

Propuesta de Proyectos Integradores

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Modelado termo-hidráulico y diseño de un Loop Heat Pipe para control térmico satelital**

Apellido y Nombres del director/a: **Cubau Lucas**

Dependencia: **INVAP S.E.**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **cubaul@invap.com.ar**

Apellido y Nombres del co-director/a: **Nicolas Silin**

Dependencia: **CAB/IB**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **silin00@gmail.com**

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.: **INVAP - Sende Central Bariloche**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Maximo 500 palabras): **Antecedentes: DR1: “Modelado y validación de Bombas Capilares para control térmico satelital”, PI Ing. Nuclear, Director: L.Cubau, Alumno: M.Marone, 2019, Inst.Balseiro.**

DR2: <https://www.crtech.com/>

El trabajo se enmarca en tecnologías avanzadas de gestión de calor y control de temperatura satelital. Para poder seguir el paso de las tendencias en cuanto a prestaciones de potencia y capacidades de los satélites de última generación es necesario dominar las técnicas de gestión de calor avanzadas. Las tecnologías habilitantes para tal objetivo se centran en el uso de fluidos refrigerantes en 2 fases (liquido/vapor) y bombas capilares. Ejemplo de estos dispositivos son los Loop Heat Pipes (LHP). Este dispositivo es pasivo, auto-contenido y sin partes móviles. Su funcionamiento se auto-sustenta mediante el propio calor que es extraído del sistema. El corazón y parte clave de este dispositivo es el evaporador compuesto de una bomba capilar y su cámara de compensación.

En desarrollos anteriores (DR1) se elaboraron modelos analíticos que permiten predecir el desempeño de un LHP en función de sus parámetros constitutivos. Una de las próximas metas claves es desarrollar un modelo matemático termo-hidráulico capaz de reproducir con mayor fidelidad los fenómenos que se presentan en el la operación real de un LHP, tanto en ambiente terrestre como en vuelo orbital.

Para tal fin será necesario implementar códigos numéricos que acoplan fluido-dinámica 1D de 2-fases con el problema térmico 3D. Como herramienta de trabajo se utilizaran los códigos termo-hidráulicos implementados en el solver SINDA/FLUINT (DR2). Este solver es utilizado por el grupo de Control Térmico de INVAP y en próximos fases será validado experimentalmente. En consecuencia el mismo será utilizado para diseñar las próximas misiones satelitales. Entre las características buscadas de este modelo será, reproducir fielmente el comportamiento en: el evaporador (y su cámara de compensación), el condensador (vapor sobrecalentado, condensación y sub-cooling), perdidas de carga en todo el sistema, intercambios con el ambiente, efectos gravitatorios, tanto en situaciones estacionarias como transitorias.

Como corolario de desarrollar un modelo matemático realista, se lo utilizara para realizar la

ingeniería básica del diseño termo-hidráulico de un LHP para una determinada misión espacial.

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): **Los objetivos del trabajo son:**

- **Desarrollar un modelo termo-hidraulico de LHP usando el código fluido-dinámico SINDA/FLUINT**
- **Desarrollar la capacidad de predicción estacionaria en condiciones de 0-g, 1-g adverso, 1-g favorable**
- **Validar el modelo mediante la contrastación con datos provenientes de referencias solidas provenientes de trabajos publicados.**

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).: **1er cuatrimestre**

- **estudio de bibliografía, introducción al tema, ejercitación practica con SINDA/FLUINT**
- **generación de modelos matemáticos y simulaciones iniciales. Reproducción de datos conocidos (casos estacionarios y 1-g adverso).**

2do cuatrimestre

- **Perfeccionamientos de modelos matemáticos. Desarrollo del caso 1-g favorable.**
- **Contrastación con datos publicados. Escritura reporte de Proyecto Integrador.**

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.: **Fluidos 2 fases, termo-hidráulica, Transferencia de calor y masa, calculo numérico.**

Información adicional que desee incluir: