

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución-No comercial-Sin derivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5).

AÑO DE ELABORACIÓN: 2014

TÍTULO: Análisis del desempeño del método polinómico y el método área - índice para estimar la curva de duración de caudales en cuencas no instrumentadas aplicado a la quebrada la Piñalera departamento de Casanare, Colombia.

AUTOR (ES): Espejo Asley Fernando, López David Ricardo, Mora Flavio Cesar.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): González Méndez Mauricio

MODALIDAD: Trabajo de investigación

PÁGINAS: 138 **TABLAS:** 8 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 77 **ANEXOS:** 0

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

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

BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICES

ANEXOS

DESCRIPCIÓN:

El método polinómico como el método de Área-Índice se introducen en este documento para elaborar curvas de duración de caudales sintéticas en lugares no

instrumentados y estimar su incertidumbre para la cuenca la Quebrada La Piñalera en Casanare, Colombia. La diferencia entre estos dos métodos es que el método de Área-Índice solo utiliza área de drenaje para explicar la variación regional, mientras que el método polinómico utiliza precipitación media anual, altitud y área de drenaje.

METODOLOGÍA:

Se realiza una recolección de información geográfica donde se evidencia la zona de estudio incluyendo las estaciones influyentes en dicha zona. Se procede a realizar el análisis de dicha información construyendo las curvas de duración de caudales, cálculo de parámetros morfométricos y mapa de isoyetas. Finalmente se calcula las curvas de duración de caudales regionales por medio del método polinómico y área – índice y cálculo del desempeño.

PALABRAS CLAVES:

Curvas de duración de caudales; Análisis de desempeño; Cuencas; Colombia.

CONCLUSIONES:

Aunque las curvas de duración de caudales son comúnmente utilizadas en los recursos hídricos de ingeniería, algunos proyectos de este tipo son planeados en cuencas no instrumentadas donde no se cuenta con los registros de caudal medios diarios para la construcción de la curva de duración de caudales. Existen numerosos métodos de regionalización de curvas de duración de caudales para la construcción de curvas de duración de caudales sintéticas en cuencas no instrumentadas. Sin embargo la incertidumbre de las curvas de duración de caudales regionales es raramente investigada. Dos métodos de regionalización (Método Polinómico y Método Área-Índice) fueron adoptados en este documento para desarrollar las curvas de duración de caudales regionales para la Quebrada La Piñalera, Casanare, Colombia.

Para la recopilación de la información de la cuenca del río Meta, se encontró afortunadamente con una buena cantidad de estaciones de medición de caudal como lo son las limnimétricas y limnigráficas, y estaciones de precipitación para el cálculo del mapa isoyetas. Se identificaron en esta primera instancia un total de 63 estaciones de medición de caudal influyentes a la Quebrada La Piñalera inmersas en la cuenca del río Meta.

Para la selección de las estaciones de medición de caudal, se tomó un solo criterio, el cual fue contar con registro de datos por más de 15 años por recomendaciones del IDEAM. Este criterio logró identificar 54 estaciones aptas para el desarrollo del estudio, incluyendo estaciones en la llanura oriental de Colombia, parte media donde se incluye el pie de monte llanero y hasta la parte alta de paramo de la cuenca del río Meta. Obteniendo así cuencas con parámetros morfométricos bastante distintos a la cuenca de estudio.

En el momento de la regionalización de las curvas de duración de caudales se obtuvo que el método de Área-Índice arrojó mejores resultados en errores estadísticos que el método polinómico. Por lo que fue sorpresa encontrar este resultado, pues el método polinómico posee dos parámetros más (altitud y precipitación media anual), mas sin embargo el método polinómico genera menos incertidumbre en las curvas de duración de caudales sintéticas. De esta manera es recomendable tener en cuenta para el momento de selección de las estaciones de medición de caudal, parámetros morfométricos como criterios de selección, y no solo el criterio del IDEAM de registro de datos por más de 15 años, esto con el fin de reducir los errores causados por el mapa de pendientes o las diferencia de área entre las cuencas a la cuenca en estudio.

FUENTES:

Chow, V. T. (1954). The log-probability law and its engineering applications. Proc., 531-536.

Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1996). Hidrología Aplicada. En V. Chow, Hidrología Aplicada (págs. 2-3). Bogota: Mc Graw - Hill.

Chow, V., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1996). Hidrología Aplicada. In V. Chow, Hidrología Aplicada (pp. 101-102). Bogota.

Corporación autonoma regional del Valle del Cauca. (2008). Proyecto de modelación del Río Cauca. Cali.

DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005). Censo Nacional. Colombia.

Efron, B. (1987). Better bootstrap confidence intervals. Journal of Am. Stat. Assoc., 172-200.

Efron, B., & Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standar errors, confidence intervals, and other measures of statical accuracy. *Statical Science*, 54-77.

Empresa Departamental de Servicios Públicos de Casanare Acuatodos S.A. . (2013). Estudios Previos a la preinversions de los diseños del acueducto alterno para sabalarga y villanueva , casanare. Casanare, Colombia.

EMSEP. (n.d.). Estudios y diseños para la reposición y optimización del alcantarillado sanitario del casco urbano.

Fatotorelli, S., & Fernández, P. C. (2011). Diseño Hidrológico. Mendoza.

GTCFV, G. D. (n.d.). Línea Base socioeconómica y ambiental, evaluación de impactos sociales y ambientales, evaluación de atributos de Alto Valor de Conservación. Villanueva-Casanare: Refocosta.

Heitz, L. F. (1981). Hydrologic evaluation methods for hydropower studies. *Hydrologic evaluation methods for hydropower studies*. Moscow, Idaho, Rusia: University of Idaho.

IDEAM. (2005). Atlas climatológico de Colombia Parte III: Aspectos departamentales.

IDEAM. (2013). Lineamientos conceptuales y metológicos para la evaluación regional del agua. Bogotá D.C.

INGEOMINAS. (2014, Marzo 27). INGEOMINAS. Retrieved from <http://www.sgc.gov.co/>

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1998). *Applied multivariate statical analysis*. Prentice - Hall.

Mendoza, H., Vargas, J., Lopez, L., & Bautista, G. (2002). *Métodos de Regresión*. Retrieved from Universidad Nacional de Colombia: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2007315/>

Mimikou, M., & Kaemaki, S. (1985). Regionalization of flow duration characteristics. *Journal of Hidrology*, 77-91.

Ming Li, Shao, Q., Zhang, L., & Chiew, F. (2010). A new regionalization approach and its application to predict flow duration curve in ungauged basins. *Journal of Hydrology*, 137-145.

Monsalve Sáenz, G. (1999). *Hidrología en la ingeniería*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Municipio de Sabanalarga. (2008). PROYECTO DE ACUERDO No. 013 DE 2008. Sabanalarga, A. d. (2008). Plan de desarrollo municipal del municipio de Sabanalarga. Casanare.

UNIÓN TEMPORAL POMCA DEL RÍO UPÍA. (n.d.). Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río upía en jurisdicción de Corporinoquía.

Yu, P. S., & Yang, T. C. (1996). Synthetic regional flow duration curve for southern Taiwan. *Hydrologic PRocess*, 373-391.

Yu, P. S., Yang, T. C., & Wang, Y. C. (2002). Uncertain Analysis of Regional Flow Duration Curves. *Journal of water resources planning and management*, 424-430.

Zhao, B., Tung, T. C., Yeh, K. C., & Yang, J. C. (1997). Storm resampling for uncertainty analysis of a multiple - storm unit hydrograph. *Journal of Hydrology*, 366-384.

LISTA DE ANEXOS: