

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING EN
TUBERIAS DE DRENAJE (HORMIGÓN).**

MARCOS EDUARDO GONZÁLEZ LÓPEZ

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A LA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
AGRÍCOLA

CHILLÁN-CHILE

2007

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING EN TUBERÍAS DE DRENAJE (HORMIGON).

DETERMINATION OF MANNING'S COEFFICIENT IN DRAINAGE PIPE (CONCRETE)

Palabras índice adicionales: Altura de Agua, caudal, pendientes, diámetro interior.

RESUMEN

Se realizó el cálculo del coeficiente de rugosidad de Manning en tuberías de hormigón vibrado de 150 milímetros de diámetro interior, a partir del control de variables como altura de agua, caudal y pendiente. Los ensayos se realizaron a $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$ y $\frac{4}{5}$ del diámetro interior, con pendientes de 0,1; 0,2; 0,3 y 0,5% y caudales 1,2; 3,5 y 6,6 L·s⁻¹. Los valores de Manning obtenidos se sitúan en el rango de 0,007-0,013. Los valores de coeficientes más altos se alcanzaron con las pendientes más elevadas (0,5%).

Se desarrollaron 2 modelos de ajustes utilizando el Método de Mínimos Cuadrados, los que estiman el coeficiente de rugosidad de Manning en función de diferentes variables como pendiente, altura de agua y caudal; para cada uno de los cuales se generó un conjunto de ecuaciones, las que fueron evaluadas por medio de bondad de ajuste, obteniéndose valores de diferencia relativa de 3,8% y un coeficiente de determinación de 0,962 al relacionar las variables altura de agua y pendiente, para el que estima Manning en función de caudal y pendiente se tiene un coeficiente de determinación de 0,984 y una diferencia relativa de 1,98%.

SUMMARY

Manning's roughness coefficient was determined for concrete drainage pipes of 150 mm of inner diameter, using as control parameters water depth, flow and slope. This study was done using $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$ y $\frac{4}{5}$ of the internal diameter, combined with bottom slopes of 0.1; 0.2; 0.3 and 0.5% for flows of 1.2; 3.5 and 6.6 L·s⁻¹. The Manning's coefficient determined are in the range of 0.007-0.013. The highest values were observed for the highest slopes (0.5%).

Two fitted models were obtained using the Least Squares Method technique; where Manning's coefficient was predicted as a function of the different variables used in this study: bottom slope, water depth and flow. A set of equations was generated for each one of the combinations.

Using the least squares methods two fitted models for the roughness coefficient were generated as a combination of the different variables involved in this study: bottom slope, water depth and flow.

The precision for each developed model was performed using statistical tests, obtaining a relative difference of 3.8% and a determination coefficient of 0.962 when water depth and bottom slope are related. On the other hand, for the model relating flow and bottom slope, there is a determination coefficient of 0.984 and a relative difference of 1.98 %.

Key words: Water depth, flow, bottom slope, inner diameter.