

## **Propuesta de Proyectos Integradores**

### DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Proyecto y desarrollo de dispositivos para la deformación plástica severa de aleaciones metálicas no ferrosas**

Apellido y Nombres del director/a: **De Castro Bubani, Fran**

Dependencia: **Div. Física de Metales - CAB**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **fbubani@comahue-conicet.gob.ar**

Apellido y Nombres del co-director/a:

Dependencia:

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección):

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.:  
**Div. Física de Metales - CAB**

### DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Maximo 500 palabras): **La propuesta se enmarca en el proyecto, diseño y fabricación de dispositivos mecánicos para la deformación plástica severa (SPD – Severe Plastic Deformation) de aleaciones metálicas no ferrosas. El alumno utilizará herramientas computacionales de diseño para proyectar y simular un sistema mecánico para ECAP (Equal Channel Angular Pressing) y un sistema tipo MAC (Multi-Axial Compression). El adaptador para posibilitar el uso de estos sistemas en las máquinas de ensayos mecánicos de la Div. Física de Metales del CAB también será proyectado. Los dispositivos proyectados por el alumno serán fabricados y posteriormente utilizados en procesos de deformación plástica severa en aleaciones no ferrosas.**

**Los procesos SPD son un grupo de procesos termomecánicos no convencionales que se caracterizan por imponer deformaciones plásticas muy altas al material, típicamente superiores al 100%. Las propiedades mecánicas de las aleaciones metálicas sometidas a SPD pueden ser modificadas de manera muy marcada, reflejando las importantes alteraciones microestructurales generadas por el proceso.**

**De forma general, los procesos SPD aumentan la densidad de defectos en la microestructura, reducen el tamaño de grano y generan texturas cristalográficas bien definidas. En algunas aleaciones, es posible obtener estructuras nanocristalinas a través de SPD, con tamaños de grano inferiores a 100 nm. Macroscópicamente, el material sometido a SPD presenta normalmente un importante incremento en la tensión de deformación plástica, menor tasa de endurecimiento por deformación plástica y un comportamiento fuertemente anisotrópico. Se ha reportado en la literatura que la tensión de deformación plástica del Al sometido a SPD puede ser más de 3 veces superior a la tensión de deformación plástica del Al en el estado recocido. Sin embargo, la tasa de endurecimiento por deformación plástica del Al sometido a SPD puede asumir valores negativos, lo que significa que la tensión de deformación plástica disminuye con el incremento de la deformación. Los procesos SPD también afectan la precipitación: dependiendo del estado inicial y de la composición química de la aleación, la deformación plástica puede favorecer tanto la precipitación cuanto la disolución de los precipitados ya existentes.**

**A la fecha, los procesos de SPD - y los fenómenos metalúrgicos asociados - son una de las más importantes fronteras del conocimiento en Metalurgia Mecánica, con posibles aplicaciones**

**industriales: algunos de los procesos de SPD pueden ser adaptados a líneas de producción, con el objetivo de ajustar el comportamiento mecánico de aleaciones metálicas.**

**Además de la formación del alumno, esta propuesta tiene como beneficio una significativa ampliación de la capacidad del Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la Div. Física de Metales del CAB: los accesorios y sistemas desarrollados durante el proyecto son el primer paso para la realización de investigación experimental en SPD en la Div. Física de Metales del CAB.**

Objetivos Proyecto Integrador - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta, en cada uno de los semestres. (Máximo 300 palabras): **El objetivo general es la formación integral del alumno, a través de la práctica en proyectos, simulaciones numéricas, ensayos mecánicos y procesos SPD. Los objetivos específicos son:**

- **El proyecto y fabricación de accesorios para compresión, para que los sistemas de SPD desarrollados por el alumno puedan ser usados en las máquinas de ensayos de la Div. Física de Metales del CAB.**
- **El proyecto y fabricación de un sistema mecánico para SPD por ECAP – Equal-Channel Angular Pressing, que consiste en un conjunto de herramientas para ECAP.**
- **El proyecto y fabricación de un sistema mecánico para SPD por MAC – Multi-Axial Compression, que consiste en un conjunto de herramientas para MAC.**
- **Ensayos de deformación plástica severa en aleaciones no ferrosas, utilizando los accesorios y los sistemas desarrollados por el alumno.**
- **Análisis de los datos. Elaboración del informe final.**

Objetivos PI con continuidad en tesis de Maestría en Ingeniería, objetivos para la Maestría Descripción tentativa de los objetivos para la Maestría. (Máximo 300 palabras)

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido para el plazo de la propuesta (12 meses).: **Proyecto y fabricación de accesorios para compresión – cuatrimestre 1**

**Proyecto y fabricación de sistemas para ECAP – cuatrimestres 1 y 2**

**Proyecto y fabricación de sistemas para MAC – cuatrimestres 1 y 2**

**Utilización de los sistemas desarrollados para procesar materiales – cuatrimestre 2**

**Análisis de los resultados e informe final – cuatrimestre 2**

Plan de Formación sugerido (solo para IM e IT) - Sirvase sugerir los cursos que al alumno le resultarían necesario o conveniente cursar para la realización del Proyecto Integrador. En el caso de Ingeniería Mecánica es necesario el cursado de una materia optativa de al menos 60 hs para completar el Plan Curricular de Ingeniería Mecánica.: **Se sugiere que el alumno curse una materia optativa del área de Materiales.**

Información adicional que desee incluir: