

# **PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

## DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Desarrollo de un prototipo de radar en 60GHz asistido con tecnología fotónica**

Apellido y Nombres del director/a: **Pablo Costanzo**

Teléfono: **5863**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **pcostanzo@ib.edu.ar**

Título máximo alcanzado del director/a (Doctor, Magister, otros) : **Doctor**

Cargo IB: **Profesor Adjunto**

¿Propone Co-director/a? **SÍ**

Datos Co-director: **Laureano Bulus**

Teléfono: **5863**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **lbulus@ib.edu.ar**

Título máximo alcanzado del codirector/a (Doctor, Magister, otros) : **Doctor**

Cargo docente en el IB: **Profesor Adjunto**

Justificación de la necesidad del codirector/a: **EL codirector puede aportar el desarrollo de tecnología e instrumentación en sistemas de microondas.**

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.:  
**LIAT Laboratorio de Investigación Aplicada en telecomunicaciones, DIT Instituto Balseiro**

## DESTINO DE LA PROPUESTA

Si selecciona Continuidad de un Proyecto Integrador, se trata de una propuesta en curso o recientemente terminado en el IB, en cuyo caso suministre referencias adicionales sobre el mismo:

**Nueva propuesta de maestría**

## DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Área principal de formación del plan de tesis (ver anexo sobre áreas principales de formación):

**APF4: Automatización, control y telecomunicaciones**

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Máximo 300 palabras):

**En los últimos años, la convergencia de tecnologías del área microondas con aquellas del área fotónica posibilitó el estudio y la creación de nuevos sistemas mixtos con mejores prestaciones que aquellos basados sólo en electrónica convencional, cómo es el caso de radares de banda ancha, beamforming de banda ancha o sistemas que operen en múltiples bandas simultáneamente. [1]**

**Por otro lado, el desarrollo de un radar en 60GHz asistido con tecnología fotónica genera posibilidades concretas de colaboración y transferencia de tecnología a la empresa rionegrina Invap SE.**

**Algunos de los potenciales beneficios de introducir tecnología fotónica en los radares son:**

**- Generación y detección de señales ópticas directamente a la frecuencia de la portadora eléctrica de 60GHz. Esto evita tener que realizar múltiples conversiones de frecuencia en el dominio analógico,**

disminuyendo fuentes de ruido y no linealidades presentes en las conversiones.

- Rango de frecuencias de portadoras eléctricas muy amplio que puede tomar valores que van desde DC hasta los 60GHz, en este caso.
- Posibilidad de operar en diferentes frecuencias de forma simultánea, lo cual posibilita la realización de radares multifrecuencia y de múltiples haces.
- Alta estabilidad con independencia de la frecuencia portadora. Esto permite trabajar tanto con anchos de banda muy grandes, como en múltiples bandas angostas de frecuencias muy distantes unas de otras.
- Gran ancho de banda de modulación. Esto permite trabajar con señales de banda ultra ancha (UWB) o en radares similares al ruido (noise-like radar).
- Simpleza para la reconfiguración de la frecuencia de la portadora. El gran ancho de banda de los dispositivos fotónicos permite generar y detectar señales en un rango amplio de frecuencias con un mismo sistema.
- Reducción drástica del peso y volumen del radar así como inmunidad a EMI.

Objetivos - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta. (Máximo 100 palabras):

**Diseñar el sistema e implementar en el laboratorio cada uno de los subsistemas del radar prototipo: Front-end electrónico: Antenas (una o varias dependiendo del tipo de radar), LNA y filtros de microondas, amplificador de potencia (booster).**

**Optoelectrónica: Generación de las señales de radar (portadora y modulación) en el dominio óptico, con flexibilidad para operar desde bajas frecuencias hasta 60GHz con distintos tipos de modulación (pulsos, chirp, etc).**

**Desarrollar el experimento e instrumentación para evaluar el desempeño del sistema implementado y corroborarlo teórica/numéricamente.**

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido separado por semestres. Tener en cuenta que:

- En caso de que el maestrando deba cursar un Plan de Formación Inicial, este debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría
- El Plan de Formación Superior con un mínimo de 540 horas debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría
- La defensa de la tesis debe realizarse luego de acumular al menos 600 horas de tareas de investigación y/o desarrollo en un plazo no superior a 12 meses luego de finalizado el Plan de Formación Superior.

(Máximo 300 palabras):

**Se propone el siguiente cronograma de tareas:**

**Semestre 1**

- Cursar las materias optativas requeridas/disponibles.
- Realizar un relevamiento y estudio de antecedentes de sistemas de radar asistidos fotonicamente.

**Semestre 2**

- Cursar las materias optativas requeridas/disponibles
- Definir arquitectura preliminar del Tx y Rx del radar.
- Modelar y simular el desempeño del sistema empleando diferentes señales (portadoras y tipo de modulación).
- Estudio e implementación de subsistemas para la generación de portadoras desde baja frecuencia hasta 60GHz, mediante técnicas fotónicas.

**Semestre 3**

**-Implementación e integración de un sistema de radar completo, utilizando tecnología fotónica para generación y distribución de las señales de radar.**

**-Investigar e implementar diferentes variantes y arquitecturas del radar: monoestático, biestático, pulsado, chirp.**

**Semestre 4**

**Caracterización experimental del radar. Medir las trazas recibidas y caracterizar el desempeño del sistema.**

**-Adquirir señales reales en un instrumento y procesar las muestras offline para caracterizar los**

**sistemas o bloques implementados.**

**-Escribir y presentar la tesis.**

Justificación de APF5 - La aceptación de una propuesta con APF5 queda supeditada a la evaluación del CAMI que tendrá en cuenta:

- 1) la experiencia del director/a de tesis en el tema propuesto
- 2) la justificación escrita en este casillero (Máximo 300 palabras):

Información adicional que desee incluir:

**RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA**

- Solicita beca CNEA para Maestría

Entidad que financia la beca:

Duración de la beca:

**TEMA PRIORITARIO**

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?: **SÍ**

Justifique por qué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario: **La tecnología fotónica en sistemas de radar constituye una temática de gran potencialidad en el DIT que puede fortalecer el desarrollo tecnológico de la CNEA y la transferencia de tecnología a empresas como Invap.**

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: **Graciela Bertolino**