

Modelación de Erosión y Sedimentación en la Presa de Pinalito, Municipio Constanza, Provincia La Vega, República Dominicana

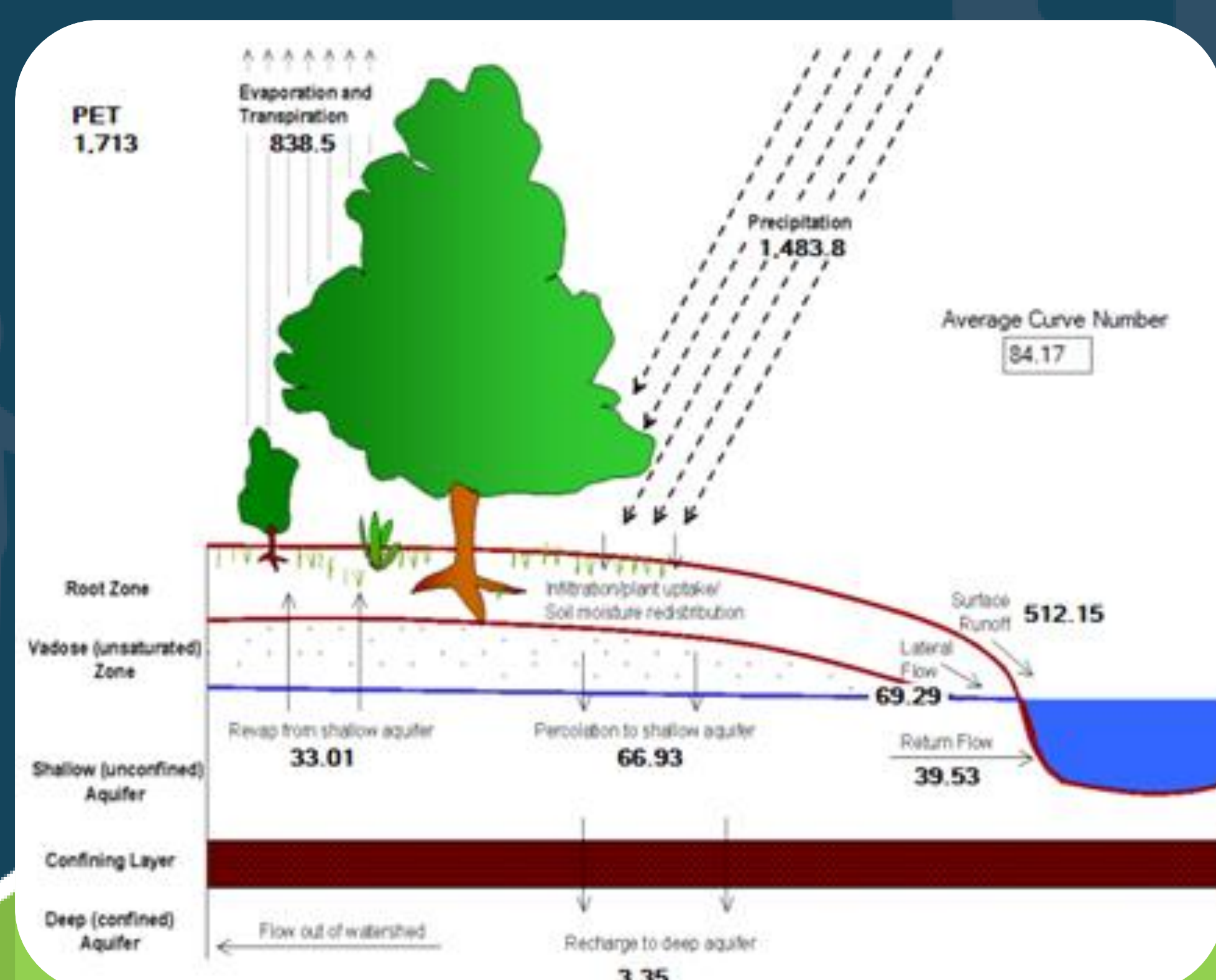
Área temática: Manejo y Gestion de Cuencas Hidrograficas

Palabras claves: Manejo de cuencas, sistema de información geográfica, zonas vulnerables, practicas de conservación

Samuel Aybar Batista Samuel.Aybar@catie.ac.cr

Samuel Aybar Batista¹, Ney Rios², Christian Birkel³
Dorian Carvajal⁴

¹ Estudiante maestria en Manejo y Gestion de Cuencas Hidrograficas, ² profesor CATIE, ³ profesor externo, ⁴investigador externo



Introducción

La erosión es una de las principales problemáticas de degradación en suelos a nivel mundial. En República Dominicana este fenómeno está asociado al mal uso de la tierra. La subcuenca alta del río Tireo, ubicada en el Municipio Constanza presenta una grave afectación por el establecimiento y expansión de la frontera agrícola. La presente investigación tiene como objetivo general evaluar los efectos de la erosión hídrica y sedimentación en la Presa de Pinalito.

Productos y resultados

- Erosión:
 - Mapa de las zonas más susceptibles a erosión, cantidad de ton/ha/año que se erosiona y de los cambios de usos de suelos y línea base de los patrones de lluvias.
- Sedimentación:
 - Base de datos sobre la cantidad en ton/ha/año de sedimento que se deposita en el embalse de la presa Pinalito
- Comportamiento hidrológico de la cuenca bajo un escenario climático futuro enfocados en erosión y sedimentación
- Mapa de las áreas críticas. Con base en estos resultados se recomendarán buenas prácticas agrícolas para disminuir la degradación por erosión.

Marco conceptual

La cuenca hidrográfica es una unidad geográfica natural, cuyos límites físicos son definidos por la divisoria superficial de las aguas (“parteaguas”) (González-Mora 2013) . Para Gitas (2009), el proceso de erosión es propio de la naturaleza producto del movimiento de las partículas de suelo arrastradas por el agua o el viento, mientras que la sedimentación es el depósito de partículas de suelos en un punto dado en las cuencas hidrográficas.

Los modelos hidrológicos representan procesos de precipitaciones y formación de caudales (Jorquera 2012). El modelo hidrológico SWAT, modelo hidrológico distribuido, fue concebido con el objetivo de pronosticar qué ocurre con la implementación de prácticas en la gestión de la tierra, rendimiento de agua, movimiento de sedimentos en cuencas hidrográficas (Neitsch et al. 2011).

Metodología

El área de estudio de la presente investigación es la subcuenca alta del río Tireo en las coordenadas geográficas 18.92 latitud Norte y 70.62 longitud Oeste La subcuenca tiene un área aproximada de 60.3 km², con gradiente altitudinal entre 1180 a 1600 msnm, clima húmedo subtropical y cuyo río principal desemboca en el embalse de la hidroeléctrica Pinalito (Figura 1).

El modelo hidrológico SWAT se empleará para hacer la simulación de escenarios, este es un modelo con base física, eficiente al nivel computacional, emplea registros de entrada reales y sencillos. La versión del plugin SWAT considerada es QGIS3 Interface para-SWAT/ versión 1.0.

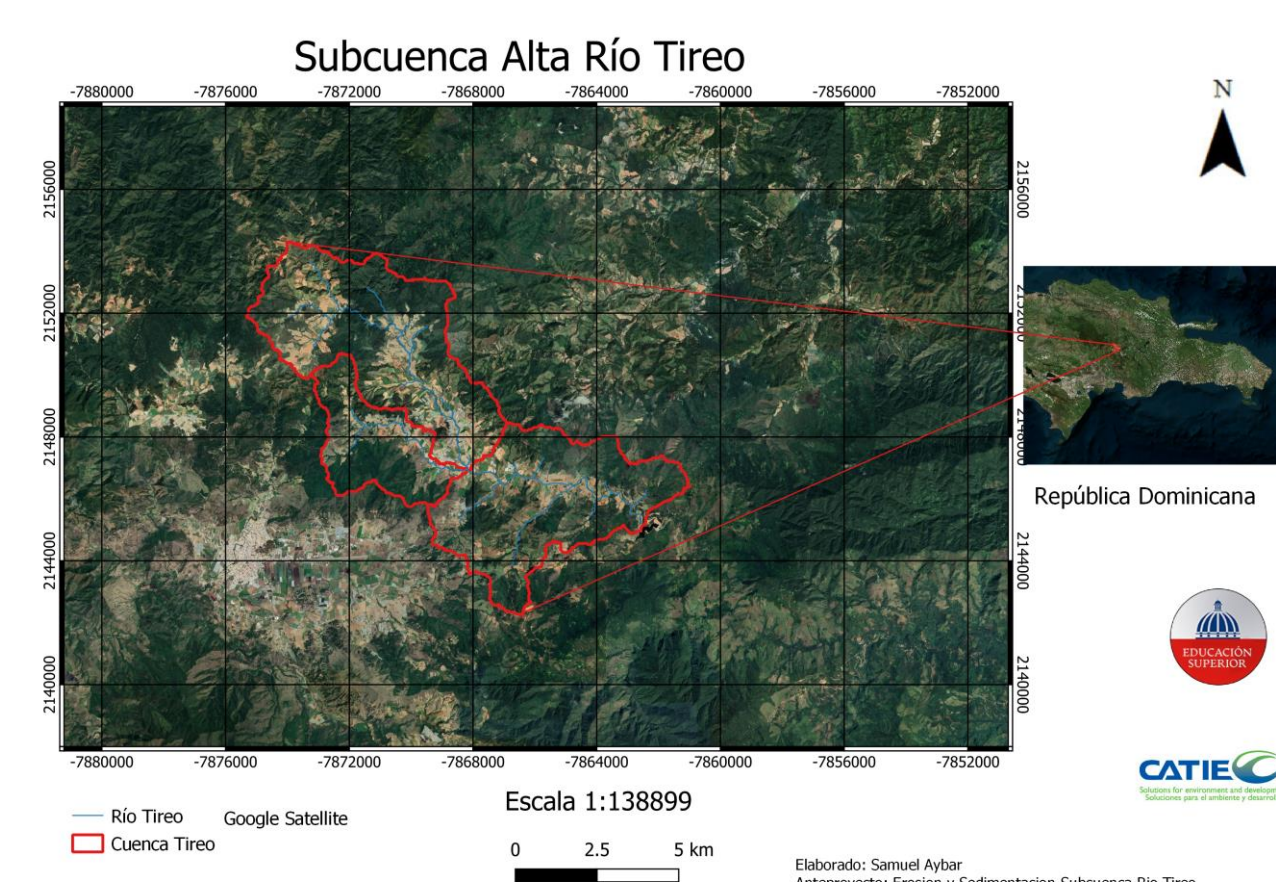


Figura 1: Delimitación Subcuenca alta del Río Tireo

Referencias

- Gitas, I et al 2009. 2009. Multi-temporal soil erosion risk assessment in N. Chalkidiki using a modified USLE raster model. EARSeL eProceedings (5):40-52.
- Gonzalez-Mora, I et al. 2013. Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. Mexico, s.e.
- Jorquera, E et al. 2012. Revisión del estado del arte en la modelación hidrológica distribuida e integrada. 1° Encuentro de Investigadores en Formación en Recursos Hídricos (October 2014):18.
- Neitsch, S et al 2009. 2011. Soil & Water Assessment Tool Theoretical Documentation Version 2009. Texas Water Resources Institute :1-647. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.063>.

Balance Hídrico

$$SW_t = SW_0 + \sum (R_{day} - Q_{surf} - E_a - W_{seep} - Q_{gw})$$

Dónde:
 SW_t es el contenido final de agua en el suelo (mm),
 SW₀ representa el contenido inicial de agua del suelo en un día (mm),
 R_{day} es la cantidad de precipitación en un día (mm),
 Q_{surf} es la cantidad de escorrentía de la superficie en un día (mm),
 E_a es la cantidad de evapotranspiración de un día (mm),
 W_{seep} es representado por la cantidad de agua que percola en el perfil del suelo en un día (mm), y
 Q_{gw} es la cantidad de flujo de retorno en un día (mm) el cual se refiere al agua que pasa del acuífero profundo al río.

Erosión:

$$A = R * K * LS * C * P$$

Dónde:
 • A= pérdidas de suelo por unidad de área.
 • R= factor de erosividad de la lluvia.
 • K= factor de erosibilidad del suelo.
 • LS= factor combinado de largo e inclinación de la pendiente.
 • C= factor de cobertura y manejo.
 • P= factor de prácticas de conservación de suelo.

Sedimento

$$Y = 11.8 (Q_{xqp})^{0.56} K * LS * C * P$$

Dónde:
 • Y = la producción de sedimentos de una tormenta individual en toneladas métricas
 • Q = el volumen de escorrentía de la tormenta en m³,
 • qp = la tasa máxima de escorrentía en m³/seg.
 • K = el factor de erosibilidad del suelo,
 • LS = la longitud de la pendiente y el factor de pendiente,
 • C = el factor de manejo del cultivo, y
 • P = factor de práctica de control de erosión.

Fórmulas utilizadas por SWAT para el cálculo de parámetros hidrológicos

