



## III CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE COMEII 2017

Puebla, Pue., del 28 al 30 de noviembre de 2017

### DETERMINACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA DE UN EQUIPO DE TIEMPO DE TRAVESÍA

**Edwin Jonathan Pastrana<sup>1</sup>; Ángel Mendoza Golzález<sup>1</sup>; Ariosto Aguilar Chávez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Posgrado en Ingeniería Civil/Hidráulica-UNAM-Campus Morelos. Paseo Cuauhnáhuac No. 8532, Col. Progreso, Jiutepec, Morelos, México. C.P. 62550

edwin.pastrana@posgrado.imta.edu.mx – (01) 777 564 5034 (\*Autor de correspondencia)

<sup>2</sup>Subcoordinador de Posgrado, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac No. 8532, Col. Progreso, Jiutepec, Morelos, México. C.P. 62550

#### Resumen

En este trabajo se presenta una metodología para determinar la incertidumbre y trazabilidad de un equipo de medición de caudal ultrasónico de tiempo de travesía (TT), montado sobre una tubería circular con un flujo de agua a conducto lleno con presión relativa positiva. Para determinar la trazabilidad del equipo TT se utilizó como sistema de referencia un aforador de cambio de régimen triangular con un ángulo de 90°, instalado según lo indicado en el apartado 10 de la norma ISO 1438:2008. El modelo de incertidumbre desarrollado para el equipo TT considera una función de estado de las variables y magnitudes de entrada que participan en la determinación del mensurando, siendo en este caso el flujo y caudal que circula en la tubería. En el proceso para determinar la incertidumbre expandida se considera un factor de cobertura  $k = 2$  y un nivel de confianza  $p = 0.95$ . Los datos obtenidos del proceso experimental de las variables obtenidas del equipo TT presentan una incertidumbre tipo A y se pueden representar con una distribución normal, a diferencia de las variables de instalación del equipo, que son tipo B. El equipo TT fue instalado en una tubería de 4" de diámetro en el laboratorio de hidráulica del Posgrado UNAM campus IMTA, con un arreglo de 1, 2, 3 y 4 trayectorias, también denominadas "Z", "V", "N" y "W" respectivamente. Los resultados de la incertidumbre del equipo TT fueron 7.02%, 4.48%, 4.33% y 3.21%, mostrando un decremento en la incertidumbre a medida que se incrementa el número de trayectorias.

**Palabras clave adicionales:** trazabilidad, incertidumbre expandida, factor de cobertura, flujo en tuberías.