



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

**ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE
REFERENCIA CON PENMAN-MONTEITH FAO Y
SU COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS**

TESIS PROFESIONAL

Que como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

PRESENTAN:

**DE LA CRUZ DE LA CRUZ RICARDO
MUZALENO RAMOS SERGIO**

DIRECTOR:

DR. VICENTE ÁNGELES MONTIEL

Chapingo, México, Diciembre 2014



ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA CON PENMAN-MONTEITH FAO Y SU COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS

RESUMEN

La correcta estimación de la evapotranspiración de referencia de los cultivos, es de gran importancia debido a que de esta depende el diseño de los sistemas de riego.

Este trabajo es una comparación de los valores estimados de evapotranspiración de referencia (ET_o) obtenida por el método Penman-Monteith FAO con los métodos Hargreaves, Priestley-Taylor y Penman-Monteith FAO con datos obtenidos a partir de temperaturas con CROPWAT 8.0 para periodos diarios, cinco, siete, 10 y 15 días; para periodos mensuales se agregaron los métodos Thornthwaite y Blaney-Criddle, además, se cuantificó en porcentaje la influencia del término energético y aerodinámico sobre el valor total de ET_o estimada por la ecuación Penman-Monteith FAO y se analizó la variabilidad de los valores de ET_o obtenidas por la misma ecuación para los diferentes periodos seleccionados. Los datos analizados corresponden a cuatro estaciones automáticas localizadas en el estado de Hidalgo. Al hacer el análisis estadístico, se encontró que los métodos Hargreaves y Penman-Monteith FAO con datos obtenidos a partir de temperaturas con CROPWAT 8.0 son los mejores estimadores alternos por presentar valores bajos de la raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RMSE) y valores altos del coeficiente de determinación ($r^2 > 0.9$), mientras que para periodos mensuales, los métodos Thornthwaite y Blaney-Criddle es en donde se obtuvo los valores más altos de RMSE y valores más bajos de r^2 . Se encontró que el término energético influye en más del 66 % sobre el valor total de ET_o estimado por la ecuación Penman-Monteith FAO y que los valores más altos de ET_o para cada periodo se encuentran en el mismo mes, siendo máximo en el periodo diario, por lo que es importante calcular la evapotranspiración a nivel diario.

Palabras clave: Evapotranspiración, Penman-Monteith-FAO, Hargreaves, Priestley-Taylor, Thornthwaite, Blaney-Criddle y regresión lineal.