



**Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional**  
**Subcoordinación de Posgrado**  
Formato para Tutores  
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)  
(Programas Presenciales)

Nombre del Académico:	Dr. Laurent Courty						Nivel SNI:	I					
Tutor en el Programa Académico de:													
Maestría	MCTA-HM	x	MCTA-SA		MCTA-ISH		MCA-GIRH	x	MICH	x	MIAA		
Doctorado	DSH/ HM	X			DICH				DIAA				
Coordinación:	Hidráulica												
Subcoordinación:													

Instrucciones: Con el fin de que los aspirantes al posgrado IMTA puedan realizar su propuesta de investigación (requisito de ingreso al programa), le solicitamos redacte las generalidades de los temas que se desarrollen en su línea de investigación, en la que se preparará el estudiante bajo su tutela durante el proceso de formación en el programa de posgrado. De ser posible, mencionar antecedentes y la metodología propuesta.

<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b> <b>Estudio comparativo de métodos de estabilización numérica de modelo de inundación pseudo-2D de inercia parcial</b>	
1	Objetivo: Mejorar el tiempo de cómputo de los modelos de inundación, y así facilitar 1) el estudio de cuencas más extensas a más alta resolución, y 2) el funcionamiento de sistemas de alerta temprana de inundación en cuencas de respuesta rápida
	Actividades: 1. Revisión bibliográfica, 2. Modificación del modelo Itzi ( <a href="http://www.itzi.org">www.itzi.org</a> ) para integrar nuevos métodos de estabilización, 3. Evaluar los métodos en casos de prueba estandarizados e inundación real.
	Perfil del estudiante idóneo: Conocimientos básicos en hidráulica y programación

<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b> <b>Evaluación del uso de datos globales de precipitación para el diseño de infraestructura</b>	
2	Objetivo: Mejorar el diseño hidráulico de infraestructuras (presas, alcantarillado etc.) en lugares donde el registro de precipitación es deficiente o inexistente
	Actividades: 1. Revisión bibliográfica, 2. Elección de la(s) cuenca(s) de estudio, 3. Usando un modelo hidrológico, comparar las consecuencias en término de gasto resultando del uso de los datos PXR ( <a href="https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab370a">https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab370a</a> ) con alternativas (regionalización, interpolación etc.) 4. Determinar las condiciones y límites de uso de PXR
	Perfil del estudiante idóneo: Conocimiento básico en estadística e hidrología





<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b> <b>Tendencias en los valores de forma de la distribución generalizada de valores extremos para la representación de precipitaciones extremas</b>	
3	Objetivo: Facilitar el análisis estadístico de lluvias extremas, evitando los riesgos de subestimación de precipitación resultando del uso indebido de la distribución de Gumbel. Eso resulta en infraestructura hidráulica más segura
	Actividades: 1. Revisión bibliográfica, 2. Determinar los máximos anuales de los miembros de ensambles de ERA5 3. Ajustar la distribución GEV a esos máximos anuales 4. Analizar las tendencias espaciales de los valores de parámetros obtenidos.
	Perfil del estudiante idóneo: Buen conocimiento en estadística

<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b> <b>Operación hidrológica de cuenca basada en pronósticos estacionales</b>	
4	Objetivo: Determinar si el uso de pronósticos meteorológicos estacionales (7 meses) permiten una mejor gestión del agua a nivel cuenca. Se propone la aplicación en la cuenca del Río Bravo, dónde la repartición del agua entre los diferentes usos y el cumplimiento de acuerdos internacionales es generadora de conflictos.
	Actividades: 1. Elegir el producto de pronósticos basado en una comparación contra observaciones en la zona de estudio seleccionada. 2. Proponer políticas de operación basadas en pronóstico y compararlas con la operación histórica.
	Perfil del estudiante idóneo: Maestría en campos relacionados

<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b> <b>Estimación de precipitación extrema subdiaria con datos diarios</b>	
5	Objetivo: La mayoría de las observaciones de la precipitación en el mundo son realizadas mediante estaciones climatológicas que dan información día por día. Aunque existen estaciones automáticas de más alta resolución, en general no se tienen registros históricos suficientemente largos para realizar estudios estadísticos necesarios para la estimación de hietogramas de diseño. Sin embargo, el conocimiento de las lluvias de duración inferior a un día es importante en las cuencas de reacción rápida, típicamente en zona urbana. Una potencial solución para resolver este problema es el uso de una característica observada de escalamiento de los parámetros de la ley general de valores extremos (GEV) con la duración de la lluvia. El objetivo del trabajo doctoral será desarrollar una metodología para el empleo de dicha característica de escalamiento de los parámetros de la GEV, combinado con el uso de datos globales para poder generar de manera fiable curvas IDF y hietogramas de diseño en zonas dónde se encuentra únicamente datos de precipitación diaria.
	Actividades: 1. Caracterizar la relación de escalamiento en los registros de estaciones automáticas en México





	<p>2. Comparar el escalamiento entre datos globales y estaciones automáticas</p> <p>3. Desarrollar una metodología de aplicación a nivel nacional.</p>
	<p>Perfil del estudiante idóneo: Maestría en campos relacionados</p>

<b>Nombre del Proyecto de Investigación:</b>	
<b>La infraestructura hidráulica en tiempo de crisis climática: Evolución espacio-temporal de los patrones de precipitación extrema</b>	
6	<p><b>Objetivo:</b> Tradicionalmente, las obras hidráulicas son diseñadas para funcionar de manera segura bajo condiciones extremas representadas por eventos sintéticos estimados por registros de precipitación histórica. Sin embargo, este diseño se realiza bajo el supuesto que las lluvias del futuro serán parecidas a las que se observaron en el pasado. Hoy sabemos que eso no es el caso, y que el cambio climático afecta a los patrones de precipitación extrema. Es entonces necesario evaluar que tanto han cambiados las lluvias extremas en las últimas décadas para determinar las zonas y obras más en riesgo. Avances recientes resultaron en la creación de datos meteorológicos mallados a alta resolución desde el 1950 hasta la fecha. Eso permite la evaluación de las precipitaciones del pasado sin depender de datos incompletos de estaciones climatológicas. El objetivo de este estudio es analizar la evolución histórica de la intensidad de las precipitaciones extremas utilizando ensambles de datos meteorológicos globales.</p>
	<p><b>Actividades:</b> En un primer paso se caracterizará los patrones de precipitación extrema, considerando su distribución espacial y temporal. Esto permitirá identificar las regiones del mundo más afectadas por la evolución de la intensidad de la lluvia. En un segundo paso, se evaluará el impacto de dicho cambio sobre la infraestructura existente, determinando el grado de vulnerabilidad de la misma.</p>
	<p>Perfil del estudiante idóneo: Maestría en campos relacionados</p>

**Nomenclatura:**

- MCTA-HM: Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua / Hidrometeorología (IMTA)
- MCTA-SA: Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua / Sistemas Ambientales (IMTA)
- MCTA-ISH: Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua / Ingeniería en sistemas Hidráulicos (IMTA)
- MCA-GIRH: Maestría en Ciencias del Agua / Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (IMTA)
- MICH: Maestría en Ingeniería Civil / Hidráulica (IMTA-UNAM)
- MIAA: Maestría en Ingeniería Ambiental / Agua (IMTA-UNAM)
- DSH: Doctorado en Seguridad Hídrica (IMTA)
- DICH: Doctorado en Ingeniería Civil / Hidráulica (IMTA-UNAM)
- DIAA: Doctorado en Ingeniería Ambiental / Agua (IMTA-UNAM)

