



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

TESIS PROFESIONAL



**TÉRMINOS RADIACTIVO Y AERODINÁMICO DE
PENMAN MONTEITH-FAO56 SUS DIVERSAS
FORMAS DE CÁLCULO**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

PRESENTA:

**MARTÍNEZ GONZÁLEZ CELIFLORA
SÁNCHEZ CRUZ MARÍA ANGÉLICA**



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES

DIRECTOR

DR. RAMÓN ARTEAGA RAMÍREZ

Chapingo México, Diciembre 2013

RESUMEN

El proceso de la evapotranspiración está determinado por la cantidad de energía disponible para evaporar el agua. La radiación solar es la más importante fuente de energía en el planeta y puede cambiar grandes cantidades de agua líquida en vapor de agua.

La presión de vapor de agua real es un elemento importante en la existencia de la humedad circundante en la atmósfera. La presión de vapor sólo puede ser medida de forma directa por medios ópticos que resultan muy costosos, en consecuencia, su estimación se realiza mediante temperatura y relaciones psicrométricas. Se han propuesto diversos modelos para estimar la presión de vapor real que plantean el uso de la temperatura del punto de rocío, temperatura mínima, humedad relativa media y máxima.

El presente trabajo muestra diversas alternativas para estimar la radiación solar y el déficit de presión de vapor para calcular la evapotranspiración de referencia con el método de Penman-Monteith FAO, debido a que se requieren diversas variables climáticas para su determinación, se analizó la evapotranspiración de referencia con 12 combinaciones de los términos radiactivo y aerodinámico, esto para cuatro periodos: diario, 5 días, 10 días y mensual, cada combinación de cada periodo fue comparada respecto a la evapotranspiración de referencia real obtenida mediante variables climáticas medidas en la estación automática de la Universidad Autónoma Chapingo (periodo 2004-2012). La comparación estadística se realizó mediante una distribución de frecuencias seleccionando en base a la raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RMSE), para el periodo diario los modelos 7 y 11, para el de 5 días los modelos 4 y 5, para el de 10 días los modelos 4 y 7 y para el mensual los modelos 7 y 10; finalmente el modelo 7 resultó mejor para la mayoría de los periodos de tiempo analizado.

Palabras Clave: Evapotranspiración, radiación solar, presión de vapor, Penman-Monteith FAO, término radiactivo, término aerodinámico y distribución de frecuencias.

