

ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL BASADO EN TECNOLOGÍA SATELITAL PARA EL NORTE DE LA PAZ

ESTIMATE OF POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION BASED ON SATELLITE
TECHNOLOGY FOR THE NORTH OF LA PAZ

CHOQUE TARQUI, Carlos Eduardo,
Estación Experimental Sapecho, Universidad Mayor de San Andrés

cechoque3@umsa.bo
La Paz

Recibido en 14 junio 2023
Aceptado en 23 junio 2023



Resumen

El ciclo hidrológico y sus componentes: precipitación, interceptación, escurrimiento, evaporación, transpiración y otros procesos subsuperficiales, influyen en la dinámica del agua. Cada uno de estos presenta una gran variación espacial y temporal, juega un papel diverso en procesos físicos, químicos y biológicos. La pérdida de agua de la superficie terrestre se denomina evapotranspiración potencial ET_p, elemento que define las condiciones hidrológicas en un área. El estudio se desarrolló en los municipios de Alto Beni y Palos Blancos, en esta región se carece de estaciones climáticas por esta razón se han utilizado datos provenientes de satélites del periodo (2005 a 2019). Se ha modelado espacialmente la ET_p y el balance hidrológico con herramientas geoespaciales de un Sistema de Información Geográfico SIG, se han tomado 21 estaciones climáticas espaciales. Los métodos de cálculo fueron de la FAO Penman-Monteith (PM), Hargreaves (HA) y Turc (TU). Las variables climáticas utilizadas fueron radiación solar, temperatura, velocidad del viento, déficit de presión de vapor y presión atmosférica.

El cálculo anual de la ET_p en milímetros (mm) para el método PM es 1708,98; HA 1561,49 y Turc 798,72; en el balance hídrico existe un déficit de agua de 391,94 para el método de PM seguido de 244,53; mientras que TU existen un exceso de agua 518,25.

El análisis estadístico muestra que los coeficientes de determinación (R²) para HA es 0,685 y TU 0,525 frente al PM. Mientras que el cuadrado medio del error 0,644 y 0,706 respectivamente, los índices de concordancia de Willmot para HA es 0,868 y TU 0,833 este último estadístico nos muestra alto grado de correspondencia. En este sentido el modelo HA es más aceptado por la flexibilidad en datos climáticos y el cálculo, seguido del método de TU.

Al Instituto de Investigaciones y Aplicaciones Geomáticas, Facultad de Tecnología UMSA

Palabras clave: Evapotranspiración potencial, Tecnología satelital, Balance hídrico

Abstract

The hydrological cycle and its components—precipitation, interception, runoff, evaporation, transpiration, and other subsurface processes—influence water dynamics. Each of these components presents significant spatial and temporal variation and plays diverse roles in physical, chemical, and

biological processes. The loss of water from the Earth's surface is termed potential evapotranspiration (ETp), which defines the hydrological conditions of an area. The study was conducted in the municipalities of Alto Beni and Palos Blancos, where there is a lack of climatic stations. For this reason, satellite data from the period 2005 to 2019 were used. ETp and the hydrological balance were spatially modeled using geospatial tools within a Geographic Information System (GIS), incorporating data from 21 space-based climatic stations. The calculation methods used were FAO Penman-Monteith (PM), Hargreaves (HA), and Turc (TU). The climatic variables used were solar radiation, temperature, wind speed, vapor pressure deficit, and atmospheric pressure.

The annual calculation of ETp in millimeters (mm) for the PM method is 1708.98; HA 1561.49; and Turc 798.72. The hydrological balance shows a water deficit of 391.94 for the PM method, followed by 244.53; whereas TU shows a water surplus of 518.25.

The statistical analysis indicates that the determination coefficients (R^2) for HA is 0.685 and TU 0.525 compared to PM. The mean square error is 0.644 and 0.706 respectively, and the Willmot concordance indices for HA is 0.868 and TU 0.833. This last statistic indicates a high degree of agreement. In this regard, the HA model is more accepted due to its flexibility in climatic data and calculation, followed by the TU method.

To the Institute of Geomatics Research and Applications, Faculty of Technology, UMSA.

Key words: Potential evapotranspiration, Satellite technology, Water balance