

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica - Participante ESTRANGEIRO

APLICACIÓN DEL MODELO SWMM EN CUENCAS URBANAS DE CABECERA EN ZONAS SERRANAS¹
APPLICATION OF THE SWMM MODEL IN URBAN HEADWATERS IN HIGHLAND AREAS

Jose Javier Fernandez², Juan Antonio Sanchez³, Sergio Daniel Vera⁴, Tomás Rodriguez⁵

¹ Proyecto de Investigación "Estudio de Cuencas Urbanas en Oberá Misiones".

² Alumno de Ingeniería Civil de la UNaM - Becario del Consejo Interuniversitario Nacional.

³ Alumno de Ingeniería Civil de la UNaM - Becario del Consejo Interuniversitario Nacional.

⁴ Alumno de Ingeniería Civil de la UNaM - Becario del Consejo Interuniversitario Nacional.

⁵ Magister Ingeniero Civil - Departamento de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería UNaM.

INTRODUCCION

La problemática de los excedentes superficiales en las zonas urbanas afecta de manera directa e indirecta en la vida cotidiana de las personas. Más aun es el caso de las ciudades como Oberá, Misiones, Argentina, donde en el terreno predominan fuertes pendientes (las pendientes medias alcanzan el 5 %), el clima es húmedo con abundantes precipitaciones (alrededor de 2000 mm anuales) y los suelos son susceptibles de ser erosionados (limo-arcillosos).

Oberá se ubica sobre la cúspide de la sierra central de Misiones, en la zona de parte aguas de las cuencas del río Paraná y Uruguay, más precisamente a 27°29'05.3"S 55°07'12.6"O.

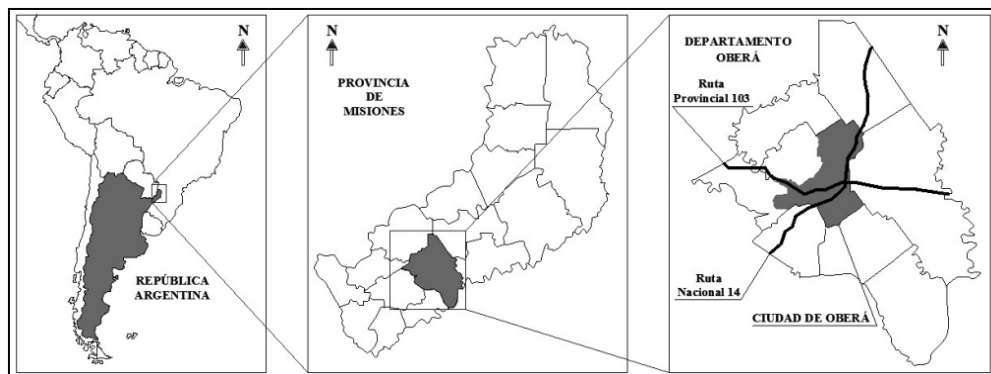


Figura 1 - Ubicacion Geografica

Las características antes descritas, sumadas a la extensión de superficies impermeables y el reemplazo de la selva paranaense por tierras destinadas a cultivos, generan un aumento del caudal en el sistema de drenaje urbano y en los cauces receptores periféricos.

En cuanto al sistema de drenaje urbano existente, el mismo tiene una escasa planificación y fue

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica - Participante ESTRANGEIRO

realizándose mediante la amplificación y optimización hidráulica del sistema de desagüe natural. Estas acciones perjudicaron la situación de los cauces aguas abajo, traduciéndose en un aumento de caudal y procesos erosivos mayores.

Con este trabajo se pretende elaborar un modelo hidrológico-hidráulico, en el entorno del SWMM versión 5.0.00 vE, de la cuenca del arroyo Tuicha, en la ciudad de Oberá, a partir de relevamientos de la situación actual del sistema de drenaje y de los cauces. Una vez calibrado el modelo, se pretende aportar a la planificación del control de los excedentes hídricos mediante la simulación, de medidas estructurales y no estructurales tendientes a mitigar las afectaciones negativas de la urbanización sobre el medio ambiente.

METODOLOGIA

La cuenca en estudio

Se procedió en principio a determinar un punto de control en el cauce del arroyo, seleccionándose un punto inmediatamente aguas arriba de su confluencia con el arroyo Mbotaby. Ubicado el punto, se delimitó la cuenca estableciendo así el área de estudio (Figura 2)



Figura 2 - Cuenca de Estudio (Google Earth 2017)

Del relevamiento

Con la zona establecida, se pasó al relevamiento en campo de la zona, registrándose las diferentes características necesarias para la modelación de la cuenca. Para el caso del cauce principal y sus afluentes, se observó el tipo de canalización, si existiese o no, de los diferentes tramos que los constituyen. De las canalizaciones y los conductos hallados, se registraron sus dimensiones y el material en el cual estaban contruidos. En donde se observó que el cauce se hallaba en su estado

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica - Participante ESTRANGEIRO

natural, o sea sin canalización alguna, se registraron las dimensiones tanto del canal como así también del valle de inundación.

En el caso de las calles, se anotó la geometría correspondiente (en general calle de 15m o de 20m, teniendo en un número menor de casos otra geometría), la tipología de las calzadas, y los vertederos encontrados.

Implementación del modelo

Con el registro de datos que se obtuvo del relevamiento, se pasó a volcarlo al modelo. Teniendo ya cargado en el software el mapa de la ciudad de Oberá con las curvas de nivel del terreno como imagen de fondo, se colocaron los “nodos” o conexiones, usados en el arroyo para delimitar los diferentes tramos de sección homogénea, y en el caso de las calles, ubicados en las intersecciones entre ellas, y entre calle y arroyo. Los nodos fueron cargados con sus correspondientes cotas de nivel, siendo en el caso de los que constituían la traza del arroyo, con un nivel 2m por debajo del expresado en las curvas de nivel.

Los cauces canalizados fueron cargados según sus dimensiones, su geometría, y la rugosidad correspondiente al tipo de material con el cual está construido. En los cauces naturales, se procedió de la misma forma, delimitando de forma diferenciada el canal y las márgenes, asignándose a cada una la rugosidad correspondiente. Las calles se cargaron de igual forma que los cauces.

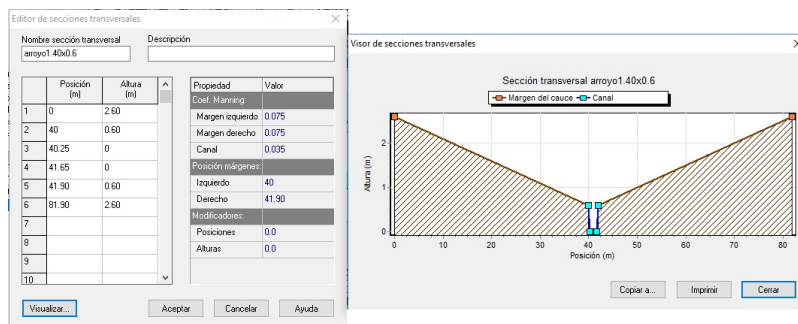
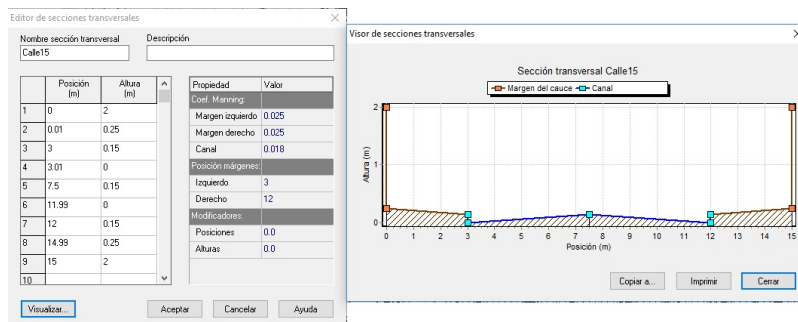


Figura 3 - Modelo del cauce natural (SWMM)



Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica - Participante ESTRANGEIRO

Tabla 1 - Resumen de datos		
Elementos	Cantidades Totales	Cantidades por Hectareas
Sub - Cuencas	642	0,22
Nodos / Conexiones	1140	0,38
Conductos	1586	0,53
Vertederos	110	0,04

CONCLUSIONES

El tiempo de que demanda en correr el modelo es de aproximadamente 5 min. A futuro, para reducir estos tiempos y para simplificar el modelo se ajustaran las dimensiones de los cauces de tal manera que se reduzca a un número limitado de secciones, lo que nos permitirá rápidamente modificar los cauces y ver cómo afecta tales modificaciones.

Otra tarea a realizar, será la de registrar una serie de eventos pluviográficos y la correspondiente respuesta del arroyo en campo, que nos permita calibrar ciertos parámetros del modelo, para así poder validarlo.

Palabras claves: Modelo Hidrológico-Hidráulico; Cuenca; Cauce; Vertederos; Superficies Impermeables.

Keywords: Hydrological-Hydraulic Model; Watershed; Riverbed; Drain; Waterproof Surfaces.

REFERENCIAS

Google Earth V 7.1.8.3036

RODRIGUEZ T. (2014). —Calibración de modelo hidrológico en ambientes urbanos de la provincia de Misiones. Tesis de maestría, FCEIA-UNR. Rosario.

RODRIGUEZ T. y RICCARDI G. (2014) —Evaluación del riesgo por inundación en calles de una cuenca urbana de alta pendiente del centro de Misiones. Cuadernos del CURIHAM, Rosario.