# Formulario de presentación de propuestas de Plan de Tesis de Maestría en Ingeniería Año 2018

## 1. DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

| | |
|---|---|
| *1.1. Título* | *Detección y mitigación de perturbaciones en señales de radar meteorológico* |
| **1.2. Responsable/s**<br><br>**Para cada uno:**<br>**Responsabilidad (director/ra, co-director/ra)**<br>**APELLIDO, Nombres**<br>**Dirección**<br>**Teléfono**<br>**Correo electrónico**<br>**Cargo docente en el IB**<br><br>**Cuando el/la directora/ra de la propuesta no sea docente del IB, se deberá proponer un co-director/ra que sí lo sea. En este caso el/la directora/ra deberá adjuntar su CV.** | **Director**<br>Dr. Juan Pablo Pascual, Instituto Balseiro<br>TE. 444-5100 int. 4994, juanpablo.pascual@ib.edu.ar, Prof. Adjunto.<br><br>**Codirector**<br>Mg. Jorge Cogo, Universidad Nacional de Río Negro<br>TE. 442-3731, jcogo@unrn.edu.ar, Prof. Adjunto. |
| **1.3 Lugar de desarrollo de la tesis**<br><br>**Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de de tesis.** | Laboratorio de Investigación Aplicada en Telecomunicaciones (LIAT), Dto. de Ing. en Telecomunicaciones, CNEA |

## 2. DESTINO DE LA PROPUESTA

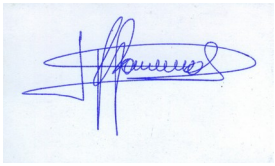
| | |
|---|---|
| **2.1. Carácter de la propuesta**<br><br>**Seleccionar sólo una opción.** | Nueva propuesta de maestría |
| | |

## 3. DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

| | |
|---|---|
| **3.1. Área principal de formación del plan de tesis (ver anexo sobre áreas principales de formación)**<br><br>**Especificar al menos una y como máximo dos áreas principales de formación de entre APF1, APF2, APF3 y APF4 en las que se enmarca el plan de tesis. Las materias troncales de cada área se listan al final de este formulario a modo informativo.**<br><br>**En el caso de no poder enmarcar el plan de tesis en una de las APF1 a APF4, se podrá indicar como APF la APF5 (Otra). Este pedido deberá ser justificado por escrito en el casillero 3.5 del presente formulario. La aceptación de una propuesta con APF5 queda supeditada a la evaluación del CAMI que tendrá en cuenta: 1) la experiencia del director/ra de tesis en el tema propuesto, 2) la justificación escrita en el casillero 3.5 del presente formulario.** | APF4: Automatización, control y telecomunicaciones |

| | |
|---|---|
| **3.2. Motivación**<br><br>**Breve descripción del contexto de la propuesta.**<br><br>**(Máximo 300 palabras.)** | El sensado remoto de la atmósfera empleando radares meteorológicos Doppler se basa en el procesamiento de la señal producida por la retrodispersión (“ecos”) de la onda electromágnetica transmitida, producto de su incidencia en los hidrometeoros distribuidos en el volumen de resolución del radar. En general, se modela la densidad espectral de potencia de los fenómenos atmosféricos como gaussiana, y mediante técnicas de procesamiento se estiman sus tres primeros momentos: el momento de orden cero o la potencia, relacionado con el tipo de fenómeno y con la tasa de precipitación dentro del volumen; el momento de primer orden o la velocidad media Doppler, vinculada con el movimiento horizontal del viento, acercándose o alejándose; y el momento de segundo orden o ancho espectral, que es una medida de la dispersión de la velocidad, debida, principalmente, a los efectos cizalla del viento, la turbulencia dentro del volumen y el movimiento de la antena del radar.<br>Frecuentemente ocurre que los ecos debidos a los fenómenos se encuentran contaminados con señales no deseadas, producto de reflexiones de la onda en la tierra, en espejos de agua, en vehículos terrestres o aéreos, en bandadas de pájaros, o bien interferencia producida por señales transmitidas por otros sistemas de comunicaciones que operan en la misma banda de frecuencias, como por ejemplo las redes de internet inalámbrica.<br>Estas perturbaciones de la señal provocan errores de estimación en los momentos espectrales. El procedimiento estándar en la etapa de procesamiento de las señales de radar meteorológico consiste en identificar las perturbaciones, removerlas y estimar los momentos a partir de la señal filtrada; en general utilizando la densidad espectral de potencia. |
| **3.3. Objetivos**<br><br>**Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta.**<br><br>**(Máximo 100 palabras.)** | El objetivo general del presente plan es la implementación de estrategias de detección de señales contaminantes en aplicaciones de radar meteorológico, y la mitigación de sus efectos en la estimación de la potencia y la velocidad media de los fenómenos atmosféricos.<br>En particular se considerarán aquellas estrategias que empleen la autocorrelación de la densidad espectral en lugar de la densidad espectral de potencia.<br>Entre los objetivos específicos cabe mencionar la implementación en lenguaje de programación de alto nivel; la migración a una plataforma de procesamiento paralelo; y la validación empleando mediciones reales de radar meteorológico. |
| **3.4. Cronograma tentativo**<br><br>**Descripción del cronograma de trabajo sugerido a ser desarrollado.**<br><br>**Tener en cuenta que:**<br>**- El Plan de Formación Inicial debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría.**<br>**- El Plan de Formación Superior con un mínimo de 540 horas-cátedra debe cumplimentarse en los primeros 18 meses de la Maestría.**<br>**- 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 en Plan de Formación Superior.**<br><br>**(Máximo 100 palabras.)** | El plan de formación superior es tentativo, debido a que el mismo se confeccionó de acuerdo a las materias de postgrado que se han dictado, las cuales se renuevan año tras año. Por otro lado, deberá completarse con materias vinculadas a la temática de acuerdo a la disponibilidad en el semestre correspondiente.<br><br>**Primer semestre:**<br>• Cursado de materias correspondientes al plan de formación superior:<br>- Introducción al lenguaje Python orientado a Ingenierías y Física (64 hs).<br>- Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales (64 hs).<br>- Procesamiento de Señales de Radar (32 hs).<br>- Sistemas Digitales para Telecomunicaciones (64 hs).<br>• Estudio del problema de radar meteorológico.<br>• Desarrollo de los modelos adecuados que permitirán la implementación de los algoritmos.<br>• Análisis de las variantes de detección y filtrado de perturbaciones a implementar.<br>• En caso de ser necesario, familiarización con los lenguajes de programación.<br><br>**Segundo semestre:**<br>• Cursado de materias correspondientes al plan de formación superior:<br>- Procesamiento de Señales de Radar Meteorológico (64 hs).<br>- Procesamiento Estadístico de Señales (64 hs).<br>- Introducción al Cálculo Numérico en Procesadores Gráficos (64 hs). |

| | |
|---|---|
| | - Diseño Digital Avanzado (64 hs).<br>• Implementación de la estrategia de detección y filtrado elegida en lenguaje de alto nivel.<br>• Depuración y evaluación de desempeño de las rutinas realizadas.<br>• Válidación de los resultados empleando tanto datos sintéticos como mediciones reales de radar meteorológico.<br><br>**Tercer semestre:**<br>• Completar el plan de formación superior con materias disponibles en el área APF4.<br>• Migración de la estrategia elegida a lenguaje de procesamiento en paralelo.<br>• Depuración y estudio del desempeño en comparación con su versión de alto nivel.<br>• Validación de los resultados empleando tanto datos sintéticos como mediciones reales de radar meteorológico.<br><br>**Cuarto semestre**<br>• Preparación y dictado del *Seminario de Avance del Trabajo de Tesis de Maestría*.<br>• Escritura de la tesis.<br>• Publicación de resultados en revistas y/o congresos científicos.<br>• Defensa de la tesis. |
| **3.5. Justificación de APF5**<br><br>**La aceptación de una propuesta con APF5 queda supeditada a la evaluación del CAMI que tendrá en cuenta: 1) la experiencia del director de tesis en el tema propuesto, 2) la justificación escrita en este casillero.**<br><br>**(Máximo 300 palabras.)** | |
| **4. ANEXOS** | |
| **4.1. Aspectos de seguridad**<br><br>**Solo para trabajo experimental. Cuando se realice trabajo experimental se deberá incluir la firma del director/ra del laboratorio garantizando que los experimentos se realizan en un marco de total seguridad para el alumno.** | |
| **4.2. Curriculum vitae del director/ra**<br><br>**En caso de no pertenecer al plantel docente del IB.**<br><br>**Puede adjuntarlo al presente formulario en el formato electrónico en que usted lo tenga ya desarrollado.** | Se envía adjunto a este documento el curriculum vitae de Jorge Cogo. |
| **4.3. Información adicional que desee incluir** | |
| **5. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA** | |
| **5.1. Financiamiento para el estudiante** | **NO** poseo financiamiento para la manutención del estudiante que pudiera ser asignado a esta propuesta |
| | |

| **5.2 Recursos materiales**<br><br>**Disponibilidad de espacio físico, equipamiento, insumos y otros elementos materiales necesarios para realizar la propuesta.**<br><br>**Es imprescindible completar este campo y firmarlo.** | Declaro que en el período de ejecución de la tesis existirán los recursos necesarios para llevar a cabo la propuesta que se presenta.<br><br>Fecha: 23/04/2018<br>Firma y aclaración del responsable:  |
|---|---|

## Materias troncales de cada área principal de formación

(Ver detalles en anexo adjunto sobre áreas principales de formación)

**APF1: Neutrónica, radiación y cálculo de reactores**

- Física de neutrones
- Física de reactores
- Mediciones nucleares
- Método Monte Carlo aplicado a problemas neutrónicos
- Análisis de reactores
- Materia de posgrado en uso de facilidades de reactores experimentales
- Introducción al análisis por activación neutrónica

**APF2: Mecánica de fluidos y termohidráulica de reactores**

- Mecánica de fluidos
- Transferencia de energía y masa
- Seguridad y diseño nuclear
- Métodos numéricos en fluidos I
- Introducción a la fluidodinámica computacional
- Flujo de dos fases
- Modelado de sistemas termohidráulicos en reactores mediante códigos de planta
- Laboratorio de termohidráulica

**APF3: Mecánica, materiales y combustibles nucleares**

- Materiales y combustibles nucleares
- Mecánica del sólido 2
- Comportamiento mecánico de materiales 1
- Métodos numéricos en sólidos
- Ciclo de combustible nuclear
- Laboratorio de materiales

**APF4: Automatización, control y telecomunicaciones**

- Técnicas básicas de control digital de servomecanismos (Laboratorio)
- Teoría de control 2, modelo externo
- Teoría de control 2, modelo interno
- Control digital de servomecanismos (Laboratorio)
- Introducción a la robótica