0263-8223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.02.092>

Quinteros R; Barbat A; Nallim L & Oller S. (2019). Numerical Study of Vibrations Induced by Traffic in Structures and a Screen Alternative for Its Mitigation. *International Journal of Architectural Heritage*. 1-14. 10.1080/15583058.2019.1706790.

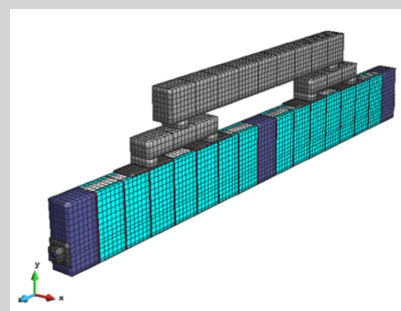
G. Giuntoli, J. Aguilar, M. Vazquez, S. Oller and G. Houzeaux (2019). A FE2 multi-scale implementation for modeling composite materials on distributed architectures. *Coupled Systems Mechanics*, Vol. 8, No 2, April 2019, pages 99–109. ISSN: 2234-2184(Print), 2234-2192(Online). DOI: <https://doi.org/10.12989/csm.2019.8.2.099>

Sánchez E., Nallim L., Bellomo F., Oller S. (2020). Generalized viscoelastic model for laminated beams using hierarchical finite elements. *Composite Structures* 235 (2020) 111794. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.111794>

S. Jiménez, A. Cornejo, L.G. Barbu, S. Oller, A.H. Barbat (2020). Analysis of the mock-up of a reactor containment building: Comparison with experimental results. *Nuclear Engineering and Design*, Vol. 359 (2020) 110454. ISSN: 0029-5493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2019.110454>.

Gonzalo Ruano; Facundo Bellomo; Guillermo López; Alejandra Bertuzzi; Liz Nallim; Sergio Oller (2020). Mechanical behaviour of cementitious composites reinforced with bagasse and hemp fibers. *Construction and Building Materials*. 240, 117856.

S. Jiménez, A. Cornejo, L. G. Barbu, A. H. Barbat, S. Oller (2021). Failure pressure analysis of a nuclear reactor prestressed concrete containment building. *Engineering Structures*. Volume 236, 2021, 112052, ISSN 0141-0296. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.112052>.



Miembro Asociado de :



8 Integrantes

1 Áreas de I+D

7 Proyectos

1 Publicaciones

## Director

José di Paolo, [jdipaolo@ingenieria.uner.edu.ar](mailto:jdipaolo@ingenieria.uner.edu.ar)

## Integrantes

Sebastián Ubal, Marcelo Eduardo Berli, Exequiel Rodrigo Frías, Brenda Anahí Weiss, Alejandro Ramón Gorosito, Jéssica Zuchuat, Ana Pabla Molina Van Leeuwen.

## Áreas de especialización en I+D

Simulación de prótesis de rodilla y cadera sobre modelos de lubricación. Desarrollo y prototipado de bioimplantes forjados: prótesis de cadera. Mecánica de fluidos, termodinámica, biomecánica. Biomateriales metálicos-Ingeniería de tejidos. Flujos interfaciales, elementos finitos, biomecánica computacional de medios continuos. Simulación de flujos de sangre a través de válvulas aórticas artificiales. Simulación computacional del sistema cardiovascular. Prótesis valvulares cardíacas. Bombas sanguíneas. Dispositivos electromecánicos.

## Campo de aplicación

Bioingeniería, Articulaciones sinoviales, cardiovascular, regeneración ósea, osteoporosis.

## Proyectos relevantes

PID UNER 6123: Investigación y desarrollo de un dispositivo de impulsión sanguínea pulsátil a frecuencias no fisiológicas

Análisis computacional 2D del flujo en el interior de un dispositivo de asistencia ventricular pulsátil implantable.

PID 6221: "Análisis histomorfométrico y biomecánico de hueso osteoporótico sometido a procesos de regeneración ósea.

Desarrollo de tecnologías biomédicas aplicadas a la prevención, diagnóstico y tratamiento de artrosis.

Diseño mediante análisis computacional de un modelo de prótesis de válvula aórtica poliuretánica para implante transcáteter.

Dinámica y estabilidad de películas y filamentos líquidos. Análisis numérico del efecto de agentes tensioactivos y propiedades de mojabilidad.

Aplicación de métodos numéricos al análisis mecano-biológico de situaciones de interés clínico relacionados con tejidos óseos y sus interacciones con implantes artificiales y/o naturales.

3 SALUD Y BIENESTAR



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



## Publicaciones relevantes

Frías E. R., Berli M. E., Ubal S., Campana D. M. and Di Paolo J. Computer simulation of platelet activation in a pulsatile ventricular assist device, through finite elements and a simplified geometry. Latin American Applied Research, 47:83-88 (2017).

José Di Paolo y Marcelo Berli Fenómeno de Nano-Lubricación en un Contacto HDD/Cabezal. Modelado y simulación. Revista Tecnología Y Ciencia, (28), 87-97. <http://rtyc.utn.edu.ar/index.php/rtyc/article/view/244> (2018).

Marinelli, F., Weiss, B. A., Berli M. E. y Di Paolo J. Módulos elásticos equivalentes para predicción de deformaciones en articulaciones. N.º 20, (julio-diciembre). pp. 70-82. doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n20.2018.07> (2018).

Brenda A. Weiss, Benyebka Bou-Saïd, Sebastián Ubal S. and José Di Paolo. The Phan-Thien and Tanner Model Applied to the Lubrication of knee prosthesis. Journal of Biomechanics Engineering (ASME), AUGUST 2019, Vol. 141 / 081008.

Diego M. Campana, José Di Paolo, Pablo L. Michou, Marcelo E. Berli, Sebastián Ubal, Gerardo G. Gentiletti, Nicolás Padilla y José González Menoret. La optimización computacional de un vástago de prótesis de cadera como PDS. Revista Argentina de Ingeniería (RADI), año 7, volume 13, 125-133, mayo 2019, ISSN 23140925. Versión electrónica: <https://radi.org.ar>.

Weiss, B. A., Ubal S. y Di Paolo J. Lubricación por aplastamiento en articulación natural de rodilla con fluido sinovial no newtoniano. Mecánica Computacional Vol XXXVI, págs. 1855-1864 (artículo completo <http://www.amcaonline.org.ar>) José G. Etse, Bibiana M. Luccioni, Martín A. Pucheta, Mario A. Storti (Eds.) San Miguel de Tucumán, 6-9 Noviembre 2018.

Alejandro Gorosito y José Di Paolo. Análisis mediante simulación numérica de modelos que utilizan el promediado de reynolds de las ecuaciones de navier-stokes (RANS) para el estudio del flujo sanguíneo en válvulas cardíacas. Mecánica Computacional Vol XXXV, págs. 361-374 (artículo completo <http://www.amcaonline.org.ar>) Martín I. Idiart, Ana E. Scarabino y Mario A. Storti (Eds.) La Plata, Argentina, 7-10 Noviembre 2017.

Insfrán J. F., Franck N., Ubal S. y Di Paolo J. Modelado y simulación computacional mediante MEF de unidades microscópicas para fraccionamiento de tejido sanguíneo humano. Mecánica Computacional Vol XXXVI, págs. 1797-1805 (artículo completo <http://www.amcaonline.org.ar>) José G. Etse, Bibiana M. Luccioni, Martín A. Pucheta, Mario A. Storti (Eds.) San Miguel de Tucumán, 6-9 Noviembre 2018.

Franck N., Insfrán J. F., Ubal S. y Di Paolo J. Modelado por elementos finitos de una red de microcanales para distribución de tejido sanguíneo con obstrucción parcial. Mecánica Computacional Vol XXXVI, págs. 1759-1768 (artículo completo <http://www.amcaonline.org.ar>) José G. Etse, Bibiana M. Luccioni, Martín A. Pucheta, Mario A. Storti (Eds.) San Miguel de Tucumán, 6-9 Noviembre 2018.

Berli M. E., Brondino, A. y Di Paolo J. Predicción de la reducción del impacto térmico en un edificio con doble pared. Ingenius. N.º 20, (julio-diciembre). pp. 39-47. doi: <https://doi.org/10.17163/ings.n20.2018.04> (2018).

## Tesis doctoral

"Implementación computacional de una nueva estrategia de resorción ósea orientada al estudio del accionar de las unidades básicas multicelulares. Aplicación al proceso de remodelación de huesos humanos.", Tesista: Marcelo E. Berli, 31 de julio de 2020. Director: José Di Paolo.



Miembro Asociado de :







UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
**facet**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA

# Aula FACET-CIMNE

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. <https://aulas.cimne.com/1125/aulas-cimne/argentina/aula-facet>

1 **Integrantes**

8 **Áreas de I+D**

6 **Proyectos**

## Director

Eduardo Martel, [emartel58@hotmail.com](mailto:emartel58@hotmail.com)

## Integrantes

Mendez Horacio Santiago, Lucas Acosta, Ana Belén Zamora, Javier Danna, Nicolas Labanda, Martín Almenar, Flavia Bazzano, María Florencia Nanni, Héctor Aguirre, Hebe Espinosa Rojas.

## Áreas de especialización en I+D

Modelos constitutivos para sólidos cuasi-frágiles: hormigones, suelos parcialmente saturados.

Ingeniería hidráulica y fluvial. Hidrología de diseño.

Formulación de modelos constitutivos para envejecimiento en edad temprana de hormigones.

Modelación constitutiva de hormigones reforzados con fibras.

## Campo de aplicación

Bioingeniería, biomecánica, prótesis, suelos, geotécnia, materiales, hidráulica y fluvial.

## Proyectos relevantes

“Proyecto PIUNT E613” Estudio termomecánico del comportamiento de falla del hormigón reforzado con fibras de acero sometido a altas temperaturas.

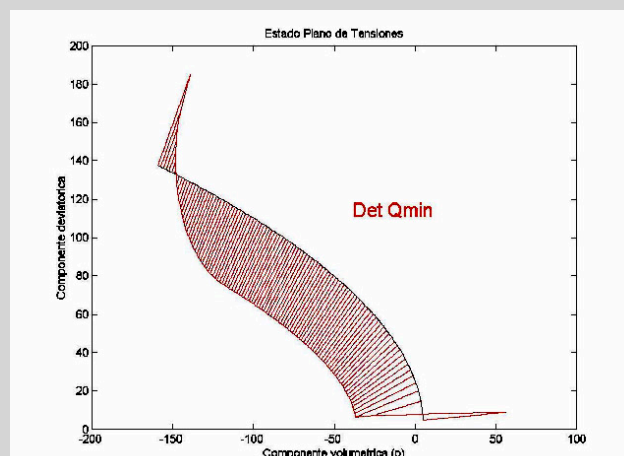
“Proyecto PIUNT E613” Estudio termomecánico del comportamiento de falla del hormigón reforzado con fibras de acero sometido a altas temperaturas.

Simulación de combustión en calderas de bagazo.

Desarrollo de prótesis de rodilla en impresiones 3D. Estudio mecánico comparativo de técnicas de osteología supramaleolar.

Desarrollo de implantes craneofaciales.

Métodos adaptativos en tiempo-espacio y aplicaciones a sólidos y fluidos. CSIRO Research Plus R.



3 SALUD Y BIENESTAR



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



6 Integrantes

4 Áreas de I+D

6 Proyectos

7 Publicaciones

## Director

Gerardo Franck, [gerardofranck@yahoo.com.ar](mailto:gerardofranck@yahoo.com.ar)

## Integrantes

Diego Sklar, Carlos Gentile, Pablo Novara, Francisco Mainero, Norberto Nigro.

## Áreas de especialización en I+D

Mecánica de fluidos computacional (CFD).

Trabajos en el área metal mecánica.

Generación de geometrías con software paramétrico, manejo de herramientas de limpieza. Preparación para simulación por métodos numéricos (generación de mallas). Desarrollo de herramientas de visualización.

Aplicación de cálculo estructural, estático y dinámico, en el área agrícola.

## Campo de aplicación

Hidrología, hidráulica y medioambiente, fundición.

## Proyectos relevantes

Proyecto UPWARDS. Understanding of the Physics of Wind Turbine and Rotor Dynamics through an Integrated Simulation Framework. Proyecto H2020. Research and Innovation action, 763990 (2021).

Proyecto ProMetheus (2021): Desarrollo de un Software destinado al Aprendizaje de la Programación de Métodos Numéricos: ProMetheus. Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Proyecto de generación de mallas de alto orden estructuradas o semi-estructuradas sobre geometrías complejas con CFD, utilizando métodos de alto orden. Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Proyecto de utilización de impresora 3D para el diseño de dispositivos. Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Proyecto de simulación de buques PANAMAQ en navegación sobre el río Paraná. Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Proyecto de simulación hidrodinámica en reservorios. Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral (UNL).

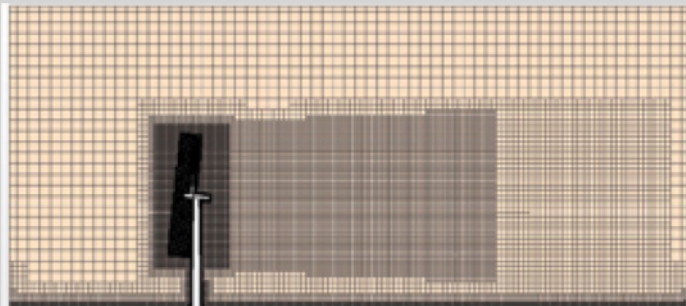


Miembro Asociado de :



## Publicaciones

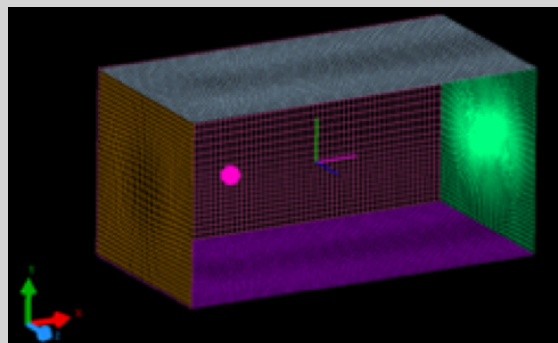
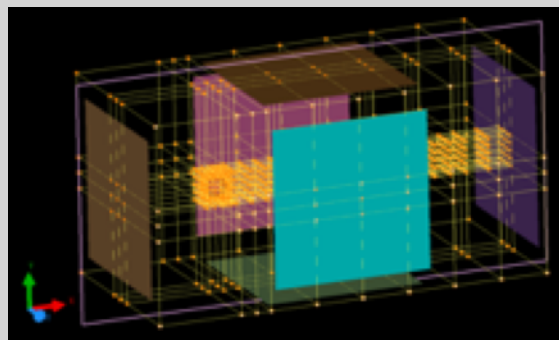
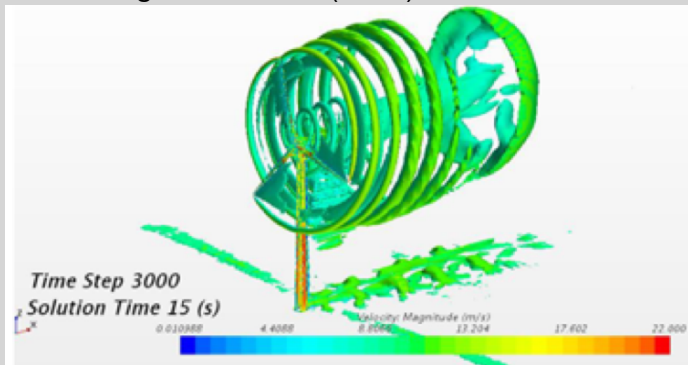
Numerical simulation of large commercial ship navigation on Paraná River, Argentina. Gerardo Franck, Silvina Mangini, Héctor Prende, José Huespe and Yasser Palay Esquivel. VII International Conference on Computational Methods in Marine Engineering MARINE 2017. M. Visonneau, P. Queutey and D. Le Touzé (Eds)



Desarrollo de un módulo de cálculo con interfaz en GiD, basado en el Método de Volúmenes Finitos. Guillermo Andrés Martínez (2014)

Desarrollo de un Software Educativo para el Aprendizaje del Método de Elementos Finitos. Cristian Gabriel Escudero (2015).

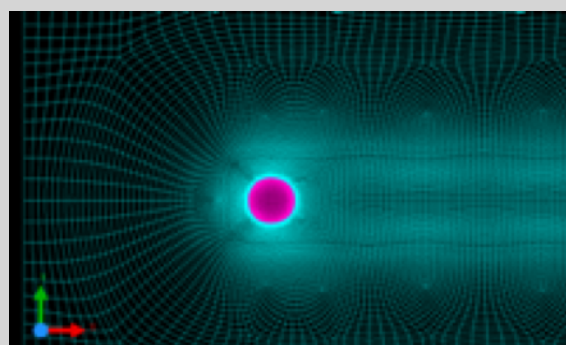
Desarrollo e Implementación de un Módulo de Cálculo basado en el Método de Volúmenes Finitos. Agustin Nassif (2016).



Desarrollo de un Software destinado al aprendizaje de la Programación de Métodos Numéricos. Carlos Gentile (2017).

Diseño y desarrollo de una interfaz para implementación de un software de pre y post proceso aplicando el método de Elementos Discretos (DEM). Jorge Tomé (2017).

Desarrollo de una aplicación que genere los datos correspondientes a la superficie utilizada como entrada al dominio de simulación (inlet) de un flujo de viento turbulento. Esteban Warinet (2020).



Miembro Asociado de :



8 Integrantes

3 Áreas de I+D

1 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Sebastián Dhers, [sdhers@itba.edu.ar](mailto:sdhers@itba.edu.ar)

## Integrantes

Eduardo Barbier, Pablo Bucello, Francisco Ferrari, Patricio Pedreira, Nicolás Pontelli, Alberto Sibileau, Gustavo Vázquez.

## Áreas de especialización en I+D

**Mecánica de Sólidos:** Modelado, diseño y optimización de estructuras, fractura hidráulica, falla de materiales, dinámica no lineal y conformado.

**Mecánica de Fluidos:** Combustión, transferencia de calor, drug delivery, liberación de agentes en aire e interacción fluido-estructura.

**Transferencia de Calor:** Intercambiadores de calor, motores de combustión interna.

## Campo de aplicación

Aeroespacial, petróleo, geomecánica, automotriz, energías alternativa, térmica, naval.

## Proyectos relevantes

**Mecánica de Sólidos:** Diseño y fabricación de un freno viscoso para un cabezal de bombeo de bomba de cavidades progresivas.

**Modelado de falla de materiales:** Desarrollo de Enhanced Elements para el modelado de falla dúctil en materiales con plasticidad tipo J2 y plasticidad porosa Gurson Tvergaard Needleman.

**Dinámica no-lineal:** Implementación de algoritmos conservativos para contacto deslizante con interpolación mediante B-Spline en vigas con contacto deslizante.

**Mecánica de fluidos:** Modelado de dispositivos subcutáneos de liberación de droga con activación por ultrasonido.

**Interacción Fluido-Estructura:** Modelado de aerogenerador de eje horizontal y optimización estructural de los esquemas de laminado de las palas.

**Almacenamiento de hidrógeno a alta presión:** Modelado de descargas en Coil-Tubing para almacenamiento de hidrógeno a alta presión.

3 SALUD Y BIENESTAR



6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



Miembro Asociado de :







# Aula FEMEC-CIMNE

Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Brasil. <https://aulas.cimne.com/1126/aulas-cimne/brasil/aula-femec>

2 Integrantes

3 Áreas de I+D

4 Proyectos

3 Publicaciones

## Director

Gilmar Guimarães, [gguima@mecanica.ufu.br](mailto:gguima@mecanica.ufu.br)

## Integrantes

Sônia A. G. Oliveira, Márcio Bacci, Priscila F. Barbosa de Sousa, Gabriela Lima Menegaz, Henrique Fernandes, Ana Paula Fernandes, Sidney Ribeiro da Silveira, Gabriela Costa de Oliveira, Cleudmar A Araújo.

## Áreas de especialización en I+D

Biomecánica.

Desarrollo de procesos de fabricación.

Estudio de la superficie de materiales.

Problemas inversos aplicados a ingeniería

## Campo de aplicación

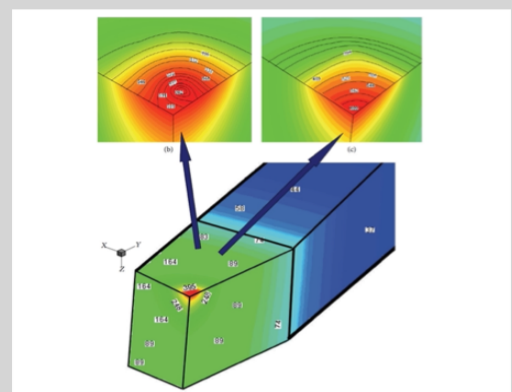
Bioingeniería, biomecánica, materiales.

## Proyectos relevantes

*Desarrollo de técnicas en problemas inversos para la detección del cáncer de mama mediante la identificación de propiedades mecánicas*  
Financiador(es): Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Minas Gerais-FAPEMIG (2017-2019).

*Desarrollo de técnicas de problemas inversos para obtener campos térmicos: detección temprana del cáncer de mama (imágenes térmicas) y temperatura en la interfaz de corte durante los procesos de fabricación (Científica) y Desarrollo (CNPq) Tecnológico )2014-2018)*

*Problemas inversos aplicados en ingeniería biomecánica, aplicados en ingeniería biomecánica, procesos de fabricación y superficie de materiales.*



1 FIN DE LA POBREZA



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



## Publicaciones relevantes

OLIVEIRA, G. C. ; RIBEIRO, S. ; **G. Guimaraes** . An Inverse Procedure to Estimate the Heat Flux at Coated Tool-chip Interface: a 3D Transient Thermal Model. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY, v. 1, p. 1-11, 2021.

SANTOS JUNIOR, J. A. ; Oliveira, J. R. F. ; NASCIMENTO, J. G. ; **FERNANDES, A. P. ; G. Guimaraes** . Simultaneous Estimation of Thermal Properties via Measurements Using One Active Heating Surface and Bayesian Inference. INTERNATIONAL JOURNAL OF THERMAL SCIENCES, v. 172, p. 1-13, 2021.

PEREIRA, IGOR CÉZAR; VIANELLO, PEDRO IVO; BOING, DENIS; Guimarães, Gilmar; DA SILVA, MARCIO BACCI An approach to torque and temperature thread by thread on tapping. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY. , v.1, p.1 - , 2020. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-04986-8>

FIGUEIREDO, ALISSON A.A.; FERNANDES, HENRIQUE C.; MALHEIROS, FERNANDO C.; Guimaraes, Gilmar, Influence analysis of thermophysical properties on temperature profiles on the breast skin surface. INTERNATIONAL COMMUNICATIONS IN HEAT AND MASS TRANSFER. , v.111, p.104453 - 104466, 2020.

MALHEIROS, F. C.; NASCIMENTO, J. G.; FERNANDES, A. P.; Guimarães, G. Simultaneous Estimation of Thermal Conductivity and Thermal Diffusivity of Non-Conductive Solid Material Using Measurements From Only One Surface. REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS. , v.1, p.1 - 11, 2020. <https://doi.org/10.1063/1.5122756>

FIGUEIREDO, A. A. A.; Nascimento, J. G.; MALHEIROS, F. C.; Guimarães, G.; FERNANDES, H.; IGNACIO, L. H. S. Breast tumor localization using skin surface temperatures from a 2D anatomic model without knowledge of the

MENEGAZ, G. L.; Guimarães, G. Development of a New Technique for Breast Tumor Detection Based on Thermal Impedance and a Damage Metric. INFRARED PHYSICS TECHNOLOGY. , v.1, p.1 - 11, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2019.01.019>

FERNANDES, A. P.; SANTOS, M. B.; Guimarães, G. Use of moving average filter for regularization of the transfer function based on Green's function method (TFBGF) to solve an IHCP. INVERSE PROBLEMS IN SCIENCE AND ENGINEERING. , p.1 - 22, 2019. <https://doi.org/10.1080/17415977.2019.1628740>

MENEGAZ, G. L.; TSURUTA, K.; Finzi Neto, R M; STEFFEN JR, Valder; Araújo, A.C.; Guimarães, G. Use of the electromechanical impedance method in the detection of inclusions: application to mammary tumors. Structural Health Monitoring. , v.1, p.1 -16, 2019. <https://doi.org/10.1177/1475921718825138>

RIBEIRO, S.; FERNANDES, A. P.; SAN, J. W.; SILVA, M. B.; Guimarães, G. Estimation of a Moving Heat Source due to a Micromilling Process Using the Modified TFBGF Technique. MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING. , v.2018, p.1 - 8, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9105940>

FIGUEIREDO, ALISSON AUGUSTO AZEVEDO; FERNANDES, HENRIQUE COELHO; Guimaraes, Gilmar Experimental approach for breast cancer center estimation using infrared thermography. INFRARED PHYSICS TECHNOLOGY. , v.95, p.100 - 112, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2018.10.027>

FERNANDES, H.; ZHANG, H.; FIGUEIREDO, A. A. A.; MALHEIROS, F. C.; IGNACIO, L. H. S.; SFARRA, S.; IBARRA-CASTANEDO, C.; Guimarães, G.; MALDAGUE, X. Machine learning and infrared thermography for fiber orientation assessment on randomly-oriented strands parts.. SENSORS. , v.18, p.1 - 16, 2018.



Miembro Asociado de :





6 **Integrantes**

2 **Áreas de I+D**

2 **Proyectos**

## Director

Écio Duarte Naves, [ecionaves@gmail.com](mailto:ecionaves@gmail.com)

## Integrantes

Ricardo Soares Oliveira, Leonardo García Marqués, Ádrele Cristina de Moraes Santos, Meirielly Maria Cardoso Santos, Thauanne

## Áreas de especialización en I+D

Optimización de rutas.

Lenguaje julia y Python



## Campo de aplicación

Comunicaciones.

## Proyectos relevantes

Enseñanza del lenguaje de programación Julia para la implementación computacional del modelo matemático.



Enseñanza del lenguaje de programación Python para construir las matrices de distancias con asistencia de la API Google, que permite estimar distancias y tiempos de viaje.



3 SALUD Y BIENESTAR



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



# Aula INFRALAB-CIMNE

Laboratório de Infraestrutura Rodoviária. Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília. Brasília, Brasil. <https://aulas.cimne.com/3444/aulas-cimne/brasil/aula-infralab>

1 Integrantes

6 Áreas de I+D

## Director

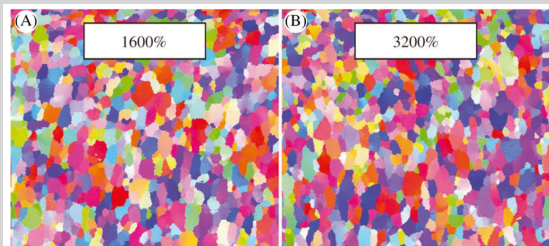
Marcio Muniz de Farias, [mmuniz94@gmail.com](mailto:mmuniz94@gmail.com)

## Integrantes

Luiz Guilherme Mello, Manoel Porfirio Cordão, Juan Felix Rodriguez, Raul Dario, Francisco Evangelista, Leandro Lima, Robinson Zuluaga, Sanderson de Souza, Amanda Assunção, Gilson Ferrari.

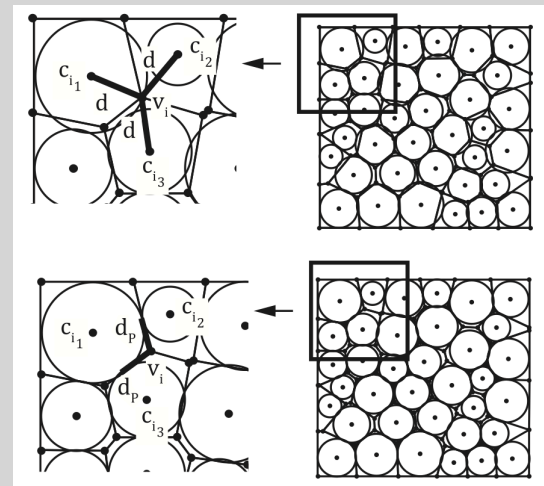
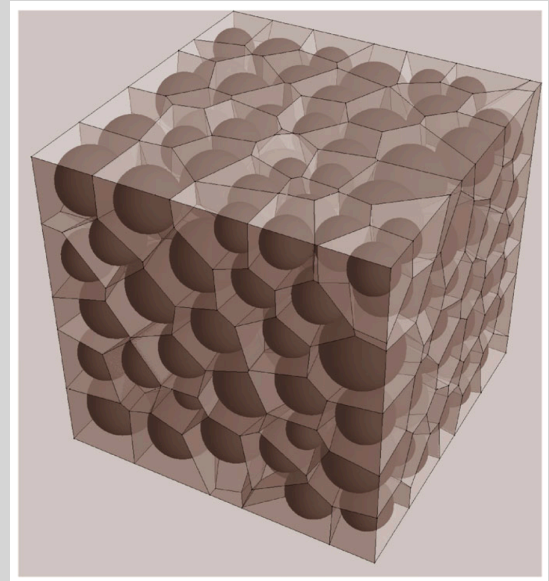
## Áreas de especialización en I+D

Mecánica de Pavimentos, Pavimentación, Geotécnia, Infraestructura, Carreteras, Ferrocarriles, Modelado Numérico, Mecánica Computacional, Cimentaciones y Energías Renovables.



## Campo de aplicación

Infraestructuras y desarrollo territorial.



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :





INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO

# Aula IFSP-CIMNE

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. São Paulo, Brasil. <https://aulas.cimne.com/1148/aulas-cimne/brasil/aula-ifsp>

8 Integrantes

4 Áreas de I+D

2 Proyectos

6 Publicaciones

## Director

Clayton Eduardo dos Santos, claytones@ifsp.edu.br

## Integrantes

Ana Paula Müller, Elisandra Aparecida Alves, Sidney Domingues, César Alexandre da Silva, Flavio César Amate, Wagner Ideali, José Orlando

## Áreas de especialización en I+D

Automatización y conformado de chapas metálicas.

Tratamiento de imágenes médicas.

Bioingeniería.

Simulaciones 3D con Blender.

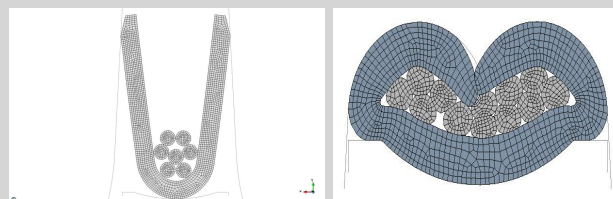
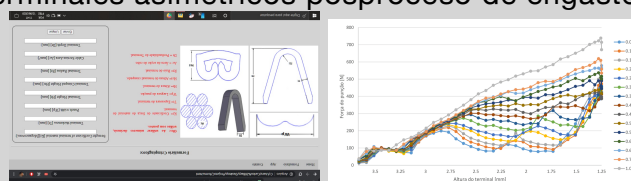


## Campo de aplicación

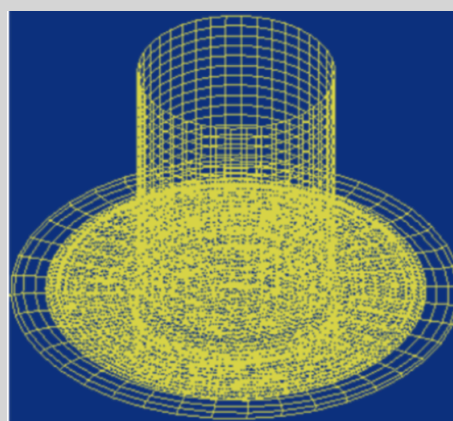
Procesos de conformación, Mecánica de sólidos y Biomecánica

## Proyectos relevantes

Análisis de fuerza normal de contacto en terminales asimétricos posproceso de engaste.



Estudio de engaste de conectores electromecánicos.



3 SALUD Y BIENESTAR



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula DIMEC-CIMNE

Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad Técnica Federico Santa María.  
Valparaíso, Chile. <https://aulas.cimne.com/1128/aulas-cimne/chile/aula-dimec>

1 **Integrantes**

7 **Áreas de I+D**

7 **Proyectos**

1 **Publicaciones**

## Director

Franco Perazzo Maggi, [franco.perazzo@usm.cl](mailto:franco.perazzo@usm.cl)

## Integrantes

German Amador, Christopher Cooper, Alejandro Pacheco, Luis Pérez, Ignacio Apablaza, Mauricio Campillo, Javier Gómez, Matías Martínez, Katherine Pérez, Marcelo Rivera, Álvaro Tejos, Daniel Salgado, Fco. Fuentealba, Adalberto Salazar.

## Áreas de especialización en I+D

Desarrollo de métodos numéricos sin malla y de partículas.

Desarrollo de métodos numéricos para el análisis de elementos estructurales de pared delgada.

Modelación numérica de la adherencia del grafeno como recubrimiento en un implante óseo.

Desarrollo de métodos numéricos para aplicaciones en Biofísica.

## Campo de aplicación

Minería, biofísica, materiales.

## Proyectos relevantes

Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en un acero TWIP de composición química  $\text{Fe}_{22}\text{Mn}_{0.6}\text{Cr}$ . Tipo Línea de Investigación UTFSM N° PI\_LI\_19\_26, 2019-2020.

Desarrollo de una metodología sin malla de colocación basada en la utilización de funciones de forma tipo MAXENT.

Estimación numérica del comportamiento mecánico de espumas metálicas con porosidad dirigida en aleación de  $\beta\text{-TiNbTa}$  fabricadas por pulvimetalurgia mediante técnica de fase espaciadora para aplicaciones biomédicas. Proyecto perteneciente a FONDECYT-1171600.

Geometría diferencial discreta para análisis de elementosestructurales de pared delgada. Proyecto perteneciente a FONDECYT-1171600.

Simulaciones numéricas aplicadas a biofísica.

Modelación numérica de la tasa y el patrón de desgaste en un acero twip de composición química  $\text{FE}_{22}\text{MN}_{0.6}\text{Cr}$

Optimización de un mecanismo de reacción para la predicción de knock en motores de combustión interna encendidos por chispa alimentados por combustibles gaseosos. Proyecto perteneciente a FONDECYT-11190447



Miembro Asociado de :







# Aula FIULS-CIMNE

Facultad de la Serena. La Serena, Chile.  
<https://aulas.cimne.com/3443/aulas-cimne/chile/aula-fiuls>

1 **Integrantes**

6 **Áreas de I+D**

## Director

Carlos Garrido , [cgarrido@userena.cl](mailto:cgarrido@userena.cl)

## Integrantes

Mauricio Godoy, Jaime Campbell, Roberto Cabañes, Nelson Moraga, Yerko Aguilera, Jaime Rodríguez, Alan Olivares, Rodrigo Guerra, Eduardo Rojas, Jorge Cortez, Rodrigo Silva, Thiane Ceballos.

## Áreas de especialización en I+D

Mecánica Computacional (métodos numéricos finitos, Elementos Finitos, Volúmenes Finitos, Elementos Discretos y SPH).

Mecánica de sólidos. Modelamiento numérico de esfuerzos para el análisis de estabilidad de minas subterráneas

Diseño y cálculo en estructuras mecánicas (estáticas y dinámicas). Cálculo Termo elastoplástico de estructuras.

Cálculo de procesos Termo-fluidodinámicos. Transferencia de calor con cambios de fase.

## Campo de aplicación

Mecánica computacional, energía y sustentabilidad ambiental, energía.



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula PUCV-CIMNE

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile.  
<https://aulas.cimne.com/2197/aulas-cimne/chile/aula-pucv>

5 Integrantes

6 Áreas de I+D

6 Proyectos

## Director

Juan Carlos Vielma Pérez, [juan.vielma@pucv.cl](mailto:juan.vielma@pucv.cl)

## Integrantes

Felipe Muñoz La Rivera, Miguel Gómez, Claudio Alarcón, Daniel Quezada.

## Áreas de especialización en I+D

Dinámica de estructuras.

Ingeniería Sísmica.

Respuesta sísmica de estructuras.

Refuerzo estructural.

Diseño sismorresistente de estructuras de acero.

Diseño por desempeño de estructuras de muros.

## Campo de aplicación

Biomecánica, integridad estructural, Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico, Clima.

## Proyectos relevantes

Proyecto “Asistentes inteligentes para las infraestructuras de datos espaciales”. Proyecto Cytel 519RT0579, 2018.

Proyecto “Análisis de estructuras ligeras con base en materiales compuestos sujetas a acciones eólicas. Proyecto de la Universidad de Guanajuato. Participo como colaborador. 2019.

Proyecto Globus Università degli Studi di Cagliari, para propiciar movilidad de estudiante de magister a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2019.

Proyecto Globus, Università degli Studi di Cagliari para participar como visiting professor durante el año 2020.

Proyecto Seismic vulnerability of buildings located on hillsides. Case study: Latin American Countries. Council of the International Geoscience Programme UNESCO. Project number 701: 2020-2022.

Proyecto Gerisi (Gestión del Riesgo Sísmico) de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina

1 FIN DE LA POBREZA



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





## Publicaciones relevantes

Vielma J.C. y Mulder M. (2018). *Factores de prestaciones sísmicas de edificios con irregularidad en planta*. Monografía CIMNE IS 76, Monografías de ingeniería sísmica. Barcelona, España. **ISSN:** 1134-3249.

Vielma J.C. y Mulder M. (2017). Assessment of the seismic design factors of plan-irregular RC buildings. In: Earthquake Resistant. Ivorra, S. y Brebbia, C. WIT Press, Southampton, U.K. **ISBN:** 978-1-78466-203-5

Vielma, J. C., Aguiar, R., Frau, C. y Zambrano, A. (2021). Irregularity of the Distribution of Masonry Infill Panels and Its Effect on the Seismic Collapse of Reinforced Concrete Buildings. Appl. Sci., 11, 8691. <https://doi.org/10.3390/app11188691>.

López, N., Pérez, X., Castro, X., Vielma, J. C., López, L. y Montesinos, V. (2022) A structural design comparison between 2 reinforced concrete regular 6 levels buildings using soil-structure interaction in linear range. Ingeniería e Investigación. 42(1). e86819. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v42n1.86819>

Muñoz-La Rivera, F.; Vielma, J. C.; Herrera, R. F.; Gallardo, E. (2021) Waste Identification in the Operation of Structural Engineering Companies (SEC) According to Lean Management. Sustainability, 13, 4249. <https://doi.org/10.3390/su13084249>

López, N., Aguilar, P., Vielma Pérez, J. C., López, L., Romero Romero, C. A., & Montesinos, V. V. (2021). Sustitución del hormigón armado por bambú en viviendas sociales en Ecuador, usando conexiones resistentes a momento. Gaceta Técnica, 22(1), 32-52. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23895.39845>

Ambiado, E., López, A. y Vielma, J. C. (2021) Numerical evaluation of prequalified end-plate

Gómez, M. A., Díaz, G. y Vielma, J. C. (2021) nonlinear numerical assessment of the seismic response of hillside RC buildings. Earthquake Engineering and Engineering Vibration. 20(2), 423-440. <https://10.1007/s11803-021-2029-4>

Vielma, J.C., Porcu, M. C y López, N. (2020) Intensity measure based on a smooth inelastic peak period for a more effective Incremental Dynamic Analysis, Applied Sciences, Appl. Sci. 2020, 10, 8632. <https://doi.org/10.3390/app10238632>

Martineau, M., López, A. y Vielma J. C. (2020). Effect of Earthquake Ground Motion Duration on the Seismic Response of a Low-Rise RC Building. Advances in Civil Engineering, 2020. 12. <https://doi.org/10.1155/2020/8891282>

Herrera, R.F., Muñoz-La Rivera, F. y Vielma, J.C. (2021). Interaction networks in student teams in the building information modeling (BIM) teaching. Journal of Civil Engineering Education, 147(1). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000032](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000032)

Valdivia, F., Carvallo, J. y Vielma, J.C. (2020). Assessment of displacements in reinforced concrete buildings for the operation of 5G antennas in Chile. Gaceta Técnica de Ingeniería Civil. 21(2), 24-39.

C. Angulo, K. Díaz, J.M. Gutiérrez, A. Prado, R. Casadey, G. Pannillo, F. Muñoz-La Rivera, R. Herrera and J.C. Vielma (2020) using BIM for the assessment of the seismic performance of educational buildings, Int. J. of Safety and Security Engineering, WIT Press, Vol. 10, 1. 77-82.

Pannillo, G., Vielma, E., Ocanto W. y Vielma J. C. (2020) Development and programming of end-plate 4E and 8ES connections in accordance with the ANSI/AISC 358-16 regulations. Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras, Vol. 25, 1, 39-60.

Vielma, J.C., Porcu, M.C. y M. Fuentes (2020) Non-linear analyses to assess the seismic performance of RC buildings retrofitted with FRP, Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing. (Online first). URL

[https://www.scipedia.com/public/Vielma-Perez\\_et\\_al\\_2019a](https://www.scipedia.com/public/Vielma-Perez_et_al_2019a)



Miembro Asociado de :





# Aula UNC-CIMNE

Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.  
<https://aulas.cimne.com/1129/aulas-cimne/colombia/aula-unc>

1 **Integrantes**

2 **Áreas de I+D**

5 **Proyectos**

## Director

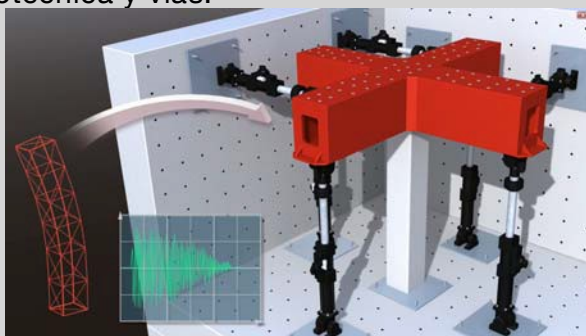
Jairo Paredes, [japaredesl@unal.edu.co](mailto:japaredesl@unal.edu.co)

## Integrantes

Jorge Hurtado, Daniel Alveiro, Diego Álvarez, Carlos Bermúdez, Jeannette Zambrano, Jorge Julián Vélez, Philippe Chang, Diego Alexander Escobar, Cristian Mendoza, Oscar Correa

## Áreas de especialización en I+D

Estructuras hidráulicas e hidrología.  
Geotécnica y vías.



## Campo de aplicación

Geotécnia, Infraestructura, Carreteras,  
Ferrocarriles,

## Proyectos relevantes

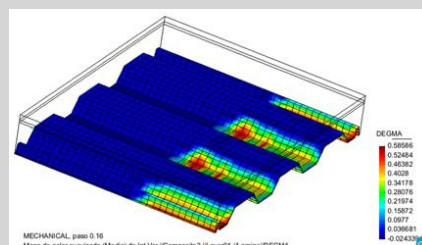
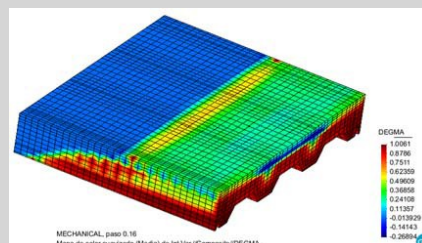
Análisis y simulación de procesos de tráfico de vehículos por modelos Makrovianos.

Análisis de control de puentes modelado con elementos finitos estocásticos.

Optimización estocástica robusta con métodos de entropía mínima.

Modelación de muros de ferrocemento con teoría de mezclas serie paralelo y modelos de daño usando elementos finitos

Modelos constitutivos de hormigón.



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula UNIANDES-CIMNE

Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

<https://aulas.cimne.com/1130/aulas-cimne/colombia/aula-uniandes>

2 Integrantes

4 Áreas de I+D

1 Proyectos

## Director

René Meziat, [rmeziat@uniandes.edu.co](mailto:rmeziat@uniandes.edu.co)

## Integrantes

Juan Manuel Rodriguez.

## Áreas de especialización en I+D

Análisis Convexo, Cálculo de Variaciones y Control óptimo:

Optimización Estructural para Ingeniería Civil, Mecánica y Arquitectura:

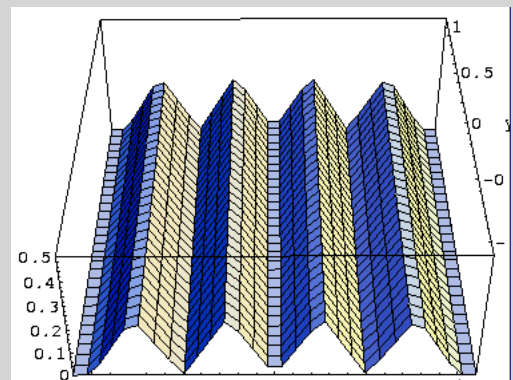
Análisis Numérico: Método de Elemento Finito y sus Aplicaciones:

Programación Matemática y Dinámica.  
Elasticidad no lineal y ciencia de materiales.  
Problemas variaciones en Física Matemática.

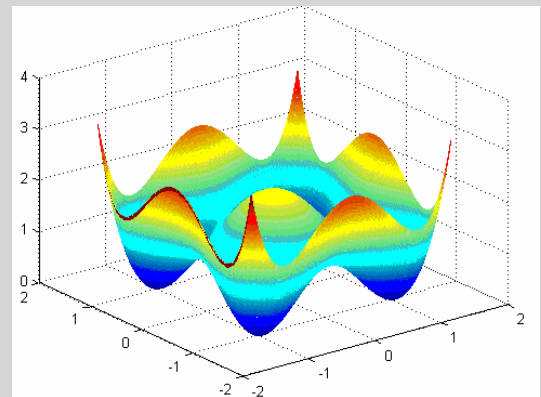
## Campo de aplicación

Mecánica de medios continuos.

## Proyectos relevantes



Métodos de optimización en elasticidad no lineal. Seminario en Métodos Variacionales y Control en 2021.



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES





# Aula UNIMAR-CIMNE

Universidad Mariana. Pasto, Colombia.

<https://aulas.cimne.com/2200/aulas-cimne/colombia/aula-unimar>

4 Integrantes

3 Áreas de I+D

4 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Diego Valencia, [dvalencia@umariana.edu.co](mailto:dvalencia@umariana.edu.co)

## Integrantes

Ángela Viviana Gómez, César Alejandro Luna Ramos, Oscar Ricardo Jurado Zambrano.

## Áreas de especialización en I+D

Análisis y diseño de estructuras civiles.  
Biodigestión de residuos con fines energéticos,  
Tratamiento de aguas residuales.  
Residuos Sólidos, Realización de análisis químicos y biológicos en aguas residuales,  
Formulación de alternativas para el tratamiento de lixiviados.  
Incorporación del componente ambiental y de desarrollo alternativo rural a los Planes de Ingeniería civil sostenible.

## Campo de aplicación

Geotécnica, ingeniería civil sostenible, transporte y movilidad humana.

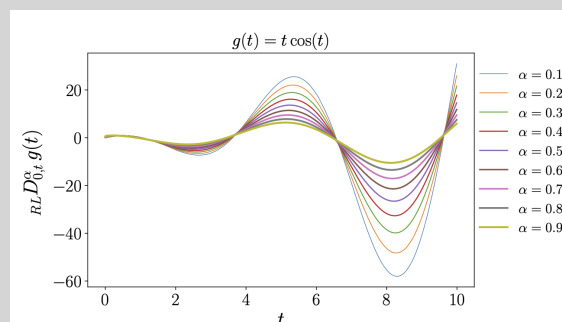
## Proyectos relevantes

Estudio de fluidos mediante el método numérico de la hidrodinámica de partículas suavizadas (SPH).

Estudios de instrumentos de planificación territorial como alternativa para el desarrollo urbano y rural del Departamento de Nariño.

Evaluación de sistemas de drenes verticales para consolidación de arcillas.

Evolución del factor de seguridad de compresión del recubrimiento de concreto proyectado implementado en túneles para diferentes edades de curado.



Miembro Asociado de :





## Publicaciones relevantes

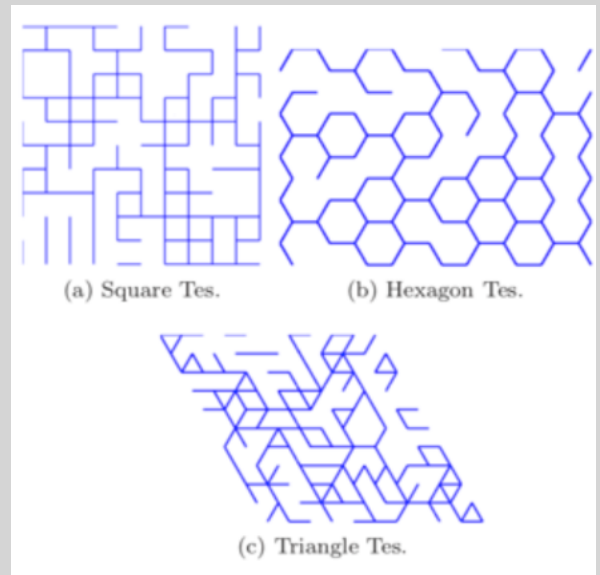
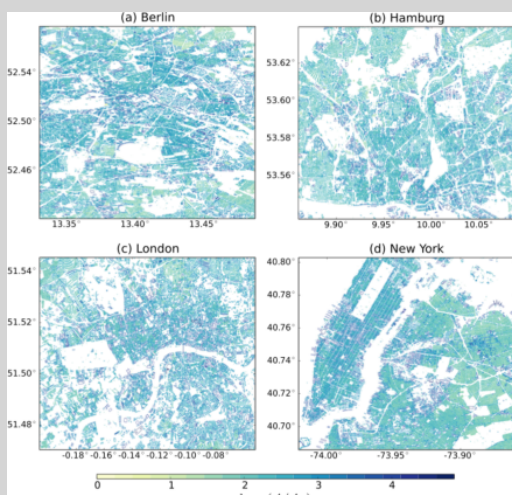
*Human mobility in bike-sharing systems: Structure of local and non-local dynamics.* D. Loaiza-Monsalve, A. P. Riascos, *PloS ONE*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213106>.

Luna, C. (2019). Assessment of the Safety Factor Evolution of the Shotcrete Lining for Different Curing Ages. *Geotech Geol Eng* 37, 5555–5563 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10706-019-00990-2>.

Pérez, A. (2019). *Fractional Dynamics on Networks and Lattices*. Reino Unido: Ed. J Wiley And Sons.

Gómez, A. (2018). Cross-entangling electronic and nuclear spins of distant nitrogen-vacancy centers in noisy environments by means of quantum microwave radiation. *Physical Review B*, 98, 075114 - 075133. DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.98.075114>.

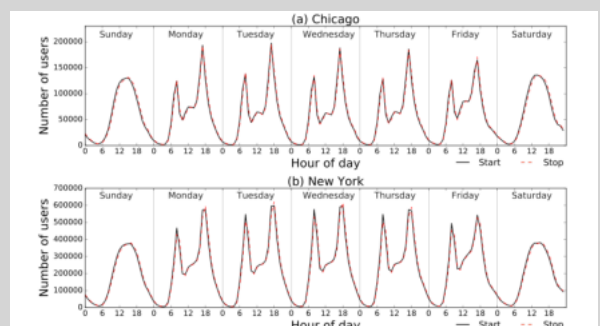
*La ingeniería: motor de la ciencia*, Alejandra Zuleta-Medina; Carlos Pantoja-Agreda; Diego Valencia-Enríquez; Fabio Camilo Gómez-Meneses; Giovanni Albeiro Hernández-Pantoja; Jenny Lucía Huertas-Delgado; Luz Nathalia Torres-Martínez, Editorial UNIMAR - niversidad Mariana, 2021.



Oreste, P., Spagnoli, G., & Luna Ramos, C. A. (2020). Evaluation of the safety factors of shotcrete linings during the creep stage. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Geotechnical Engineering*, 173(3), 274-282.

*Aplicativo didáctico para el análisis de vigas isostáticas.* Software.

*Software Triton: Software educativo como estrategia pedagógica para el aprendizaje de sistemas de tuberías y selección de bombas centrifugas.*



Miembro Asociado de :





1 **Integrantes**

7 **Áreas de I+D**

1 **Proyectos**

8 **Publicaciones**

## Director

Jorge Gulín González, [gulinj@uci.cu](mailto:gulinj@uci.cu)

## Integrantes

Omar Mar Cornelio, Edisel Navas, Nilda Delgado, Mario Pupo, David Batard, Frank Alberto Broche, Gianni Martínez, Leonardo Ramírez, Amauris Gonzáles, Isabel Rodríguez, Leandro Guillermo Zayas Alba, Kimandy Díaz Hernández, Jorge Aleiandro Jiménez Garí.

## Áreas de especialización en I+D

Microfluídica Computacional

Neuroinformática

Automática

Laboratorios a distancia

Filogenética

HPC para aplicaciones Bioinformáticas

## Campo de aplicación

Salud, SARS-Cov-2.

## Proyectos relevantes

Estudio de los efectos hidrodinámicos en las interacciones de partículas virales en la sangre mediante técnicas de microfluídica computacional (Nacional).

Prototipado de dispositivo microfluídico para Biopsia Líquida (Institucional).

Modelaciones computacionales para la evaluación y toma de decisiones sobre aplicaciones médicas (Nacional).

Entrenamiento de redes neuronales artificiales a través de optimización metaheurística (Institucional).

Redes de procesadores bioinspirados y sus aplicaciones NEP

Análisis Teórico Computacional de la trombocitopenia en pacientes de SARS-Cov-2

Análisis de los efectos de la aplicación de ultrasonido sobre estructuras macromoleculares.

Subsistema de comunicación con LAMMPS para la creación y control de simulaciones.

Análisis preliminar de la potencialidad de las diferentes subregiones genómicas de SARS-Cov-2 para su uso como marcadores filogenéticos.

3 SALUD Y BIENESTAR



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



Miembro Asociado de :





# Aula UCLV-CIMNE

Universidad Central de las Villas. Villa Clara, Cuba.  
<https://aulas.cimne.com/1131/aulas-cimne/cuba/aula-uclv>

5 Integrantes

3 Áreas de I+D

4 Proyectos

6 Publicaciones

## Director

Carlos Recarey Morfa, [recarey@uclv.edu.cu](mailto:recarey@uclv.edu.cu)

## Integrantes

Roberto Rosello Valera, Manuel Castro Fuentes,  
Eduardo Firvida Donestevez, Julio Cesar Pena

## Áreas de especialización en I+D

Método de Elementos Finitos.

Métodos sin Malla o libres de Malla.

Programación paralelización asistida.

Programación gráfica.

## Campo de aplicación

Ingeniería civil, comunicaciones.

## Proyectos relevantes

**GenPaking-Particle:** Proyecto que se encarga del desarrollo de Técnicas de Generación y empaquetamiento de sistemas de partículas. Evaluación de la Calidad de los Empaquetamientos. Financiado por el Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.

**Sim-DEM:** Proyecto que se centra en el desarrollo de investigaciones básicas relacionadas con el Método de los Elementos Distintos. Financiado por el Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba y con el apoyo material de CIMNE.

**Visual:** Proyecto en el que se desarrollan Técnicas de Visualización Científica enfocados a la modelación microestructural y multiescala con el manejo de grandes volúmenes de datos y con la finalidad de acelerar los tiempos de cómputo en las visualizaciones. Financiado por el Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.

**ParallelParticles:** Desarrollo de herramientas de paralelización asistida que permitan reducir el costo computacional en el área de preproceso, cálculos físico-matemáticos y postproceso (Visualización Científica). Financiado por el Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba con el apoyo material de CIMNE.

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula UCA-CIMNE

Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". La Libertad, El Salvador.  
<https://aulas.cimne.com/1132/aulas-cimne/el-salvador/aula-uca>

5 **Integrantes**

3 **Áreas de I+D**

7 **Proyectos**

8 **Publicaciones**

## Director

Mauricio Pohl, [mapohl@uca.edu.sv](mailto:mapohl@uca.edu.sv)

## Integrantes

Carlos Juárez, Enmanuel Amaya, Francisco Huguet, Marlene Aguilar.

## Áreas de especialización en I+D

Blockchain para energía eléctrica

Monitorización IoT: Arduino

Modelación de ríos: Iber

Realidad virtual y realidad aumentada

Modelación de riesgo por cambio climático

## Campo de aplicación

TIC, Medioambiente, clima, hidrología, energía.

## Proyectos relevantes

Estudios de Vulnerabilidad por Inundaciones en la región hidrográfica Mandinga-Comapala (El Salvador) para la planificación territorial estratégica. VIS". Proyecto financiado por AECID.

"Monitorización de variables físico-químicas en humedales Ramsar de El Salvador". Proyecto financiado por UCA- CIMNE- IQS-Fundación CIMNE Latinoamérica.

"Diseño y Construcción de un Sistema de Monitorización In-Situ de Parámetros Químico-Biológicos en Humedales Ramsar de El Salvador". Financiado por Fondo de Investigación UCA.

Adaptación al Cambio Climático para Áreas Urbanas de América Central- El Salvador", colaboración del aula con GFA y SUM Consult. Proyecto financiado por la Banco Alemán de Cooperación (KfW).

"Modelaje de Riesgo por Inundación en Subcuenca del Río Ilohuapa". Proyecto financiado por Banco Interamericano de Desarrollo BID.

Construcción de un Sistema de Monitorización de Radiación UV: UV-Máforo", Proyecto financiado por Fondo de Investigación UCA.

"Desarrollo, implementación y validación de un Sistema de Apoyo a la Decisión para prevención y mitigación de riesgos por inundaciones urbanas". En desarrollo a través del Fondo de Investigación UCA.



Miembro Asociado de :





# Aula EEBE-CIMNE

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya.  
Barcelona, España. <https://aulas.cimne.com/1139/aulas-cimne/peru/aula-eebe>

8 Integrantes

7 Áreas de I+D

3 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Daniel Di Capua, [dicapua@cimne.upc.edu](mailto:dicapua@cimne.upc.edu)

## Integrantes

Fernando Rastellini, Rafael Pacheco, Eduardo Soudah.

## Áreas de especialización en I+D

Mecánica computacional de sólidos y estructuras.

Modelo higo-termo-mecánico para el hormigón expuestos a elevadas temperaturas. Simulación fenómeno de spalling.

Algoritmos de integración temporal conservativos.

Análisis de membrana con algoritmo de wrinkling.

Algoritmos de contacto frictionless y sticking por eliminación directa.

## Campo de aplicación;

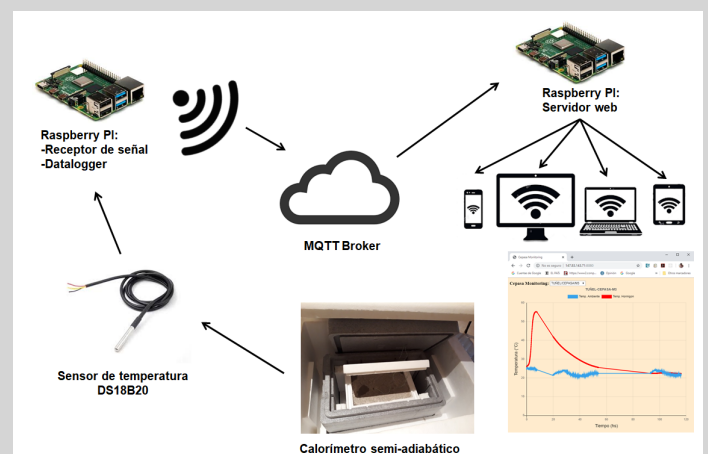
Bioingeniería, Estructuras, Materiales compuestos.

## Proyectos relevantes

Proyecto europeo Fibre4yards: Automatización en astilleros de barcos de materiales compuestos.

Proyecto ANACONDA. Micro-catéter de acceso distal para trombectomías cerebrales y tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico agudo.

Plataforma IOT para la educación universitaria.



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



**8 Integrantes**

**3 Áreas de I+D**

**3 Proyectos**

**8 Publicaciones**

## Director

Jorge Rodriguez, [jorge.rodriguez.chueca@upm.es](mailto:jorge.rodriguez.chueca@upm.es)

## Integrantes

David Jesús Vicente González, Fernando Salazar González, Ricardo Pérez Velamazán, Sonia Guerra Rodríguez, Penélope García, Alejandro

## Áreas de especialización en I+D

Modelos de predicción de estado de calidad de aguas subterráneas (basados en técnicas de ML).

Análisis de Procesos de Oxidación Avanzada (AOPs) para la desinfección de aguas residuales (basados en técnicas de ML).

Modelos de predicción de demanda de agua y estado de calidad de agua en redes de abastecimiento de agua (combinación de modelos numéricos y ML)

Desarrollo de modelos numéricos de tipo CFD para cálculos hidráulicos de detalle (basado en modelos numéricos).

## Campo de aplicación

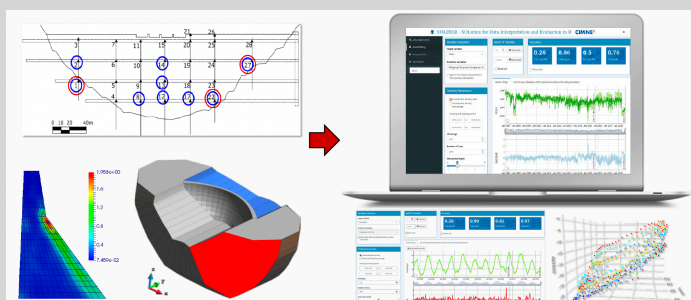
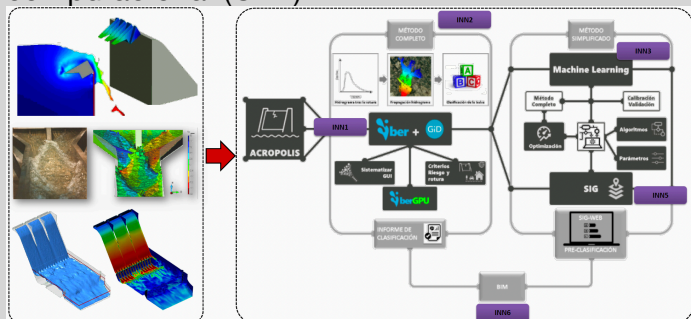
Calidad de agua, redes de distribución hidráulica, Machine Learning.

## Proyectos relevantes

Diseño óptimo de red de sensores de presión en redes de abastecimiento de agua, combinando modelos numéricos y técnicas de Machine Learning”.

Análisis de Procesos de Oxidación Avanzada (AOPs) para la desinfección de aguas residuales, mediante técnicas de Machine Learning”.

Estudio comparativo de diferentes solvers para la modelación numérica de dinámica de fluidos computacional (CFD).



**6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**



**11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**



**15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE







# Aula UPM-CIMNE

ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. <https://aulas.cimne.com/1142/aulas-cimne/espana/aula-upm>

6 Integrantes

3 Áreas de I+D

3 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Rafael Morán Moya, [r.moran@upm.es](mailto:r.moran@upm.es)

## Integrantes

Miguel Ángel Toledo Municio, Miguel Ángel Fernández Centeno, Francisco Javier Caballero Jiménez, Pablo Martínez Noguera, Jaime Ignacio Masides Victoria.

## Áreas de especialización en I+D

Herramienta de cálculo de aliviaderos basada en KRATOS

Herramienta para análisis de auscultación de presas iCOMPLEX, DACARTEC-UPM-CIMNE  
Desarrollo de nuevas tipologías de aliviaderos (ALCON, ACUÑA, POLILAB).

Nuevos métodos de análisis de la auscultación de presas basados en Inteligencia Artificial (iCOMPLEX).

Estudio del proceso de rotura de presas de materiales sueltos por sobrevertido (XPRES, EDAMS)

Modelación de geomateriales con Elementos

## Campo de aplicación

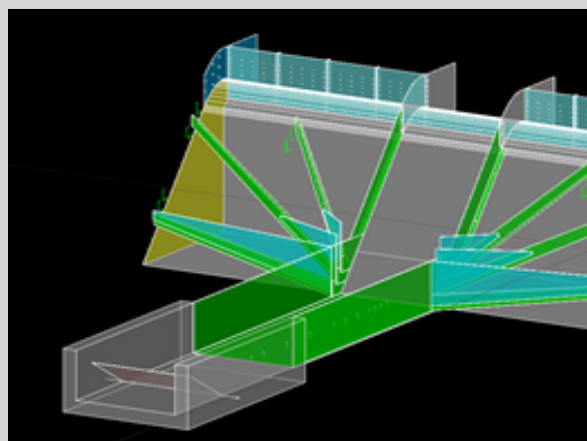
Presas, hidráulica, erosión, interacción fluido granular.

## Proyectos relevantes

Prototipo de Aliviadero de BLOques en forma de cuña (PABLO). RTC-2017-6196-5. Retos Colaboración 2017. Fomento I+D+i orientada a retos sociedad. MCIU.

Diseño Industrial de una COMpuerta Fusible REcuperable para la mejora de la Seguridad Hidrológica de las Presas (COFRE). RTC-2017-6417-5. Retos Colaboración 2017. MCIU.

Desarrollo y validación de una aplicación para la determinación del hidrograma de rotura de presas de materiales sueltos, a partir de la configuración geomecánica particular (HIRMA). RTC-2016-4967-5. Retos Colaboración 2016. MEIC.



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :

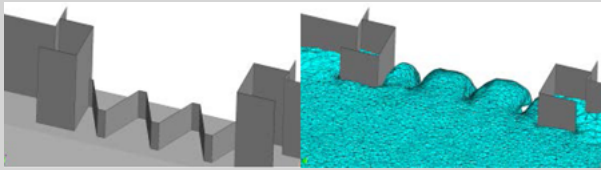


AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



## Publicaciones relevantes

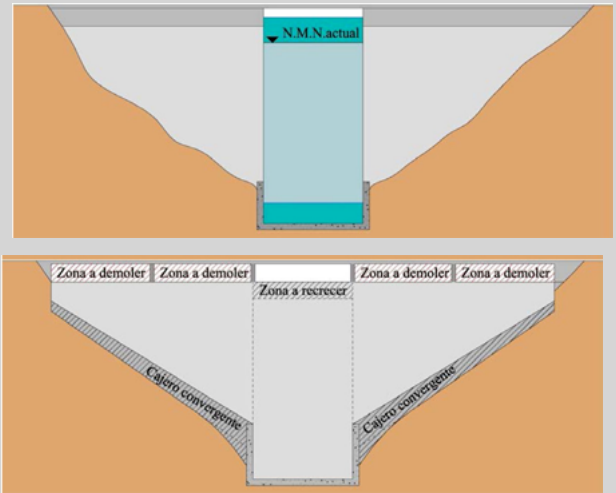
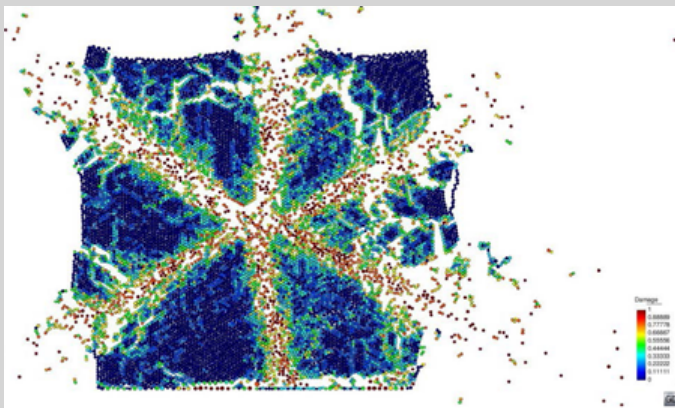
*Characterization of the Overtopping Flow through the Downstream Shell of Rockfill Dams.* Ricardo Monteiro-Alves; Miguel Á. Toledo; and Rafael Morán. *J. Hydraul. Eng.*, 2019, 145(6): 04019015.



Erratum for "Characterization of the Overtopping Flow through the Downstream Shell of Rockfill Dams" by Ricardo Monteiro-Alves, Miguel A. Toledo, and Rafael Morán", *Journal of Hydraulic Engineering* 146 (9) (2020) 08220004-1.

A procedure to design toe protections for rockfill dams against extreme through-flows. Rafael Morán<sup>a,b,\*</sup>, Miguel Á. Toledo<sup>a</sup>, Antonia Larese<sup>c,b</sup>, Ricardo Monteiro-Alves<sup>a</sup>. *Engineering Structures* 195 (2019) 400–412

Ignacio González Tejada, R. Monteiro-Alves, R. Morán y M. A. Toledo. Cellular automata modeling of rockfill dam failure caused by overtopping or any other extreme throughflow, 2021.



Proceso de rotura de las presas de escollera por sobrevertido. Ricardo Manuel Monteiro Alves, Ph D. Thesis doctoral, UPM, 2021.

Numerical and experimental study of overtopping and failure of rockfill dams. Larese A, Rossi R, Oñate E, Toledo M Á, Morán R, Campos H. *Int J Geomech* 2015;15:04014060.

Research into protection of rockfill dams from overtopping using rockfill downstream toes. R. Morán, M. Á. Toledo. *Canadian journal of civil engineering* 38 (12) (2021) 1314-1326.

Cellular automata modeling of rockfill dam failure caused by overtopping or any other extreme throughflow Ignacio González Tejada, Ricardo Monteiro-Alves, Rafael Morán, Miguel Á. Toledo, *Engineering Structures* 245 (2021) 112933.

Data-Based Models for the Prediction of Dam Behaviour. A review and some methodological considerations. Fernando Salazar; Rafael Morán; Miguel Ángel Toledo; Eugenio Oñate. *Archives of Computational Methods in Engineering*. pp. 1 - 21. 07/2015. ISSN 1134-3060.

An empirical comparison of machine learning techniques for dam behavior modelling. Miguel Ángel Toledo; Fernando Salazar; Rafael Morán; Eugenio Oñate. *Structural Safety*. pp. 9 - 17. 2015. ISSN 0167-4730.

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :





# Aula ETSEIAAT-CIMNE

Escola Superior d'Enginyers Industrials, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. <https://aulas.cimne.com/1138/aulas-cimne/espana/aula-eseiaat>

4 Integrantes

3 Àreas de I+D

3 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Oscar Fruitós, [ofruitos@cimne.upc.edu](mailto:ofruitos@cimne.upc.edu)

## Integrantes

Roberto Flores, Jesús Conde Haro, Ricard Sánchez Piquer.

## Àreas de especialización en I+D

Mantenimiento predictivo infraestructuras ferroviarias y su resiliencia ante el cambio climático.

Mecanizado de metales por arranque de viruta.

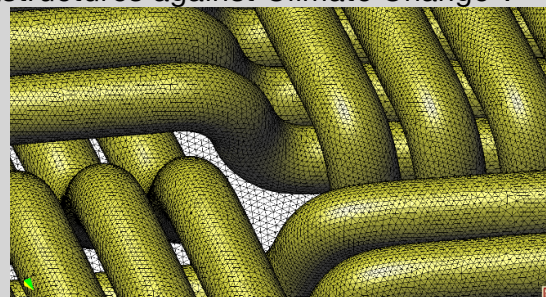
Conformado termo elastoplástico de metales por rotación y embutición.

## Campo de aplicación

Estructuras ferroviarias, mejora de procesos industriales de mecanizado de metales.

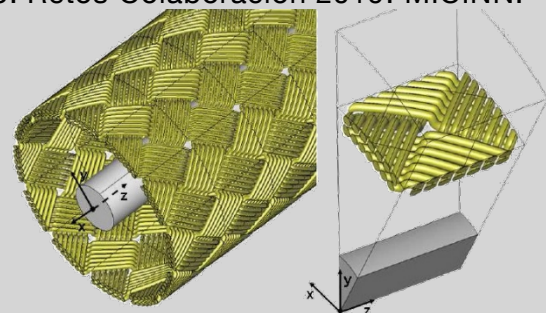
## Proyectos relevantes

RESILTRACK, "Resilience of railway infrastructures against Climate Change".



AVINT, Estratègies de mecanitzat i predicció de la rugositat per a una integritat superficial òptima (Comunitat RIS3CAT Industries del Futur). COMRDI16-1-0019-08, 2018-2021. Comunitats RIS3CAT. ACCIÓ.

OPTIPRO. Sistema inteligente de optimización de procesos de deformación de metal por rotación mediante simulación avanzada, 2020-2023. Retos Colaboración 2019. MICINN.



8 TRABAJO DECENTE  
Y CRECIMIENTO  
ECONÓMICO



9 INDUSTRIA,  
INNOVACIÓN E  
INFRAESTRUCTURA



12 PRODUCCIÓN  
Y CONSUMO  
RESPONSABLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula ETSINO-CIMNE

ETS de Ingeniería Naval y Oceánica Universidad Politécnica de Cartagena.  
Cartagena. <https://aulas.cimne.com/2201/aulas-cimne/espana/aula-etsino>

8 **Integrantes**

3 **Áreas de I+D**

8 **Proyectos**

8 **Publicaciones**

## Director

José Enrique Gutierrez, [jose.gutierrez@upct.es](mailto:jose.gutierrez@upct.es)

## Integrantes

Jerónimo Esteve Pérez, Gregorio Munuera Saura, Juan José Hernández Ortega, Juan Pedro Luna Abad, Carlos Arsenio Mascaraque, Blas Zamora

## Áreas de especialización en I+D

Hidrodinámica, navegación de buques en hielo, comportamiento en la mar, machine Learning, Acuicultura, Construcción naval, transporte de hidrógeno licuado LH2, hidrógeno como combustible, gestión de proyectos navales, soldadura, metalurgia, fundición, ingeniería térmica, ciclos de potencia, cogeneración, sistemas de producción de frío, eficiencia energética, simulación numérica de flujos de fluidos. sistemas de climatización con convección natural y forzada, vibroacústica, ingeniería del mantenimiento.

## Campo de aplicación

Naval, termodinámica, energía.

## Proyectos relevantes

NICESHIP (Desarrollo, validación y demostración de un algoritmo semilagrangiano para el análisis de la navegación en hielo de buques)

Estudio de sistema de diagnosis de defectos mecánicos mediante análisis espectral de corrientes en motores de inducción.

Navegación de buques en hielo, ML aplicado a Ingeniería Naval

Sistemas de cultivo marino

Simulación y análisis de las pérdidas de carga en el transporte de LH2.

Conversión de buques metaneros en buques de transporte de LH2.

Estudios de fatiga en uniones soldadas con modelos reducidos. Deformaciones y cambios micro-estructurales durante la soldadura.

Mejora en la eficiencia energética de los sistemas de producción de potencia, recuperación de calor, sistemas de criogénia.

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



14 VIDA SUBMARINA



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE







# Aula FNB-CIMNE

Facultad de Náutica de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya.  
Barcelona, España. <https://aulas.cimne.com/1140/aulas-cimne/espana/aula-fnb>

5 **Integrantes**

7 **Áreas de I+D**

7 **Proyectos**

8 **Publicaciones**

## Director

Julio García, julio@compassis.com

## Integrantes

Jonathan Colom, Rafael Pacheco, Arnel German Lamorena, Julio García.

## Áreas de especialización en I+D

Herramientas para el proyecto básico de embarcaciones deportivas y de recreo.

Optimización del diseño hidrodinámico de formas.

Soluciones para el diseño y cálculo estructural.

Mejora y análisis de sistemas de la embarcación.

Estabilidad y flotabilidad.

Diseño y optimización de velas, jarcia y arboladura.

Desarrollo de herramientas de simulación de la dinámica oceánica.

## Campo de aplicación

Supercomputación- Cálculo paralelo.  
Oceanografía numérica. Hidrodinámica naval numérica.

## Proyectos relevantes

Engineering, production and life-cycle management for the complete construction of large-length FIBRE-based SHIPs (FIBRESHIP). European Commission Horizon 2020. Iniciado en 2017.

HPC-Enabled system for enhanced seakeeping and station-keeping design (HPC-SHEAKS). European Commission FP7. Finalizado en 2016.

Analytical X-IVAS FEM-BEM Coupled Tool for Enhanced Seakeeping Design of Offshore Wind Turbines (X-SHEAKS). Ministerio de Economía y Competitividad. ENE2014-59194-C2-1-R. Finalizado en 2016.

Simulación numérica avanzada y evaluación del rendimiento de vasos modulares adaptables a las ondas en condiciones de generación de pulverización. (WAM-V). 2012-2015. ONR (US Navy grant).

Asegurar la cadena por la inteligencia en el mar (Monalisa 2.0). 2013-2015. TEN-T agency.

Desarrollo de un entorno de software para el diseño y verificación de aerogeneradores marinos. 2010-2012. Iberdrola IC (contract).

Interoperabilidad multimodal Servicios electrónicos para la logística y la sostenibilidad medioambiental. 2010-2013. TEN-T agency.

Sistema de apoyo a la decisión para evaluación y gestión del riesgo de contaminación marina ante vertidos

7 ENERGÍA ASEQUIBLE  
Y NO CONTAMINANTE



12 PRODUCCIÓN  
Y CONSUMO  
RESPONSABLES



14 VIDA  
SUBMARINA



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE







# Aula UMG-CIMNE

Universidad Mariano Gálvez. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

<https://aulas.cimne.com/1133/aulas-cimne/guatemala/aula-umg>

5 **Integrantes**

6 **Áreas de I+D**

1 **Proyectos**

8 **Publicaciones**

## Director

Rolando Estuardo Torres, [rtorres@umg.edu.gt](mailto:rtorres@umg.edu.gt)

## Integrantes

Oseas Elí Paredes, Adonai Navas, Luis Leonel Ixtacuy, Paris Rivera.

## Áreas de especialización en I+D

Modelación y Simulación.

Teoría del Caos y Sistemas Dinámicos.

Evaluación energética.

Meteorología, Climatología.

Cambio Climático, Modelación Climática.

Teledetección.

## Campo de aplicación

Medio Ambiente, Meteorología, Clima.

## Proyectos relevantes

Modelación Computacional de Estructuras.

Hidrogeología de la Simulación Estocástica.

Modelación Computacional de Estructuras  
Diagramas de Voronoi en 2D.

Educación análoga y cruzada en ingeniería.

Pronóstico meteorológico y diseño de redes de observación,

Simulación estocástica aplicada a la Hidrogeología

Métodos Numéricos aplicados a la Meteorología

Desarrollo de educación en ciencias a través de la experimentación e investigación preuniversitaria.

Sinergia en la investigación aplicada en sociedades marginadas.

Implementación de modelo numérico de pronóstico.

Evaluación de modelos globales.

Escenarios de cambio climático.

1 FIN DE LA POBREZA



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



**1 Integrantes**

**3 Áreas de I+D**

**7 Proyectos**

**8 Publicaciones**

## Director

Salvador Botello Rionda, [botello@cimat.mx](mailto:botello@cimat.mx)

## Integrantes

Arturo Hernández, Thomas Batard, Israel Becerra, Luis Blanco, Iván Cruz, Oscar Dalmau, Julio Estrada, Rogelio Hasimoto, Jean Hayet, Adrián López, José Marroquín, Rafael Murrieta, Arturo Ramírez, Alonso Ramírez, Mariano Rivera, Carlos Segura, Johan Van Horebeek.

## Áreas de especialización en I+D

Aplicaciones de Computo Paralelo en la solución de problemas utilizando Métodos Numéricos.

Investigación en Calculo Exterior Discreto: desarrollar desratizaciones apropiadas para el modelado de fenómenos físicos.

Desarrollar metodologías para la generación de de mallas de buena calidad y utilizando técnicas en paralelo.

## Campo de aplicación

Riesgos naturales, Industria.

## Proyectos relevantes

TCAiNMaND: Tri Continental Alliance in Numerical Methods applied to Natural Disasters. FP7- 612607. (2014-2017). FP7-PEOPLE-2013-IRSES. Unión Europea. Mitigar los daños provocados por desastres naturales.

Inyección de aire al yacimiento como sistema de recuperación mejorada. Estudio de ecuaciones de estado que relacionan presión temperatura y volumen de una sustancia monocomponente y multicomponente.

Implementación de algoritmo de especificación de secuencia de soldadura a partir de herramientas CAD.

Plataforma de comercio electrónico con algoritmos neuronales para venta inteligente de alimentos mediante dispositivos móviles.

Implementación de algoritmo de especificación de secuencia de soldadura a partir de herramientas CAD.

Movimiento suave de cámaras en un ambiente virtual 3D.

Laboratorio virtual para análisis de ruido en clusters con pruebas BSR.

**2** HAMBRE CERO



**9** INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



**11** CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



**AIAC**  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula UGTO-CIMNE

Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México.

<https://aulas.cimne.com/3449/aulas-cimne/mexico/aula-ugto>

6 Integrantes

3 Áreas de I+D

4 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Jesús Gerardo Valdés, [valdes@ugto.mx](mailto:valdes@ugto.mx)

## Integrantes

Humberto Esqueda, Alejandro Hernández, Adrián David García, Francisco José Luna, Fernando Valdés.

## Áreas de especialización en I+D

Dinámica Estructural :Ingeniería Eólica e Ingeniería Sísmica.

No-linealidad Material:Plasticidad.  
Daño y Fractura

Interacción Viento-Estructura

Interacción Suelo-Estructura.

## Campo de aplicación

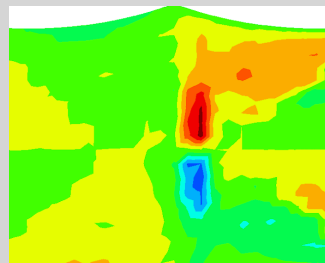
Energía, Planificación territorial, Materiales.

## Proyectos relevantes

- Time history analysis of a tensile fabric structure subjected to different seismic recordings.
- Response of a Double Hypar Fabric Structure Under Varying Wind Speed Using Fluid-Structure Interaction.
- Impact of the Vertical Component of Earthquake Ground Motion in the Performance Level of Steel Buildings.
- Fluid structure interaction of a tensile fabric structure subjected to different wind speeds.

## Publicaciones relevantes

- Mecánica computacional aplicada al cálculo de tensoestructuras.
- Análisis estructural básico en ingeniería civil.
- Aspectos básicos del método de rigideces



7 ENERGÍA ASEQUIBLE  
Y NO CONTAMINANTE



8 TRABAJO DECENTE  
Y CRECIMIENTO  
ECONÓMICO



11 CIUDADES Y  
COMUNIDADES  
SOSTENIBLES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE





# Aula MORELIA-CIMNE

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México.  
<https://aulas.cimne.com/2195/aulas-cimne/mexico/aula-morelia>

1 **Integrantes**

5 **Áreas de I+D**

5 **Proyectos**

1 **Publicaciones**

## Director

Francisco Javier Domínguez Mota, dmota@umich.mx

## Integrantes

Carlos Chávez, Sergio Galván, Jose Gerardo Tinoco, Cuauhtémoc Rivera, Tzitali Gasca, Ricardo Román, Ángel Cerriteño, Luis David Pérez, Daniel Santana, Heriberto Arias.

## Áreas de especialización en I+D

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Dinámica Computacional de Fluidos.

Modelación de fenómenos de transporte, optimización.

Infiltración de agua en suelos.  
Turbofluidos, Turbomaquinaria.

Modelación geohidrometeorológica.

## Campo de aplicación

Geotecnia, infiltración de agua en suelos.

## Proyectos relevantes

Modelado de dispersión de contaminantes en zonas urbanas e infiltración,  
Modelación de aguas someras e inundaciones.  
Predicción meteorológica.  
Análisis numérico de nuevas metodologías en fenómenos de transporte.  
Optimización numérica de álabes para generación sustentable de energía.  
Desarrollo de aplicaciones móviles para reducción de brechas en educación y acceso a servicios.

## Publicaciones relevantes

Chávez-Negrete, C., Domínguez-Mota, F. J., & Santana-Quinteros, D. (2018). Numerical solution of Richards equation of water flow by generalized finite differences. *Computers and Geotechnics*, 101, 168-175.

Tinoco-Guerrero, G., Domínguez-Mota, F. J., Gaona-Arias, A., Ruiz-Zavala, M. L., & Tinoco-Ruiz, J. G. (2018). A stability analysis for a generalized finite-difference scheme applied to the pure advection equation. *Mathematics and Computers in Simulation*, 147, 293-300.

Gasca-Ortiz, T., Domínguez-Mota, F.J., & Pantoja, D. A. (2021). Determination of Optimal Diffusion Coefficients in Lake Zirahuén through a Local Inverse Problem. *Mathematics*, 9(14), 1695.

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



Miembro Asociado de :



AIAC  
Asociación Internacional de  
Aulas CIMNE



Chávez-Negrete, C., Santana-Quinteros, D., & Domínguez-Mota, F. (2021). A Solution of Richards Equation by Generalized Finite Differences for Stationary Flow in a Dam. *Mathematics*, 9(14), 1604.

Chávez, C., Mota, F. J. D., Lucas-Martinez, S., Tinoco-Ruiz, J. G., & Quinteros, D. S. (2021). Generalized finite difference solution for the Motz Problem. *Revista Int. de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 37(1).

Tinoco-Guerrero, G., Domínguez-Mota, F. J., & Tinoco-Ruiz, J. G. (2020). A study of the stability for a generalized finite-difference scheme applied to the advection diffusion equation. *Mathematics and Computers in Simulation*, 176, 301-311.

Guzmán Torres, J. A., Domínguez Mota, F. J., Alonso-Guzmán, E. M., Martínez-Molina, W., Tinoco Ruiz, J. G., Chavez-Garcia, H. L., ... & Arreola Sánchez, M. (2020). Prediction of the Tensile Strength and Electrical Resistivity of Concrete with Organic Polymer and their Influence on Carbonation Using Data Science and a Machine Learning Technique. In *Key Engineering Materials* (Vol. 862, pp. 72-77). Trans Tech Publications Ltd.

Gasca-Ortiz, T., Pantoja, D. A., Filonov, A., Domínguez-Mota, F., & Alcocer, J. (2020). Numerical and Observ. Analysis of the Hydro-Dynamical Variability in a Small Lake: The Case of Lake Zirahuén, México. *Water*, 12(6), 1658.

Navarrete Seras, M. A., Domínguez Mota, F. J., Alonso-Guzmán, E. M., Martínez-Molina, W., Chavez-Garcia, H. L., Tinoco Ruiz, J. G., ... & Arreygue Rocha, J. E. (2020). Slake Durability Index of the Stone Aggregate Used in the Morelia Michoacán Region. In *Key Engineering Materials* (Vol. 862, pp. 61-65). Trans Tech Publications Ltd.

Delgado, G., Galván, S., Dominguez-Mota, F., García, J. C., & Valencia, E. (2020). Reconstruction methodology of a Francis runner blade using numerical tools. *Journal of Mechanical Science & Technology*, 34(3).

Guzmán-Torres, J. A., Domínguez-Mota, F. J., & Alonso-Guzmán, E. M. (2021). A multi-layer approach to classify the risk of corrosion in concrete specimens that contain different additives. *Case Studies in Construction Materials*, e00719.

Guzmán-Torres, J. A., Alonso-Guzmán, E. M., Domínguez-Mota, F. J., & Tinoco-Guerrero, G. (2021). Estimation of the main conditions in (SARS-CoV-2) Covid-19 patients that increase the risk of death using Machine learning, the case of Mexico. *Results in Physics*, 27, 104483.

Guillén-Reyes, F. O., & Domínguez-Mota, F. J. (2019). Boundary layer detection techniques applied to edge detection. *International Journal of Image and Graphics*, 19(02), 1950010.

Pérez Rubio, L. D., Galván González, S. R., Domínguez Mota, F. J., Cerriteño Sánchez, A., Tamayo Soto, M. A., & Delgado Sánchez, G. (2021, June). Reconstruction of a Steam Turbine Blade Using Piecewise Bernstein Polynomials and Transfinite Interpolation. In *Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air* (Vol. 85017, p. V008T22A005). American Society of Mechanical Engineers.

Guzmán-Torres, J. A., Domínguez-Mota, F. J., & Alonso-Guzmán, E. M. (2021, May). Estimating the flexural strength of concrete using compressive strength as input value in a deep learning model. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1150, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

Chávez, C., Mota, F. J. D., Peña, M. H., & Arreygue, E. (2020). Cálculo de daño en pavimentos mediante un análisis hidro-mecánico de pavimentos flexibles. *Revista Mexicana de Métodos Numéricos*, 4.

Villarreal, J. L. S., Avalos, P. G., González, S. R. G., & Mota, F. J. D. (2018, November). Estimate electrical potential of municipal wastewater through a micro-hydroelectric plant. In *2018 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)* (pp. 1-6). IEEE.



Miembro Asociado de :







# Aula PUCP-CIMNE

Universidad Católica de Perú. Lima, Perú.

<https://aulas.cimne.com/1137/aulas-cimne/peru/aula-pucp>

8 Integrantes

7 Áreas de I+D

2 Proyectos

8 Publicaciones

## Director

Rosendo Franco, [rofranco@pucp.edu.pe](mailto:rofranco@pucp.edu.pe)

## Integrantes

Quino Valverde, Herbert Yépez, Julio Acosta, Paul Lean, Julio Cuisano, Alex Pachas, José Chambergro, Renatto Yupa, Juan Reyes, Gerardo Cabrera.

## Áreas de especialización en I+D

Diseño, análisis y simulación de mecanismos, maquinarias y equipos.

Análisis y simulación estructural (esfuerzos, deformaciones, pandeo, vibraciones) de componentes y sistemas mecánicos.

Análisis y simulación de fallas de componentes y sistemas mecánicos.

Análisis y simulación de sistemas y procesos con fluidos y transferencia de calor.

Desarrollo y personalización de software específico para ingeniería.

## Campo de aplicación

Minería, Salud, Agricultura, Energía.

## Proyectos relevantes

Diseño, simulación y fabricación de un prototipo de termociclador para uso en ingeniería y biología molecular.

Desarrollo de una máquina de sembrado de semilla de zanahoria con dosificación neumática.

Diseño de los sistemas mecánicos estructurales del Radio Telescopio del INRAS para el movimiento de la antena azimutal.

Desarrollo de una metodología de evaluación de riesgos para la gestión de la integridad de sistemas de gasoductos.

Diseño y fabricación de un sistema de aerobombeo directo de 3Kw, utilizando electrobombas y validación de su operación para irrigación en zonas eriazas de Changuillo – Nazca.

Extensive parametric study of the behavior and strength of semi-rigid bolted connections - towards a more economic and efficient steel building design.

Mejoramiento del diseño de un impulsor tipo Hydrofoil para agitadores usados en el proceso de mezcla de pulpa polimetálica, usando CFD y ensayos experimentales.

Optimización del uso de polímeros sintéticos en procesos de manufactura aditiva mediante modelos de simulación computacional y técnicas de caracterización de materiales.

Comprobación del desempeño de jaula antivuelco para camioneta Toyota Hilux (ARMOR SECURITY S.A.C., 2017)

2 HAMBRE CERO



7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



Miembro Asociado de :



AIAC

Asociación Internacional de Aulas CIMNE





Un consorcio entre:



En cooperació con:

