

MODELACIÓN DE CAUDALES RECESIVOS PARA PERÍODOS ESTIVALES EN LA CUENCA DEL ESTERO UPEO, REGIÓN DEL MAULE

FRANCISCO JAVIER BALOCCHI CONTRERAS
INGENIERO FORESTAL

RESUMEN

El estudio que se presenta a continuación tiene como objetivo estimar los caudales recesivos originados por los aportes de las aguas subterráneas del estero Upeo, ubicado en la VII Región de Chile. La información de entrada requerida para tal fin fue aportada por la Dirección General de Aguas y corresponde a los limnigramas y curvas de descarga del estero Upeo, en Upeo.

Se ajustaron y evaluaron cuatro modelos predicativos, de los cuales tres fueron exponenciales ($Q(t) = Q_0 e^{-\alpha(t-t_0)}$, $Q(t) = Q_0 \cdot e^{-\alpha(t-t_0)^n}$, $Q(t) = Q_0 \cdot e^{(-2\alpha\sqrt{t})}$) y uno potencial ($Q(t) = Q_0(1 + \alpha \cdot t)^{-2}$), donde Q_0 es el caudal inicial; α el coeficiente de agotamiento; n el parámetro específico, t tiempos y e constante de Neper. Los ajustes consistieron en la obtención de los coeficientes de agotamiento bajo los lapsos de 48, 72, 168, 240 horas y el total de horas de cada crecida. Con esta información, se determinó el caudal inicial de las crecidas seleccionadas bajo dos planteamientos: el original (segundo punto de quiebre en la curva de bajada del hidrograma) y el modificado (tercer punto de quiebre). Estos puntos fueron identificados a través de la grafica semilogarítmica del caudal (Q) v/s tiempo (t). La evaluación de los resultados se realizó a partir de las predicciones de cada modelo, cuyos valores se contrastaron con los observados, utilizando para ello el coeficiente de determinación (R^2), la prueba U de Mann-Whitney, el error estándar de estimación y el test de concordancia de Bland y Altman (ACBA).

De los cuatro modelos analizados, el que obtuvo mejores resultados fue el modelo exponencial 3 $Q(t) = Q_0 \cdot e^{(-2\alpha\sqrt{t})}$ seguido del modelo potencial $Q(t) = Q_0(1 + \alpha \cdot t)^{-2}$. Además, el planteamiento modificado dio mejores resultados por sobre el planteamiento original. Finalmente, el mejor lapso para la estimación fue el correspondiente a las 240 horas, en base al test de Bland y Altman.

ABSTRACT

This research analyzes different models to estimate recessive flows at Upeo river basin, located in the VII Region in Chile. The required data concerning the Upeo Station limnigraphs was provided by Direction General de Aguas.

Four predictive models were adjusted and evaluated: three exponential models ($Q(t) = Q_0 e^{-\alpha(t-t_0)}$, $Q(t) = Q_0 \cdot e^{-\alpha(t-t_0)^n}$, $Q(t) = Q_0 \cdot e^{(-2\alpha\sqrt{t})}$) and one potential model ($Q(t) = Q_0(1+\alpha \cdot t)^{-2}$), Q_0 is the initial flow; α is the Coefficient of Exhaustion; n is the specific parameter, t is time and e is the Neper constant. The adjustment determinate the coefficient of exhaustion from the lapses adjustment of 48, 72, 168, 240 hours and the total hours of each storm. With this data, the recessive initial flow from selected storms was determined according to two premises: the original (second break point) and the modified (third break point) which are present in the recession limb of the hydrograph. Both points were determined by the semi logarithmic plot of flow v/s time. The evaluation of these results were carried out from predicted data, whose values were contrasted by the real ones, using the coefficient of determination (R^2), the test U of Mann-Whitney, the standard error of estimation and the conformity test of Bland and Altman (ACBA).

Finally, from those four analyzed models, the one obtaining the best results was the exponential model 3 $Q(t) = Q_0 \cdot e^{(-2\alpha\sqrt{t})}$ followed by the potential model $Q(t) = Q_0(1 + \alpha \cdot t)^{-2}$. Further more, the modified premise showing the best results above original premise, and the best lapse for the estimation was the one corresponding to 240 hours, based on the test of Bland and Altman.