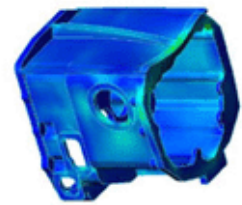


## GRUPO SIMULACION Y MECANICA COMPUTACIONAL - CEDI

### Generalidades

Es un hecho conocido y aceptado que la calidad de vida media de una nación esta íntimamente relacionada con su grado de desarrollo científico y tecnológico, proceso dinámico que amplía la brecha entre países ricos y países pobres en forma continua.

Al respecto, economistas discutidos o no por su ideología como John Keneith Galbraith, sostienen que hace algunas décadas la diferencia entre ricos y pobres dependía de la cantidad de dinero en sus cuentas bancarias. Hoy esa diferencia se mide por la cantidad de conocimiento disponible, accesible y aplicable que cada uno posee.



El capital ha pasado a ser un bien transable en el mercado. El conocimiento tecnológico no lo es y el conocimiento científico (aunque en teoría de libre disponibilidad) requiere de capacidades cada vez mayores para su clara comprensión y aprovechamiento.

No puede admitirse que nuestra universidad deba pagar precios inaccesibles e inaceptables para utilizar software imprescindible para la formación de recursos humanos competentes y mucho menos erogar de un modo permanente sumas ingentes para su actualización y mantenimiento perdiendo siempre ante una tasa de obsolescencia que se torna cada vez más alta.

Países que hace algunas décadas pretendían alcanzar un grado de desarrollo similar al que ostentaba nuestro país, hoy disponen de capacidades propias, independientes y sustentables para apoyar y sostener un desarrollo tecnológico en el que basaron su recuperación y la inversión de las posiciones relativas.

Pese a todo, nuestro país se ha visto beneficiado por muchos años en los que las universidades y otras instituciones públicas generaron una importante cantidad de recursos humanos de los que, una parte está activos y lidera núcleos de excelencia de nivel internacional y otra se encuentran en estado de latencia, a la espera que las condiciones del entorno permitan su reactivación.

La universidad debe recuperar su rol transformador, generando recursos humanos de excelencia en las áreas técnicas, tal como surge al observar la experiencia de países del sudeste asiático y de la propia China. Allí se ha comenzado a formar ingenieros y científicos en cantidad y calidad suficiente para alcanzar metas de crecimiento que hoy son las más altas del mundo.

### Fundamentos

Como antecedentes de actuación en actividades de Investigación, Desarrollo y Servicios, los integrantes de este proyecto han actuado en la dirección y/o integración de los siguientes grupos en el ámbito de la Facultad Regional Haedo y Rectorado:

1988 a 1990: Grupo “Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos” con una producción importante de trabajos que se detallan en los antecedentes personales y profesionales adjuntos al presente.

1995 a 1997: Grupo CENT “Diseño de Carrocerías de Vehículos de Transporte”. Se desarrollaron estudios específicos y se prestaron servicios a la industria según consta en los antecedentes adjuntos y archivo de la CENT (FRH y Rectorado)

2000: Grupo Específico Auxiliar CENT “Simulación Computacional”. Se produjeron informes remitidos para su archivo en Rectorado.

2001 al presente: Grupo de Desarrollo y Servicios “Simulación y Mecánica Computacional”. Se desarrollaron actividades de desarrollo y se prestaron servicios que se detallan en los informes oportunamente elevados a la SeCyT de la F. R. H.

Desempeñándose en el marco específico de los grupos citados anteriormente, en la práctica profesional independiente y en actividades académicas, pueden destacarse algunos aspectos que sustentan las expectativas y propuestas de este nuevo grupo:

- a) Los integrantes acreditan una dilatada trayectoria profesional y/o académica directamente relacionada con el empleo de herramientas de simulación en el ámbito de la mecánica computacional, tal como surge de los antecedentes que se adjuntan en el *Anexo A*.
- b) En los últimos años hemos participado activamente en la prestación de servicios a terceros en temas íntimamente relacionados con la disciplina propuesta, tal como surge de los antecedentes que obran en poder de la Secretaría de Extensión Universitaria, Ciencia y Tecnología.
- c) Los objetivos propuestos corresponden a actividades y áreas de conocimiento diferentes, complementarias y/o generalizadoras de las existentes actualmente en la F. R. H. y de la U. T. N. en general.

### **Objetivos**

Este grupo se constituiría con el objeto de actuar en la disciplina de Simulación Numérica Aplicada de un modo amplio, apuntando a establecer un marco orgánico permanente para la creación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos relacionados con la mecánica computacional y sus aplicaciones para la resolución de problemas científicos y tecnológicos.

Resulta ocioso destacar que en el contexto internacional actual, el dominio de estas capacidades se torna indispensable para promover un desarrollo tecnológico e industrial sustentable e independiente, basado en la generación de capacidades propias en términos de recursos humanos, herramientas de software y capacidad de procesamiento compatibles con los requerimientos en la materia.

Se reconoce la necesidad de dividir el proyecto en tres Áreas Básicas:

1. Ciencias aplicadas y Métodos numéricos: Ámbito para la búsqueda, estudio, investigación, desarrollo y aplicación de las modernas teorías físicas en las que se basa la simulación de procesos tecnológicos de relevancia para el desarrollo del país y las técnicas necesarias para la discretización de las ecuaciones

diferenciales o las formas débiles equivalentes, que surgen de la aplicación de las teorías físicas más complejas y avanzadas.

2. Herramientas Computacionales: Ámbito para la búsqueda, estudio, investigación, desarrollo y aplicación de las técnicas de procesamiento paralelo, indispensables para la resolución y obtención de resultados a problemas que por su entidad y extensión exceden las capacidades de procesadores simples. Se incluyen las actividades de estudio, investigación, modificación, desarrollo y aplicación de herramientas de “software”, para generar códigos propios que permitan abordar la complejidad de problemas técnicos concretos en el ámbito de acción de la universidad.

3. Aplicaciones: Esta área de interfase con la comunidad académica e industrial, persigue los siguientes propósitos;

- d) Identificar, gestionar copias de evaluación y académicas, instalar y evaluar software destinado a la simulación y a la mecánica computacional con el propósito de capacitar a potenciales interesados y ponerlo a disposición de las cátedras para su utilización con fines académicos.
- e) Suministrar servicios a Organismos, Instituciones y Empresas del ámbito Público y Privados, a través de acuerdos de cooperación genéricos o específicos.
- f) Interactuar con Instituciones y Universidades que desarrollen actividades en esas áreas.
- g) Dictar cursos internos y externos sobre temas incluidos en esta disciplina.
- h) Facilitar la incorporación de pasantes y becarios a Instituciones, Organismos y Empresas del ámbito público y privado con las que el grupo ha establecido o establezca relaciones.
- i) Facilitar la obtención de becas para el cursado de estudios de post-grado en Instituciones y Universidades con las que el grupo ha establecido o establezca vinculaciones.

### **Financiamiento y Recursos Operativos**

Los recursos esenciales de “hardware” y humanos necesarios para su correcto aprovechamiento se encuentran disponibles en nuestra facultad y buena parte del material bibliográfico se encuentra en estado de libre disponibilidad en la “Web”, en las bibliotecas personales de los integrantes del grupo y de la F. R. H.

La integración de esfuerzos y recursos con grupos que desarrollan actividades relacionadas con las propuestas, con los que existen vinculaciones a nivel personal o institucional, contribuiría a aliviar la carga presupuestaria inicial.

Los recursos mínimos adicionales que debería proporcionar la Universidad para la puesta en marcha y funcionamiento del grupo se describen y fundamentan en los programas de objetivos que se detallan.

En la perspectiva del futuro mediano, es un propósito prioritario del grupo alcanzar un estado de desarrollo que le permita calificar y obtener recursos a través de programas de financiamiento externos a la universidad a través de acuerdos de cooperación con institutos y universidades que cuentan con fondos asignados desde diversas fuentes (Comunidad Europea, etc.).

Sin embargo, es importante reconocer que el acceso a esos programas requiere acreditar una producción científica y tecnológica relevante para garantizar la competencia y capacidades necesarias para aspirar a integrar esos proyectos.

Por lo tanto, la universidad debería proveer los recursos mínimos necesarios para sostener el funcionamiento del grupo independiente y concurrentemente con cualquier otro medio de financiamiento al que el grupo pueda acceder en el futuro.

### **Actividades concurrentes**

En carácter de esfuerzos concurrentes que aportan al proceso de crecimiento y desarrollo de las actividades del grupo, puede mencionarse la integración orgánica de actividades de estudio, investigación y desarrollo, enmarcadas en los siguientes procesos:

- Tesis y monografías de la carrera de posgrado “Simulación y Mecánica Computacional aplicadas al diseño en la ingeniería”. Los temas bajo tutoría de los integrantes del grupo se integrarían a los programas de actividades y objetivos del mismo.
- Monografías de las asignaturas “Estructuras Aeronáuticas III”. Se seguiría un criterio similar.
- Convenios con Instituciones públicas y privadas. Existen convenios firmados con institutos, universidades, instituciones públicas, etc., a través de los que la U. T. N. puede aportar capacidades de análisis de problemas de gran relevancia e importancia práctica.

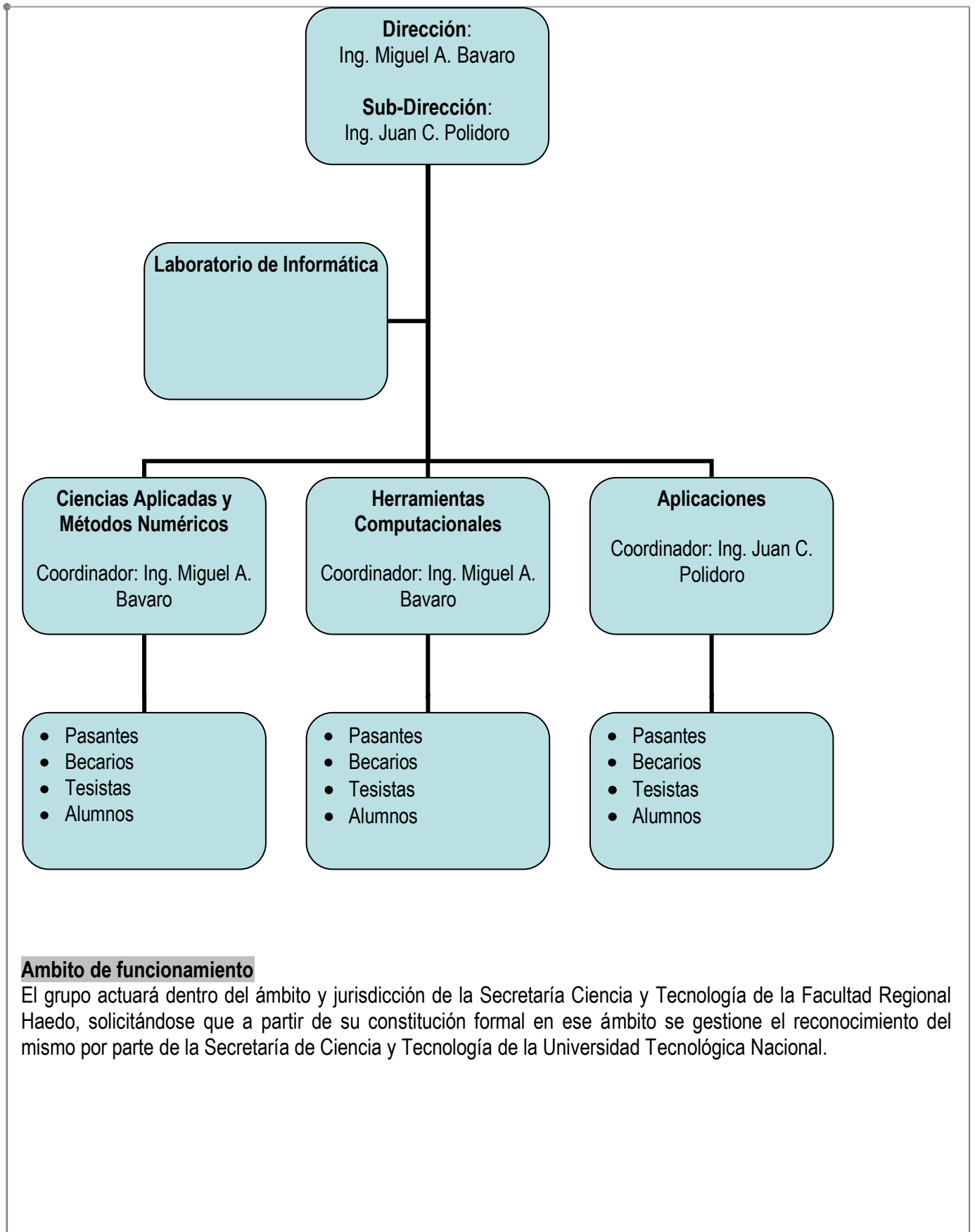
### **Organización**

El grupo estará inicialmente constituido por los tres coordinadores de las áreas previstas, con el objetivo de organizar el ámbito de actuación, establecer y perfeccionar las interfases internas a la Facultad/Universidad y externas, recopilar la información disponible para el accionar de cada área y organizar el desarrollo de tareas en las que puedan integrarse de un modo eficiente otros colaboradores.

Circunstancialmente y en función de los requerimientos particulares de cada caso, podrá incrementarse temporalmente la dotación con los recursos humanos necesarios de modo de responder en tiempo y forma con los compromisos asumidos ante la Facultad.

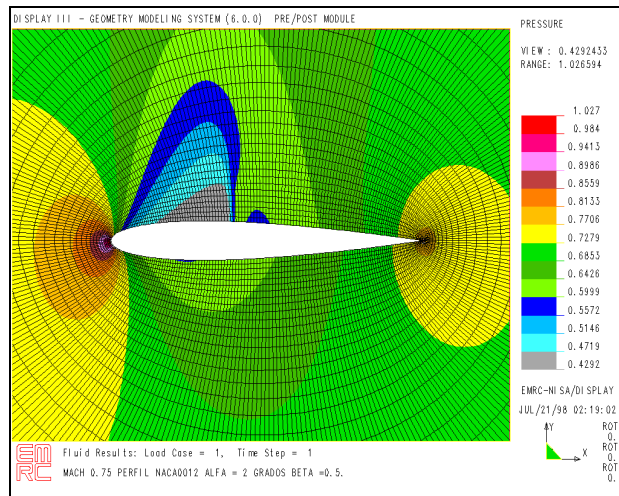
Las responsabilidades formales del Director y de los Coordinadores de Area son las siguientes:

- Proponer los objetivos y elaborar el plan detallado de trabajo anual previsto. Este programa deberá incluir el detalle de los recursos necesarios para su correcto desarrollo.
- Gestionar y administrar los recursos, auditar el desarrollo de las tareas de las dependencias/dependientes a cargo para asegurar el mejor cumplimiento de las metas propuestas.
- Establecer los programas de auto-capacitación, capacitación asistida propia y de las personas a cargo.
- Preparar el informe semestral/anual de progreso de las actividades de la dependencia/dependientes a su cargo.
- Reformular e informar sobre eventuales cambios en las metas u objetivos propuestos.
- Fomentar, alentar y desarrollar actividades integradoras con las cátedras, otros grupos de I+D, Instituciones Públicas y Privadas.
- Gestionar la obtención de recursos externos que favorezcan el desarrollo de las actividades del grupo.



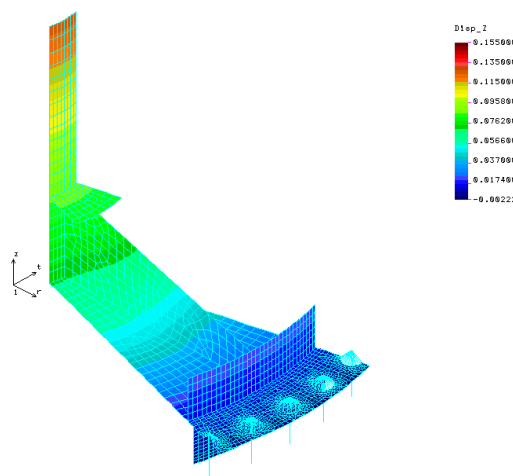
**Tipos de servicios tecnológicos:**

- Cálculo, diseño, verificación, simulación mediante métodos numéricos.
- Aplicación a diversos procesos: mecánicos, térmicos, fluidos, entre muchos otros.
- Utilización de los más modernos procedimientos aplicando métodos numéricos, como el Método de Elementos Finitos para la resolución de problemáticas de diseño y verificación en Ingeniería.
- Desarrollo de software de aplicación.



**Antecedentes de tareas realizadas:**

Inicia sus actividades en 1998. Posee numerosos convenios para la realización de servicios, incluidos varios para Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NASA), operadora de las centrales nucleares, para la que se realizaron servicios referentes a diversos componentes de la Central Nuclear Atucha I, con un destacado reconocimiento de parte de la Empresa respecto de los servicios recibidos de parte de este grupo.



**Areas de Trabajo Actuales:**

### **Area de Ciencias Aplicadas y Métodos Numéricos**

Objetivo anual: La vastedad del campo hace necesario establecer un segmento del mismo que permita abarcar una gama de problemas prácticos de interés y relevancia para nuestro medio, con una profundidad razonable.

La obsolescencia de las instalaciones industriales para la generación de energía (nuclear y convencional), plantas de proceso, siderúrgicas y petroquímicas pone sobre el tapete la necesidad de evaluar la integridad estructural y la asignación de la vida residual de equipos y componentes de un modo objetivo y seguro.

Las publicaciones de la especialidad muestran que existe una marcada tendencia a efectuar estos estudios combinando teorías de daño que describen adecuadamente los fenómenos y mecanismos causantes del deterioro gradual desde el comienzo del proceso hasta la falla de los equipos.

Estas teorías incorporadas formalmente en las ecuaciones que describen el comportamiento en el régimen de altas temperaturas (Creep), sollicitaciones repetidas (fatiga) y fenómenos de plasticidad (independiente o dependiente del tiempo), son llevadas a formas discretas mediante el M. E. F. y resueltas utilizando algoritmos y sistemas de procesamiento (hardware) apropiados.

Los objetivos propuestos para el primer año de actividad del grupo, planteados sobre la base de una dedicación media del orden de las 30 horas semanales son:

Búsqueda, recopilación y estudio de la bibliografía y las publicaciones relacionadas con las teorías físicas de daño y su incorporación a las relaciones constitutivas de metales y aleaciones.

Estudio de los métodos numéricos para la discretización (espacial) e integración (temporal) de las ecuaciones que describen los mecanismos de deterioro y/o daño en metales y aleaciones.

Familiarización con la aplicación de las técnicas de programación orientada a objetos en la resolución de problemas discretos planteados utilizando el M. E. F. para una correcta interfase con las otras áreas del grupo.

Familiarización con las técnicas de procesamiento paralelo para una correcta interfase con las otras áreas del grupo.

Recursos necesarios:

Hardware: Disponible

Software: Disponible

Bibliografía: Disponible

### **Area Herramientas Computacionales**

Objetivo anual: Desarrollo de un programa paralelo para el cálculo de estructuras

Listado de tareas:

Recopilación y análisis de los métodos numéricos empleados en proyectos similares nacionales e internacionales.

Análisis de la aptitud de los algoritmos disponibles para su implementación en el contexto de la programación en paralelo.

Análisis de las bibliotecas de rutinas de software libre existentes. Fundamentalmente las correspondientes a Interfaces de Pasaje de Mensajes (MPI).

Desarrollo de una versión paralela de un caso simple de resolución de estructuras por Elementos Finitos.

Recursos necesarios:

Hardware: Una computadora con acceso a Internet

Software: Disponible

Bibliografía: Disponible

### **Area de Aplicaciones**

Objetivo anual: Desarrollo de cursos básicos, avanzados de Solid Edge. Instalación, estudio y desarrollo de cursos básicos de Ideas y Unigraphics.

Desarrollo del área de simulación dinámica de sistemas mediante las técnicas de Forrester.

Plan de tareas:

Investigación de software de aplicación: Dentro de este ítem se incorpora no solamente la detección del software sino también las actividades necesarias para su obtención, instalación y evaluación.

Capacitación en SolidEdge© (SE): Se prevé realización de cursos introductorios y avanzados durante todo el año 2006. El curso introductorio tendrá los contenidos ya probados durante el año en curso. El curso avanzado será preparado en el resto del presente año previéndose el dictado de al menos dos cursos.

Capacitación en IDEAS©: Se prevé la realización de cursos introductorios a partir de junio de 2006

Capacitación en Unigraphics©: Se prevé realización de cursos introductorios a partir de junio de 2007

Recursos necesarios:

Instalaciones: Disponibilidad horario del laboratorio de informática durante seis horas semanales distribuidas en dos días, junto con el cañón.

Hardware: Disponible en el laboratorio de informática por al menos 12 horas semanales.

Software: Disponible.

Bibliografía: Disponible.