

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2014

**TÍTULO:** Diseño de la metodología para determinar caudales característicos mensuales multianuales en una cuenca rural no instrumentada a través del programa HEC- HMS.

**AUTORES:** Robert Johan Quimbay Moreno, Jair Felipe Miranda Gómez y Robles Cruz, Luis Fernando.

**DIRECTOR:** González Méndez, Mauricio

**PÁGINAS:** 71 **TABLAS:** 13 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 15 **ANEXOS:** 1

**CONTENIDO:**

**INTRODUCCIÓN**

- 1 GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO
- 2 MARCOS DE REFERENCIA
- 3 METODOLOGÍA
- 4 RESULTADOS
- 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**BIBLIOGRAFÍA**

**APÉNDICES**

**ANEXO**

**DESCRIPCIÓN:**

El trabajo de grado tiene como objetivo determinar los caudales característicos mensuales multianuales en una cuenca no instrumentada a través del programa HEC-HMS. La cuenca objeto de estudio corresponde al caño Dumacita, afluente directo del río Cusiana ubicada en el municipio de Maní, en el departamento del

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Casanare. Para desarrollar el análisis de caudales característicos se trabajará con información meteorológica proporcionada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM e información morfométrica, tipo de suelos y coberturas de la tierra de la microcuenca, provenientes del Estudio de impacto ambiental fase de explotación Campo Puntero, elaborado por la empresa Auditoria Ambiental S.A.S. durante el año 2014, donde se pudo establecer de manera satisfactoria la estimación del régimen de caudales característicos del caño Dumacita.

### **METODOLOGÍA:**

Para el presente estudio se propone aplicar el programa HEC-.HMS con el fin de calcular caudales característicos mensuales multianuales en cuencas no instrumentadas, teniendo en cuenta que el tipo de investigación es de carácter analítico y predictivo, donde se establecen caudales a partir del análisis de información de tipo de suelo, cobertura vegetal y régimen de precipitación, elaborando un informe que contenga los resultados generados. La metodología que se propone a continuación se estableció tomando como base las capacidades de modelación del programa para estimar caudales a partir de la precipitación, el tipo de información requerida para sus iteraciones y posterior simulación. Parámetros que se fueron ajustando acorde a la información disponible de la cuenca en estudio y acorde a las recomendaciones del manual del usuario del programa, los métodos recomendando según la información disponible para la cuenca del caño Dumacita se determinan en las siguientes fases.

**PALABRAS CLAVE:** CAUDALES CARACTERÍSTICOS, MENSUALES MULTIANUALES, PROGRAMA HEC-HMS, TIPO DE SUELOS Y COBERTURAS DE LA TIERRA.

### **CONCLUSIONES:**

Con base en los resultados y análisis realizados por el grupo de trabajo, con el fin de realizar el diseño de la metodología para determinar los caudales característicos mensuales multianuales en la cuenca rural no instrumentada del Caño Dumacita, empleando el programa HEC - HMS se puede obtener las siguientes conclusiones:

- Los datos obtenidos de la cuenca demostraron que se trataba de un tipo de cuenca con tendencias a los eventos de altas precipitaciones, indicando que es una cuenca con una densidad de drenaje bajo, que forma retenciones de escorrentía superficial (bajos inundables) y represamientos en la parte más baja de la microcuenca.
- En cuanto al programa, su interfaz es sencilla, pero se hace necesario tener claros fundamentos hidrológicos para el reconocimiento de cada uno de los elementos necesarios para la modelación, ya que se requiere determinar variables tales como la Curva Numero (CN), Abstracción Inicial (Po), Tiempo de Concentración (Tc), Lag Time y llenado de datos faltantes de las estaciones meteorológicas a emplear, los cuales requieren de metodologías hidrológicas desarrolladas por diferentes autores, que deben ser tenidas en cuenta para el cálculo de los datos solicitados por el programa.
- La mayoría de los métodos con que cuenta el programa HEC-HMS, requieren una gran cantidad de información que es difícil conseguir para una cuenca rural no instrumentada, lo que dificulta su implementación, no obstante en este proyecto se lograron emplear ecuaciones que se ajustan al tipo de información de la cuenca en estudio de características rurales, tales como la precipitación total de la cuenca, morfometría, tipo de coberturas de la tierra y el tipo de suelo predominante en la cuenca, insumos que fueron clave al momento de determinar los caudales característicos con el programa HEC-HMS.
- Los métodos seleccionados para la modelación de la precipitación en escorrentía se determinaron de acuerdo al nivel de información que se tenía de la cuenca en estudio, ya que requiere el valor de Curva Numero (CN), abstracción inicial (Po), Lag Time que es el 60% del tiempo de concentración (Tc) calculado empleando la metodología de Kirpish, área de la cuenca y los datos de precipitación diarios de la cuenca, por lo que fue posible realizar la simulación y obtener los caudales característicos de la microcuenca del caño Dumacita.
- Los datos obtenidos de caudales característicos demostraron una distribución monomodal (se refiere a un único evento de altas y bajas precipitaciones) típico de la región en donde se ubica la microcuenca, con volúmenes de caudales medios que van desde 4.1 m<sup>3</sup>/s (430 L/s) hasta los 33.1 m<sup>3</sup>/s (33100 L/s), indicando buena disponibilidad hídrica con la que cuenta la microcuenca del caño Dumacita.

- Esta metodología representa una herramienta significativa para el estudio de cuencas no instrumentadas, sin embargo los últimos fenómenos meteorológicos que se están presentando como el fenómeno del niño pueden afectar los resultados obtenidos, es por esto que se hace ineludible realizar visitas de campo y tener la mayor cantidad de datos meteorológicos de los últimos 10 años, teniendo una mejor calidad de resultados que sean lo más cercanos a la realidad.

**FUENTES:**

- Bustamante Ortega, R.S. (2008). *Calibración y validación del modelo HEC – HMS, en la cuenca de Huechún, región metropolitana Talca, Chile*. Obtenido de [http://eias.utralca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/tesis\\_de\\_grado/MEMORIA%20RAMON%20BUSTAMANTE.pdf](http://eias.utralca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/tesis_de_grado/MEMORIA%20RAMON%20BUSTAMANTE.pdf)
- Cabrera J. (2012). *Calibración de modelos hidrológicos*. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Perú.
- Cañón, B. J. (2010). *Taller de Aplicación HEC - HMS / Universidad Nacional de Colombia / Postgrado en recursos hidráulicos*. Recuperado de [http://ingenieria.udea.edu.co/~jecanon/hojadevidajecb\\_archivos/HTML/taller%20HEC-HMS/Taller.htm](http://ingenieria.udea.edu.co/~jecanon/hojadevidajecb_archivos/HTML/taller%20HEC-HMS/Taller.htm)
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2012). *Guía Metodológica para la delimitación de zona de ronda hídrica*. Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2011). *Guía metodológica para la delimitación de zona de ronda*. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ObrJo3fGCEOJ:www.car.gov.co/index.php/index.php%3Fidcategoria%3D30442%26download%3DY+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- González L. J. (2008). *Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Departamento de Hidrología e hidráulica*.
- Henao S., E. (1988). *Introducción al manejo de cuencas hidrográficas*. Universidad Santo Tomás. Pág. 57-60 (Morfometría) y 79-86 (Sistemas de Drenaje).

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2007). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras*.

USDA, (1975). *United States, Department of Agriculture Soil Conservation Service* [USDA, SCS]. Army Corps of Engineers.

### **LISTA DE ANEXOS:**

Apéndice A. Procesos, métodos disponibles en el programa HEC-HMS y datos de entrada requeridos por cada método.

Anexo A. Información IDEAM.