

Introducción

Estudios recientes alrededor del mundo han confirmado que el calentamiento global, registrado a lo largo de las últimas décadas, está asociado al incremento en la intensidad y frecuencia de huracanes y tormentas, ambos identificados como los principales generadores de inundaciones. De hecho, es muy probable que en las siguientes décadas, aquellas áreas proclives a inundación se encuentren expuestas aún con mayor frecuencia a eventos extremos, lo cual se traducirá en un incremento en el riesgo de inundación en estas zonas.

En particular, las inundaciones acaecidas en el Estado de Tabasco en 1999, 2007 y recientemente 2009, han puesto de manifiesto la necesidad de plantear soluciones integrales a la problemática que sufre la entidad. Como resultado de los cuantiosos daños reportados durante estos eventos, en 2007 el Gobierno Federal dispuso la generación de un estudio, conocido como “Plan Hídrico Integral de Tabasco” (PHIT) en el que se plantea la generación de obras de protección y estudios de los procesos involucrados en la gestación de estos fenómenos. El objetivo del PHIT, consiste en proporcionar un conjunto de soluciones que garanticen la seguridad de la población, en el desempeño de las actividades económicas y que permanezca una relación de equilibrio entre los ecosistemas. Por otro lado, las obras antropogénicas planteadas como solución dentro del PHIT, modificarán las condiciones de flujo en ríos y llanuras de inundación. Como resultado, es necesario evaluar a detalle las consecuencias que dichos cambios tendrán sobre la configuración de los sistemas lagunares y las llanuras de inundación en la zona de las desembocaduras de los ríos al mar. Es evidente, que las condiciones de flujo aguas arriba de la cuenca tienen una incidencia directa sobre lo que acontece hacia la desembocadura de los ríos en el mar.

Entre las obras de control que se proponen en el PHIT, se encuentra la estructura de control “El Macayo”, cuyo propósito es desviar el caudal extraordinario del río Carrizal hacia el río Samaria, para su eventual drenaje por la desembocadura del río González (ver Figura 1).

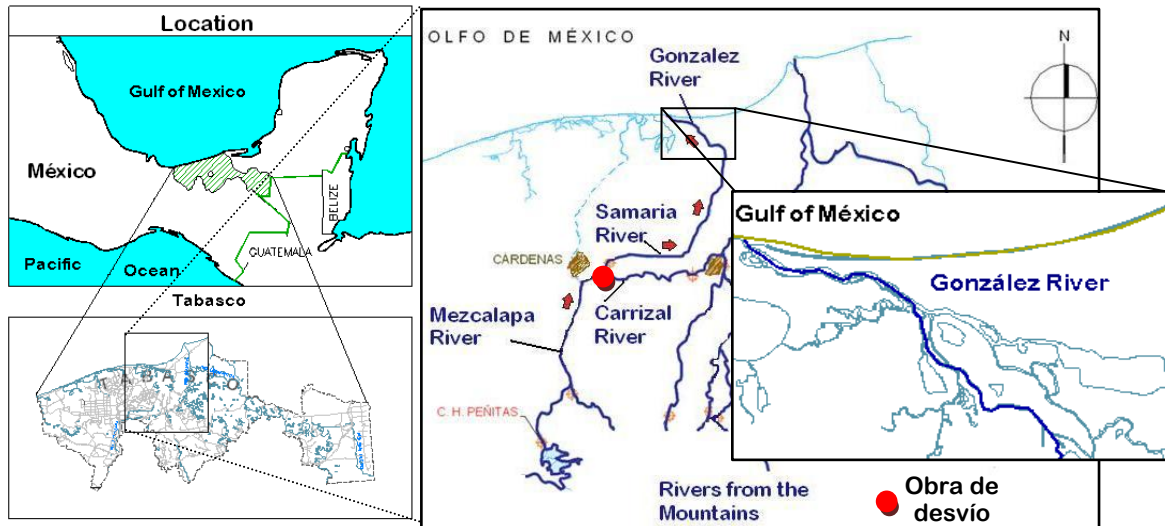


Figura 1 Ubicación del río González en la costa del estado de Tabasco (las flechas representan la dirección del flujo)

Sin embargo, el comportamiento de la avenida extraordinaria desviada conforme esta llega a la zona de la desembocadura del río González es completamente desconocido. De tal suerte, que esta alteración de flujos en el sistema requiere una evaluación de ambos, la capacidad del río González para conducir este caudal hacia el Golfo de México y las consecuencias que producirán en la zona baja aledaña a la costa.

El objetivo general de este trabajo consiste en aplicar modelos matemáticos y otras herramientas de análisis que permitan la valoración de los efectos del control de inundaciones en la llanura de inundación del río González, entre la localidad de Oxiacaque (donde comienza el dren Victoria) y hasta su desembocadura al mar. Esto comprende la evaluación hidrodinámica de la llanura de inundación, y la capacidad hidráulica de la desembocadura del río González para drenar el caudal de desvío (asociado a un $Tr= 100$ años).

El estudio prevé la generación de manchas de inundación a fin de identificar las potenciales áreas de afectación, con particular énfasis en las localidades aledañas. Así mismo, se prueban algunas alternativas de reducción de zona inundable por medio de la simulación numérica de dragado y ampliación de drenes en la zona.

Objetivos

A partir de lo anterior se plantean los objetivos específicos siguientes:

- Utilizar los resultados de modelos de flujo en llanuras de inundación para la determinación de las condiciones de operación del sistema bajo el forzamiento de una avenida asociada a un $Tr=100$ años.
- Evaluar escenarios de operación bajo condiciones de dragado en la boca del río y la ampliación de drenes de comunicación.

- Mejorar el estado del conocimiento de los procesos involucrados en la inundación costera del Estado.

Lo anterior, permitirá obtener una solución integral al problema de inundaciones en Tabasco, evitando así la transferencia de problemas de la parte alta de la cuenca a la parte baja, donde se encuentran estos sistemas.

Para cumplir con estos objetivos se utiliza la metodología empleada por el equipo de Procesos Costeros del PHIT que comprende la utilización de datos provenientes de una campaña de campo intensa (realizada en Agosto de 2009) junto con la puesta a punto y validación de un modelo hidrodinámico bidimensional (Pedrozo-Acuña et al. 2009). De tal forma, que una vez validada la herramienta numérica, se puedan generar escenarios extremos de operación que permitirán predecir las zonas inundables dentro del área de estudio.

El trabajo está integrado por cuatro capítulos, los cuales han sido estructurados de la siguiente forma:

Capítulo 1. El problema de inundaciones en Tabasco

Se presenta una explicación de los factores naturales y de origen antropogénico, que intervienen directamente en la incidencia de inundaciones en estado de Tabasco. Adicionalmente, se introduce un breve resumen de los eventos de inundación más severos en los últimos años.

Capítulo 2. Campaña de Campo

Se describen las actividades realizadas durante la campaña de campo (27 de julio al 10 de agosto de 2009) y los datos relevantes para el estudio hidrodinámico de la desembocadura del río González. Entre las mediciones principales se encuentran la batimetría del sistema y el aforo de caudales en los cuerpos principales del río González.

Capítulo 3. Modelo Hidrodinámico en dos dimensiones

Se introduce el marco teórico sobre el que se fundamenta el modelo hidrodinámico en dos dimensiones y se presenta su puesta a punto y validación con los datos recabados en la campaña de campo.

Capítulo 4. Resultados

Se detallan los resultados de la simulación numérica del drenaje de la avenida extraordinaria con $T_r=100$ años bajo las condiciones actuales del cauce de río. Además, se analizan las alternativas de alivio al problema de capacidad hidráulica del dren Victoria y se hace una estimación del costo vs área inundada.

