



**Coordinación de Gobernanza del Agua y Fortalecimiento de Capacidades**  
**Subcoordinación de Posgrado y Educación Continua**  
Formato para Tutores  
Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)  
(Programas Presenciales)

|                                    |                                               |  |              |  |               |  |               |  |           |  |            |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|--|--------------|--|---------------|--|---------------|--|-----------|--|------------|--|
| Nombre del Académico:              | <b>Sócrates Figueroa Miranda</b>              |  |              |  |               |  |               |  |           |  | Nivel SNI: |  |
| Tutor en el Programa Académico de: |                                               |  |              |  |               |  |               |  |           |  |            |  |
| Maestría                           | MCTA-HM<br>X                                  |  | MCTA-SA<br>X |  | MCTA-ISH<br>X |  | MCA-GIRH<br>X |  | MICH<br>X |  | MIAA<br>X  |  |
| Doctorado                          | DSH<br>X                                      |  |              |  | DICH<br>X     |  |               |  | DIAA<br>X |  |            |  |
| Coordinación:                      | <b>Vinculación y Asuntos Internacionales</b>  |  |              |  |               |  |               |  |           |  |            |  |
| Subcoordinación:                   | <b>Inteligencia e Información Tecnológica</b> |  |              |  |               |  |               |  |           |  |            |  |

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>Evaluación del riesgo por fenómenos hidrogeológicos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                          | Objetivo: Analizar y caracterizar el riesgo asociado a fenómenos hidrogeológicos (inundaciones, hundimientos, deslizamientos, erosión, etc.) mediante metodologías cuantitativas y cualitativas para proponer estrategias de mitigación y gestión del riesgo en un área de estudio específica.                                           |
|                                                            | Actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión bibliográfica sobre procesos hidrogeológicos, metodologías de evaluación de riesgos y normativas aplicables.</li> <li>Selección del área de estudio con base en criterios de vulnerabilidad y disponibilidad de datos.</li> <li>Recolección y análisis de datos:</li> </ul> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Información geológica, hidrológica e hidrogeológica.</li><li>• Datos climáticos y meteorológicos históricos.</li><li>• Información de uso de suelo y topografía.</li><li>• Trabajo de campo (si aplica) para validación de datos y toma de muestras.</li><li>• Aplicación de modelos matemáticos o herramientas SIG para la evaluación del riesgo.</li><li>• Análisis de susceptibilidad y vulnerabilidad mediante metodologías multicriterio o modelos hidrológicos.</li><li>• Propuesta de medidas de mitigación con base en los resultados obtenidos.</li><li>• Redacción y presentación de la tesis, con análisis de resultados y conclusiones.</li></ul> |
|  | Perfil del estudiante idóneo: Ingeniería geológica, civil, ambiental o áreas afines con conocimientos en hidrología e hidrogeología.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Nombre del Proyecto de Investigación:**

**Evaluación del peligro subsidencia e inundación en zonas urbanas.**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Objetivo: Evaluar el impacto de la subsidencia en el riesgo por inundación en zonas urbanas mediante el uso combinado de imágenes satelitales y modelos hidrodinámicos, con el fin de generar mapas de riesgo y proponer estrategias de mitigación basadas en la naturaleza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión Bibliográfica y Conceptualización: Investigar antecedentes sobre subsidencia, inundaciones urbanas, y el uso de imágenes satelitales y modelos hidrodinámicos. Revisar estudios previos en zonas similares y métodos empleados. Obtención y Procesamiento de Imágenes satelitales.</li><li>• Detección y cuantificación de la subsidencia del terreno: Aplicación de técnicas de monitoreo de la subsidencia. Validar los resultados con datos de estaciones GNSS o nivelación.</li><li>• Modelado Hidrodinámico: Recopilar datos topográficos y de precipitación. Implementar modelos hidrodinámicos en software como HEC-RAS, Iber, etc. Evaluar el impacto de la subsidencia en la inundación.</li><li>• Integración de Datos y Análisis Espacial.</li><li>• Validación y Comparación: Comparar los resultados con eventos históricos de subsidencia e inundación. Evaluar la precisión del modelo mediante datos in situ y reportes oficiales.</li><li>• Redacción y Presentación de Resultados.</li></ul> |
|   | Perfil del estudiante idóneo: Ingeniería Civil, Geomática, Geofísica, Geología, Ciencias Ambientales, o carreras afines.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



**Nombre del Proyecto de Investigación:**

**Infraestructura verde para la reducción del riesgo y la seguridad hídrica**

2

Objetivo: Desarrollar estrategias y propuestas basadas en infraestructura verde que contribuyan a la reducción del riesgo de desastres relacionados con el agua y mejoren la seguridad hídrica en un contexto específico. Esto puede implicar evaluar la efectividad de diferentes soluciones de infraestructura verde (humedales artificiales, techos verdes, restauración de ríos, etc.), analizar casos de estudio y proponer políticas o diseños específicos.

Actividades:

- Revisión bibliográfica y marco teórico: Analizar conceptos clave: infraestructura verde, seguridad hídrica, gestión del riesgo, soluciones basadas en la naturaleza, etc. Revisar estudios previos, normativas y experiencias internacionales sobre el tema.
- Identificación del área de estudio: Seleccionar una zona específica (urbana, periurbana o rural) con problemáticas de riesgo hídrico (inundaciones, escasez, contaminación). Recopilar datos sobre la hidrología, clima, uso de suelo y vulnerabilidad de la región.
- Trabajo de campo y recolección de datos: Realizar visitas a la zona de estudio para observar las condiciones actuales. Medir parámetros hídricos si es necesario (caudal, calidad del agua, infiltración, etc.).
- Análisis de datos y propuesta de soluciones: Evaluar la efectividad de diferentes tipos de infraestructura verde en la zona elegida. Modelar escenarios de inundación considerando la infraestructura verde.
- Elaboración de la tesis: Redacción de capítulos con base en la metodología científica. Elaboración de mapas, gráficos y modelos explicativos. Discusión de resultados y formulación de recomendaciones.

Perfil del estudiante idóneo: Ingeniería civil, ambiental, Geomática, Arquitectura, Urbanismo, Ecología, Geografía o afines.

**Nombre del Proyecto de Investigación:**

**Implementación de Machine Learning en la hidrología y gestión del agua**

3

Objetivo: Desarrollar, evaluar e implementar modelos de Machine Learning para mejorar la predicción y gestión de recursos hídricos, optimizando procesos como la estimación de caudales, detección de sequías, pronóstico de precipitaciones, gestión de inundaciones, etc.



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación teórica: Estudio de algoritmos de ML aplicables a la hidrología.</li><li>• Recopilación y limpieza de datos: Uso de bases de datos hidrológicas y meteorológicas.</li><li>• Desarrollo de modelos: Entrenamiento y validación con herramientas como Python (TensorFlow, Scikit-Learn, etc.).</li><li>• Evaluación de resultados: Comparación de modelos y optimización de hiperparámetros.</li><li>• Documentación y redacción: Escritura de la tesis con resultados y conclusiones.</li></ul> |
|  | <p>Perfil del estudiante idóneo: Ingeniería civil, ambiental, hidráulica o afines. Con conocimientos básicos en álgebra, estadística, programación y manejo de herramientas de análisis hidrológico.</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)