



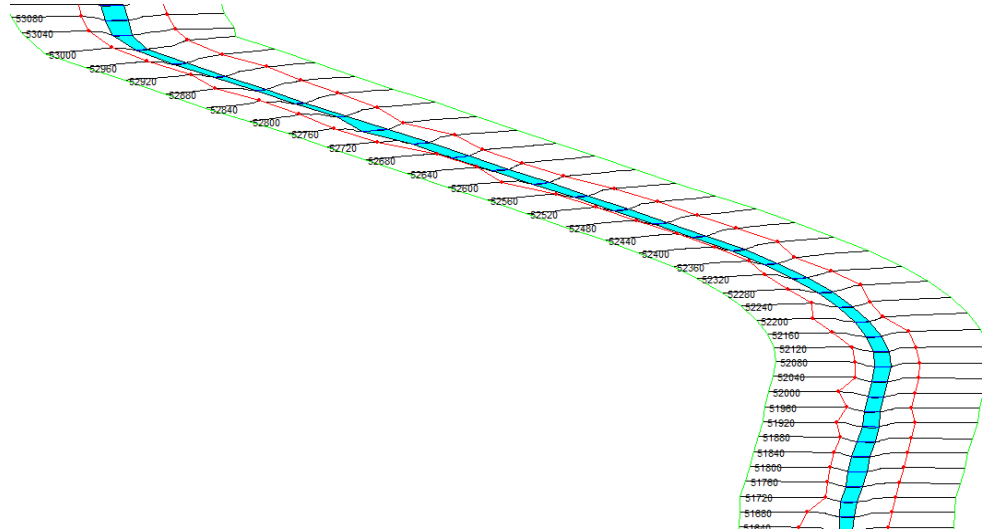
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y SERVICIO**



**“DETERMINACIÓN DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN EL RÍO  
GRANDE DE MORELIA”**



**TESIS PROFESIONAL**

**Que como requisito para obtener el Título de:  
INGENIERO EN IRRIGACIÓN**

**PRESENTA:**

**MARÍN SILVERIO MODESTO**

**DIRECTORA:**

**DRA. LAURA ALICIA IBÁÑEZ CASTILLO**

***“Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre”***

**CHAPINGO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, NOVIEMBRE DE 2016**

# **DETERMINACIÓN DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN EL RÍO GRANDE DE MORELIA**

## **RESUMEN**

Se realizó una propuesta del caudal ecológico para el río Grande de Morelia, ubicado en la cuenca del lago de Cuitzeo, perteneciente a la región hidrológica 12, Lerma-Santiago, en el estado de Michoacán, México.

Se caracterizó la cuenca del río Grande, con la finalidad de generar información que ayude a comprender las condiciones hidrológicas actuales, teniendo como resultado un área de 1,635.5 km<sup>2</sup>, con 51 subcuencas y una pendiente promedio del 16 %.

Se obtuvieron los caudales ecológicos de cada mes, aplicando la metodología hidrológica de la norma Mexicana de caudal ecológico NMX-AA-159-SCFI-2012; los caudales mensuales varían desde 0.43 m<sup>3</sup>/s para el mes más seco del año que corresponde a marzo, hasta 4.60 m<sup>3</sup>/s para el mes más húmedo correspondiente al mes de septiembre.

Se realizó la modelación hidráulica con HEC-RAS para los 59 kilómetros del río Grande de Morelia para cada uno de los 12 caudales ecológico mensuales, con consideraciones de flujo permanente, con la finalidad de obtener variaciones del perfil del río, profundidades, áreas de inundación y velocidades; mismas que influyen en el desarrollo del medio ambiente.

Palabras clave: Caudal ecológico, Río Grande, HEC-RAS