



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOE 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

LA INVESTIGACIÓN CAMINO ENTRE EL PREGRADO Y EL POSGRADO

Luis Efrén Ayala Rojas

Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia

Resumen

Los lineamientos básicos de la investigación deben estar en cada programa asignado por áreas a sus diferentes unidades de investigación: cátedras, grupos y centros, con la participación de docentes de tiempo quienes en un proyecto deben realizar las tres funciones fundamentales es decir, docencia, investigación y extensión. Otro rol importante es el de la Universidad, que debe generar condiciones favorables para que el estudiante tenga la intención de continuar su formación en conocimientos a partir de trabajos de investigación. Estas deben promover competencias investigativas que generen el interés del estudiante a realizar proyectos completos, con un buen acompañamiento por parte de los docentes y se pensaría en lograr resultados que reconozcan el esfuerzo y buena actividad investigativa del grupo de trabajo y de esta manera establecer una relación entre los estudios de pregrado y de postgrado.

En el programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle el grupo de investigación CIROC (Centro de Investigación en Riesgos y Obras Civiles) ha tenido experiencias de investigación que por su carácter fueron publicadas en revistas indexadas influyendo en los estudiantes de pregrado a la toma de decisión para realizar estudios de postgrado, algunas de las cuales nos gustaría compartir.

Palabras clave: investigación; pregrado; postgrado

Abstract

The basic guidelines of the investigation have to be in each assigned program for areas to their different units of investigation: professorships, groups, centers, with the participation of teachers of time who in a project must to do the three essential functions, it means, teaching, investigation and extension. Other important role is the university; it must to generate favorable conditions for the student want to continue with its formation since research works. These must to promote investigation competitions to generate the attention of the student for do complete projects, with a well accompaniment for the docents and it would think to accomplish results that recognized the efforts and the good research activity of the working group and this way establish a relationship between the pre-graduate and post-graduate studies.

In the program of civil engineer of the Salle university, the group of investigation CIROC (Center of investigation on irrigation and civil works) has been taken several experiences which for their character were published in indexed journal influencing undergraduates to take the decision to do studies of postgraduate, some of which we would want to share

Keywords: Investigation, pre-graduate, post-graduate

1. Introducción

La coherencia curricular se entiende como la relación entre el perfil del egresado planteado en un programa y los objetivos, contenidos, estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación propuestos en los espacios académicos; la organización de éstas en el plan de estudios y la manera en que contribuyen al desarrollo del perfil; esta coherencia permite constatar si las asignaturas y las actividades de extensión e investigación propuestas en un plan de estudios responden de manera adecuada al perfil planteado o no.

La facultad de ingeniería de la Universidad de la Salle mantiene una reflexión constante sobre las actividades académicas e investigativas que le permiten fortalecer su currículo y aportar soluciones técnicas y tecnológicas a las problemáticas actuales del país. En el programa de Ingeniería Civil el grupo de investigación CIROC (Centro de Investigación en Riesgos y Obras Civiles) en la línea de Drenaje se adelantan proyectos de investigación con la participación de estudiantes, una de las metas ha sido intervenir en las normas de diseño, estas investigaciones forman al estudiante y crean en ellos la pasión por la investigación y el futuro desarrollo de sus estudios de posgrado, se pretende que de cada proyecto se genere un artículo en revista indexada lo que hace que tenga por lo menos una publicación, que le permite acceder más fácil a sus estudios de posgrado.

2. Proyectos de referencia

Proyecto 1: EFICIENCIA EN CUNETAS DE SECCIÓN TRIANGULAR MEDIANTE ECUACIONES DE CHEZY-MANNING Y DARCY-COLEBROOK EN UN MODELO FÍSICO

En este proyecto, se realizó una comparación entre la capacidad hidráulica de cunetas diseñadas a partir de las ecuaciones de Chezy-Manning y Darcy-Weisbach. Para esto se determinó la eficiencia y funcionamiento hidráulico de cunetas triangulares mediante estas dos expresiones matemáticas en un modelo físico, obteniendo de esta forma los criterios y herramientas para el diseño de una estructura óptima, cumpliendo con los parámetros exigidos a partir de la normatividad existente.

Medio y máximo qué estructura mitiga mejor el efecto de socavación producido por el río Negro sobre la vía.

Construcción y ejecución del modelo físico

Con base en los resultados obtenidos en la etapa de diseño y evaluación de variables se debió adecuar una cuneta de sección triangular asimétrica en concreto.

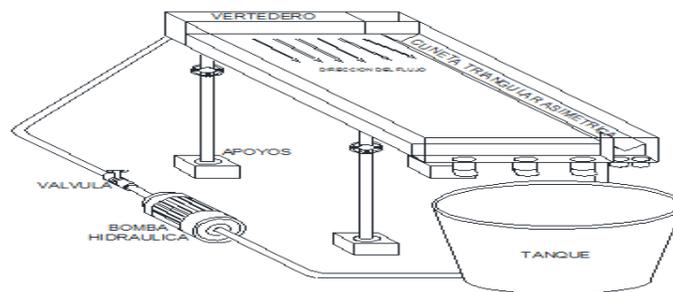


Figura 1: Modelo físico Vía Urbana.

Fuente: Tesis: Comparación de la eficiencia en cunetas de sección rectangular usando las ecuaciones de Chezy – Manning y Darcy – Colebrook en un modelo físico.

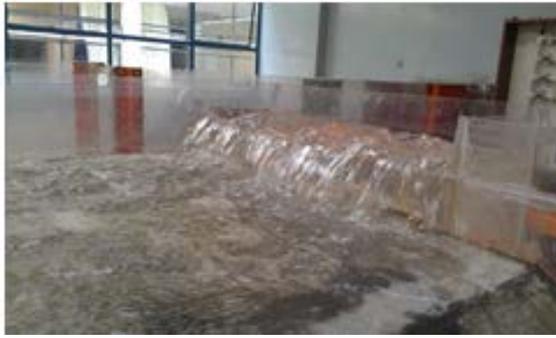


Figura 2: Lámina de agua



Figura 3: Aforo cuneta.

Análisis de resultados

Con esta investigación se logró establecer las herramientas y/o criterios de diseño de cunetas que mitiguen los problemas provocados por eventos pluviales mejorando condiciones de movilidad y además evitando que se generen gastos económicos. Para esto, se realizó una comparación de la eficiencia de cunetas triangulares mediante las ecuaciones de Chezy-Manning y Darcy-Weisbach en un modelo físico.

Resultados obtenidos para el caso de la ecuación de Manning

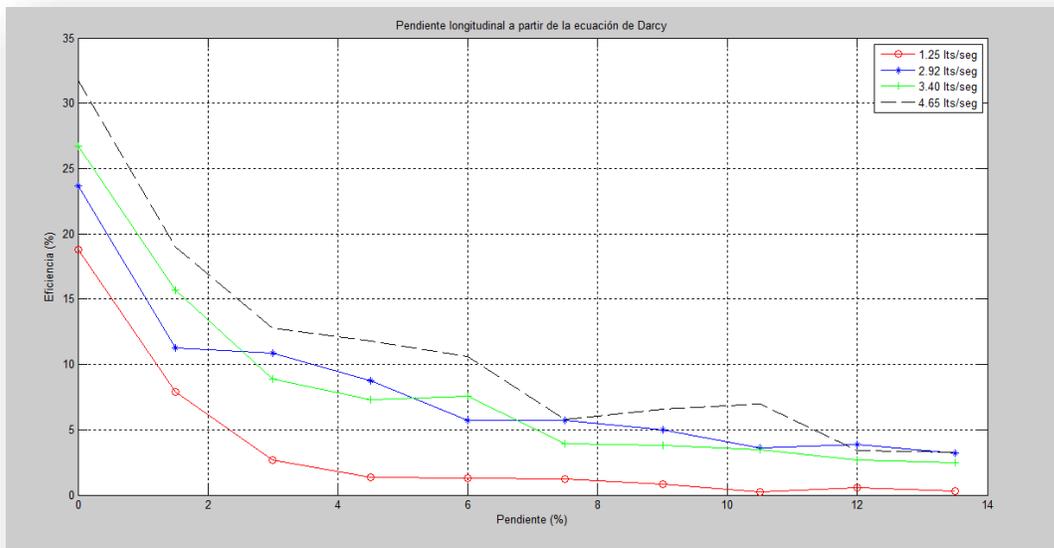


Figura 4: eficiencia de cunetas triangulares con respecto al caudal y la pendiente transversal, a partir del uso de la Ecuación de Manning.

Fuente: Estas imágenes fueron tomadas de la tesis: Comparación de la eficiencia en cunetas de sección rectangular usando las ecuaciones de Chezy – Manning y Darcy – Colebrook en un modelo físico.

Proyecto 2: MODELACIÓN FÍSICA DE REJILLAS EN CONCRETO PARA SUMIDEROS EN ALCANTARILLADOS

Con el propósito de conocer la “eficiencia de captación de las rejillas transversales en concreto y dar criterio de cual tiene el mejor comportamiento” se desarrolló la modelación en el laboratorio de la universidad de la Salle de una serie de modelaciones físicas de este tipo de rejillas teniendo en cuenta la configuración de orificios y pendiente de estas; que ayudaron a determinar los resultados con los que se establece una serie de recomendaciones adoptables a los diseños utilizadas actualmente en obras de drenaje urbano.

Diseño, montaje y evaluación del modelo

Se realizó una inspección visual de localización y funcionamiento de rejillas para sumideros en la red vial local en donde se definieron las pendientes a modelar. Después de haber realizado estos pasos se desarrolló un modelo físico de las rejillas de concreto propuestas para ser usadas en vías urbanas, que permite analizar a escala las condiciones de operación.

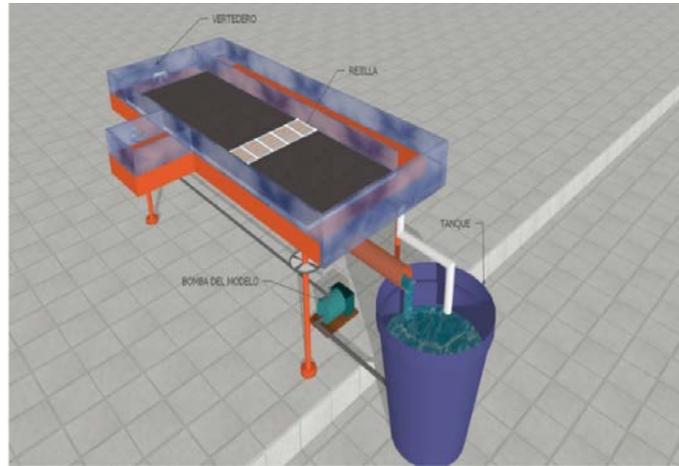


Figura 5: Diseño de modelo físico

Fuente: Tesis: Modelación física de rejillas en concreto para sumideros en alcantarillados



Figura 6. Ajustes de la estructura y aforo de caudal

Fuente: Estas imágenes fueron tomadas de la tesis: Modelación física de rejillas en concreto para sumideros en alcantarillados.



Figura 7. Ensayos de eficiencia de las rejillas de concreto

Fuente: Estas imágenes fueron tomadas de la tesis: Modelación física de rejillas en concreto para sumideros en alcantarillados

RESULTADOS

Rejilla propuesta 1

La rejilla normalizada presenta un comportamiento descendente homogéneo.

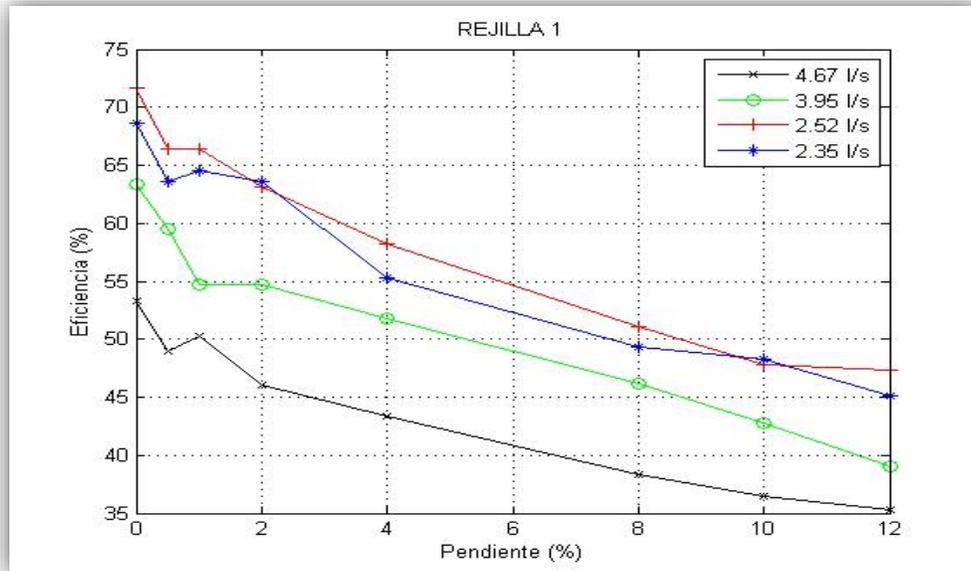


Figura 8. Eficiencia Vs pendiente (rejilla 1)

Fuente: Tesis: Modelación física de rejillas en concreto para sumideros en alcantarillados

Proyecto 3: ALTERNATIVAS QUE MITIGUEN LA SOCAVACIÓN EN EL KM. 20+100 EN LA VÍA PACHO-LA PALMA.

Con el fin de establecer alternativas que mitiguen la socavación en el Km. 20+100 en la vía Pacho-La Palma se elaboró un modelo hidráulico en el cual se realizaron ensayos con diferentes caudales y estructuras de disipación de energía; se compararon las líneas de energía resultantes del análisis de los ensayos, estableciendo para condiciones de flujo

Metodología

Para la construcción del modelo hidráulico, se realizó un reconocimiento visual de la zona y se caracterizó el sitio en estudio realizando el levantamiento topográfico del tramo.



Figuras 9. Gaviones a escala en el modelo

Fuente: Tesis: Alternativas que mitiguen la socavación en el km. 20+100 en la vía Pacho-La Palma.

Análisis de resultados

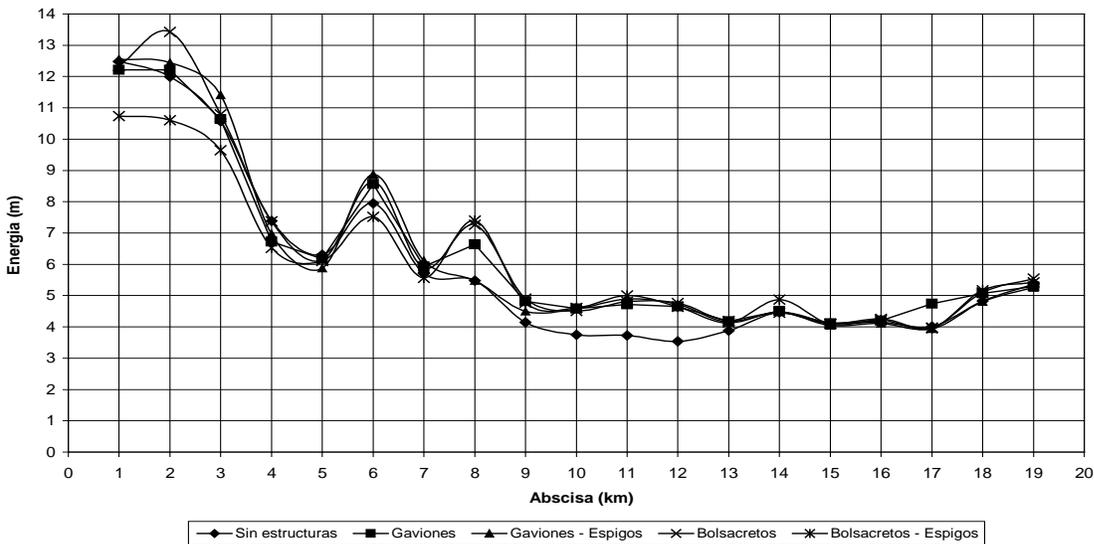


Figura 10. Curva de energía para caudal medio

Fuente: Tesis: Alternativas que mitiguen la socavación en el km. 20+100 en la vía Pacho-La Palma

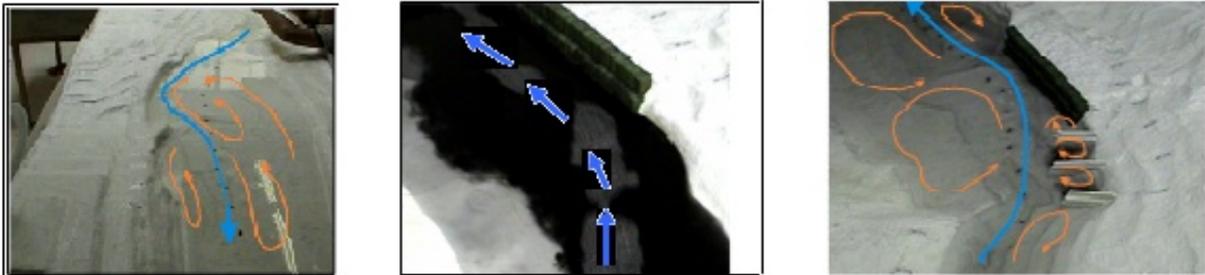


Figura 11. Flujo gaviones-espigos

Fuente: Tesis: Alternativas que mitiguen la socavación en el km. 20+100 en la vía Pacho-La Palma

3. Conclusiones

- La investigación en el contexto de la educación superior debe convertirse en una postura, en ese orden de ideas toda la comunidad académica debe estar encaminada a un interés que empieza a fundarse desde el pregrado, ese interés se ha empezado a cosechar en la universidad desde los proyectos de investigación donde un buen número de estudiantes que integran estos proyectos hicieron o se encuentran realizando estudios de post-gradado.
- Hace algunos años se pensaba que desarrollar proyectos de investigación era únicamente esfuerzo de los estudios de maestrías o doctorados hoy cuando la investigación inicia en las aulas del pregrado los estudiantes definen líneas, tendencias, actitudes entre otras, que los hacen pensar de forma distinta frente a la responsabilidad de los profesionales a mitigar la problemática nacional ayudados por sus estudios de especializaciones, maestrías y doctorados.
- Es una responsabilidad de la universidad llegar a una articulación entre pregrado y postgrado, dando una respuesta a las exigencias del mundo laboral que demanda de nuevas competencias profesionales, generales y específicas, lo que implica renovaciones en el diseño curricular, en los procesos de aprendizaje y enseñanza, cambios en las titulaciones y nuevas orientaciones para facilitar los cambios e innovaciones.
- Aprovechando cada una de estas experiencias investigativas en el desarrollo de los modelos hidráulicos durante el pregrado y han sido claves para continuar con estudios más avanzados en esta área y han permitido avanzar en el proceso de formación en el posgrado.

4. Referencias

- Ayala Rojas, L. E. (2012). *Guía de laboratorio de Hidráulica*. Guía, Universidad de La Salle, Bogotá.
- Caicedo, G., Moreno, D., & Alvarez, C. (2010). *Alternativas que Mitiguen la Socavación en el Km 20+100 en la Via Pacho La Palma*. Tesis, Universidad de La Salle, Bogotá.
- Carlos, M., & Ardila, J. (2011). *Modelación Física de Rejilla en Concreto para Sumideros en Alcantarillados*. Tesis, Universidad de La Salle, Bogotá.
- INVIAS. (2008). Capítulo 5, Diseño de la Sección Transversal de la Carretera, cunetas. *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, p. 161. Bogotá.
- INVIAS. (2009). Capítulo 4, Drenaje Superficial, Cunetas. *Manual de Drenaje para Carreteras*, p. 4, 17. Bogotá.
- Jimenez, C., & Bolaños, C. (2013). *Eficiencia en Cunetas de sección Triangular Mediante Ecuaciones de Chezy-Mannig y Darcy-Colebrook en un modelo físico*. Tesis, Universidad de La Salle, Bogotá.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)