



Enseñar la explotación de la tierra,
no la del hombre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

*METODOLOGÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE
ESTACIONES HIDROMÉTRICAS AUTOMÁTICAS; ESTACIÓN
EL REFUGIO, RÍO TEAPA, CHIAPAS*

TESIS PROFESIONAL

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

Presenta:

ANASTASIA ALARCÓN NEVA

CHAPINGO, MÉXICO; JUNIO DE 2015

"Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre"



METODOLOGÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTACIONES HIDROMÉTRICAS AUTOMÁTICAS; ESTACIÓN EL REFUGIO, RÍO TEAPA, CHIAPAS

RESUMEN

Se presenta una metodología para el establecimiento de estaciones hidrométricas automáticas, tomando como caso de estudio la Estación Hidrométrica Automática (EHA) nueva, El Refugio, Chiapas, instalada por el Organismo de Cuenca Frontera Sur, OCFS, de la CONAGUA. La metodología se presenta en cinco fases: **1.** Con base en un SIG, se caracterizó morfológica, fisiográfica y meteorológicamente la subcuenca del Río Teapa, hasta el sitio El Refugio. **2.** La EHA, se emplazó en un puente carretero que cruza el río Teapa junto al rancho El Refugio, se realizó un levantamiento topográfico de precisión del tramo de río, para definir la sección de control hidrométrico y se estimaron los coeficientes de rugosidad. **3.** La estación consta de: dos sensores, un detector de nivel por Radar (RDL) y otro de medición de velocidad por efecto Doppler y una estación de transmisión telemétrica, por el sistema satelital GOES a estaciones base en las Ciudades de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y Villahermosa, Tabasco. **4.** Los sensores se instalaron bajo el puente y se construyó obra civil para el alojamiento y protección, de la estación transmisora en un sitio en el rancho. **5.** Calibración y validación de la información de niveles y velocidades que registra la EHA para estimar el gasto de la corriente. **La calibración** consistió en la estimación de las velocidades del flujo en la sección de control con la fórmula de Manning. Se estimaron relaciones de: Área y Perímetro mojado en función de la elevación reportada. Las velocidades se estimaron con la información, correspondiente a los niveles que reportó la EHA, en el periodo del 17 de julio al 09 de septiembre de 2011, las que se compararon estadísticamente con las que reportó el sensor de velocidad, una vez que las pruebas de bondad de ajuste estadístico fue aceptada, se estimaron los gastos con la velocidad estimada por Manning y la reportada por el sensor de velocidad. **La validación** de la calibración se realizó, aplicando las relaciones para gastos obtenidas, con datos medidos de la propia EHA, que comprendieron tres meses de registro, desde el 01 de enero hasta el 06 de marzo del 2012, y de una avenida observada en el mes de marzo de 2012. Esos gastos comparados con los estimados con Manning, indicaron que su el ajuste gráfico fue satisfactorio, lo que permitió suponer que la calibración es confiable. Por lo tanto, se asume que las funciones, para estimar los gastos, como se describió, permiten que con el dato de elevación de la superficie libre del agua reportada por la EHA, se pueda estimar el gasto. También, para una EHA que tenga sensor de velocidad, se puede aplicar la esta metodología. Estas funciones se pueden programar en la EHA como un sensor virtual, que con programas de cómputo se pueda calcular y reportar directamente el gasto. Se recomienda: realizar la instalación de EHAs en sitios donde se encuentre una Estación Hidrométrica convencional para su calibración y aprovechamiento de sus instalaciones y datos históricos; realizar el levantamiento y sondeos de la sección de control regularmente, ya que los cauces naturales sufren modificaciones en su geometría; y realizar aforos directos con molinete o con un perfilador Doppler en la sección donde se instalará una EHA nueva, para su calibración.

Palabras Clave: Estación hidrométrica automática, calibración, GOES, RDL, Doppler.