



**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. VÍCTOR MANUEL GORDILLO SALINAS						Nivel SNI:	NA			
Tutor en el Programa Académico de:											
Maestría	MCTA-HM		MCTA-SA		MCTA-ISH	X	MCA-GIRH		MICH		MIAA
Doctorado	DSH			DICH			DIAA				
Coordinación:	RIEGO Y DRENAJE										
Subcoordinación:	INGENIERÍA DE RIEGO										

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: Modelación de la Evapotranspiración bajo el enfoque de balance de energía e imágenes de sensores espectrales en Google Earth Engine.</b>	
1	Objetivo: Implementar los algoritmos del balance de energía usando el modelo METRIC (Mapping <i>EvapoTranspiration</i> at high Resolution with Internalized Calibration) dentro de la plataforma de cálculo en la nube denominada Google Earth Engine, permitiendo el monitoreo de grandes extensiones y periodos largos de tiempo (históricos).
	Actividades: -Programación de las funciones de Radiación neta, Flujo de Calor Sensible y flujo de Calor del Suelo para la estimación del Flujo del Calor Latente como un residual del balance de energía. -Aplicación de las funciones de METRIC y el uso del algebra de mapas a las imágenes del satélite Landsat. -Estimación y seguimiento de la demanda de agua de un cultivo agrícola (Uso consuntivo), para las fechas del paso del sensor satelital en el área de interés, resultado de la ejecución de los algoritmos. -Ajuste de curvas a los datos derivados de las imágenes para la determinación de la Evapotranspiración del cultivo (ETc) a nivel diario. -Medición en campo de la humedad del suelo, determinación del caudal (gasto) mediante aforos. -Estimación de láminas y volúmenes de agua para riego.
	Perfil del estudiante idóneo: Ingeniero en Irrigación, agrónomo, Ingeniero agrícola, Ingeniero Civil, Ingeniero en Recursos Naturales, Físicos y carreras afines en Micrometeorología.



	Tema de tesis para nivel de:  Maestría ( <input type="checkbox"/> )    Doctorado ( <input type="checkbox"/> )    Ambos (X)
--	--

**Nombre del Proyecto de Investigación: Mapeo del patrón de cultivos y pronóstico de rendimientos usando algoritmos de Machine Learning y teledetección en agricultura de riego.**

2	Objetivo: -Validar técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning) e imágenes de sensores satelitales para la clasificación de los distintos cultivos establecidos en campos agrícolas, permitiendo la programación de un servicio oportuno y suficiente del agua destinada al riego. - Comparar el desempeño de funciones empíricas desarrollados en experimentos científicos con técnicas de Machine Learning-Teledetección para el pronóstico del rendimiento de cultivos, alineado al eje temático de Seguridad Alimentaria.
	Actividades: -Caracterización y geo-posicionamiento de los distintos cultivos establecidos en el área de estudio. - Programación y ejecución de algoritmos de Machine Learning para la clasificación de los datos de entrada (Entrenamiento y validación). - Determinación del desempeño del algoritmo de aprendizaje mediante la herramienta de Matriz de Confusión (errores y aciertos). -Revisión de literatura científica para la obtención de funciones empíricas para los principales cultivos del área de interés. - Recolección de datos disponibles de variables inherentes al rendimiento de un cultivo agrícola (Agua, suelo, planta, atmosfera, manejo cultural, etc.) - Análisis y conclusión de los resultados de los rendimientos pronósticos por las distintas metodologías.
	Perfil del estudiante idóneo: Ingeniero en Irrigación, agrónomo, Ingeniero agrícola, Ingeniero Civil, Ingeniero en Recursos Naturales, Estadísticos, y carreras afines en con conocimiento en ciencia de datos y/o estadística.
	Tema de tesis para nivel de:  Maestría ( <input type="checkbox"/> )    Doctorado ( <input type="checkbox"/> )    Ambos (X)

**Nombre del Proyecto de Investigación: Gestión del recurso hídrico mediante el Riego Deficitario Controlado y Sensores inteligentes de humedad del suelo.**

3	Objetivo: Evaluar la metodología del riego deficitario controlada (RDC) apoyado en sensores inteligentes de humedad del suelo en parcelas agrícolas, con la finalidad de ahorrar agua de riego y conocer el comportamiento del rendimiento de un cultivo.
	Actividades: - Construcción del diseño experimental (Tratamientos de riego). -Selección y caracterización físico-química de suelo y agua para el área de interés -Instalación y configuración de los sensores de humedad -Seguimiento de la humedad mediante las apps de los sensores de humedad con lo cual se permitirá determinar el momento oportuno del riego y cantidad de lámina a reponer para los distintos tratamientos de riego. -Muestreos gravimétricos de humedad que servirán para valorar las lecturas de los sensores y para la calibración de los mismos.





	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Medición de los caudales mediante aforos.</li> <li>-Determinación de los rendimientos mediante el muestreo de campo</li> <li>-Análisis y conclusión de resultados</li> </ul>
	<p>Perfil del estudiante idóneo: Ingeniero en Irrigación, agrónomo, Ingeniero agrícola, Ingeniero Civil, Ingeniero en Recursos Naturales, Ingenieros en Hidrología, Biólogos y carreras afines con la Edafología.</p>
	<p>Tema de tesis para nivel de:</p> <p>Maestría ( <input type="checkbox"/> )      Doctorado ( <input type="checkbox"/> )      Ambos (X)</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)

