

## **TITULO**

Modelización Hidrológica de un área experimental en la Cuenca del Río Guayas en la producción de caudales y sedimentos.

## **RESUMEN**

La cuenca del Río Guayas es considerada como la zona de mayor producción agrícola-ganadera del Ecuador, por tanto su estudio es importante para tener una producción sustentable y sostenible en el tiempo. Su área abarca una superficie de 3 millones de ha, está conformada por zonas altas ubicadas sobre la Cordillera Occidental, zonas medias situadas en las laderas de la cordillera y zonas bajas que corresponde a las grandes llanuras aluviales de la costa donde se asienta la mayor concentración de población. Debido a la estructura morfológica de la cuenca y a los procesos antropogénicos que se desarrollaron sin tomar en cuenta planes conservacionistas adecuados en manejo de cuencas hidrográficas, las zonas bajas son las que mayormente se han visto afectadas durante años, por eventos de inundación frecuentes y prolongados, que generan grandes pérdidas materiales e incluso vidas humanas, afectando severamente su potencial económico y limitando el transporte fluvial. Siendo por este motivo, de fundamental importancia la determinación de la producción de caudales y sedimentos que se aportan al Río Guayas. El objetivo de esta tesis es la modelación hidrológica de la microcuenca del Río Toachi, tributario del Río Guayas, para cuantificar la producción de caudales líquidos y sólidos que se generan a partir de la caracterización morfológica e hidrometeorológica. Se aplicaron modelos hidrológicos y empíricos integrando los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el tratamiento de información espacial, generando una gran base de datos georreferenciada de la cuenca de estudio. Como resultado, se obtuvieron los parámetros morfológicos del relieve, de la forma y relativos a la red hidrográfica a nivel cuenca de estudio y sus unidades hidrológicas (subcuencas), destacando la forma alargada de la cuenca con pendientes fuertes en la cabecera, accidentadas en la zona media y suave en la desembocadura, con una superficie de 50.371,74 ha. Presenta valores de densidad de drenaje bajos con crecientes de menor magnitud y menor probabilidad de ocurrencia de eventos torrenciales, con un bajo poder erosivo. Se generaron los mapas temáticos como: topográfico, hidrográfico, orientación, iluminación y pendientes de las laderas, suelo, uso del suelo y cobertura vegetal, isotermas, isoyetas, zonas climáticas. Se realizó un estudio de los parámetros hidrometeorológicos y su dinámica en la cuenca de estudio a nivel zonas para cuantificar los caudales líquidos por medio del HECGeo-HMS. Se calibró y validó el modelo hidrológico HEC-HMS ® cuantificando el caudal simulado a la salida de la cuenca de estudio para que pueda ser usado en otras cuencas de iguales características morfométricas. Se calcularon los factores de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE) y la Tasa de Erosión Hídrica Superficial de la cuenca del Río Toachi y de las respectivas unidades hidrológicas. Además se realizó la cartografía particular de los parámetros de la USLE de la cuenca del Río Toachi con SIG para un análisis geoespacial.

## **PALABRAS CLAVES**

Modelización hidrológica, integración de los SIG con modelos hidrológicos, determinación de caudales líquidos y sólidos.

## **TITULO ABREVIADO**

Modelización Hidrológica de un área experimental en la cuenca del Río Guayas

## **TITULO EN INGLES**

Hydrologic Modelling of an experimental area in the Guayas River basin to quantify liquid and solid flow production.

## **ABSTRACT**

Guayas River Basin is considered one of the greatest farming land and crop yield production areas of Ecuador. So this study is important to have a sustainable production through the time. It comprises 3 million hectares; which is compound by highlands located on the West mountain range, mountain passes located on the slopes and valleys that correspond to vast alluvial plains where most of the population is concentrated. Because of the basin morphological structure and the anthropogenic processes that have been developed regardless of preservation planning programs appropriate for hydrographic basin management, valleys have been mainly affected by frequent and long floods over years. These latter events have cost both damages and even losses of lives drastically altering the economic potential and limiting fluvial transportation. The fact of determining the water level and sediment production that are provided to Guayas River is, thus, of utmost importance. The aim of this thesis is the hydrologic modeling of Toachi River micro basin located within Guayas River basin to quantify liquid and solid flow production that stems from the morphological and hydrometeorological characterization. To this purpose, hydrological and empirical models were applied integrating the Geographic Information Systems (GIS) in the analysis of spatial data, thus, generating a great georeferencial database of the studied basin. As a result, morphological parameters of the relief, the shape and relating to the hydrographic network at a basin studied level and its hydrological units (sub-basin) were obtained. The elongated shape of the basin with steep slopes at the headwaters source, rugged in the passes and smooth in the mouth of the River with an extension of 50.371,74 ha. are highlighted. It presents low density drainage values with a growing water level of less scale and less probability of torrential events resulting in a low erosive power of the basin. Topic maps were generated like: topography, hydrography, orientation, illumination and hillside slopes, soil, soil use and vegetation cover, isotherms, isohyets, climate zones. Hydrometeorological parameters study was made and its dynamic in basin studied level to quantify the liquid flows by HECGeo-HMS. The hydrologic model HEC-HMS ® was calibrated and validated quantifying the water level simulated at the end of the studied basin

in order to be used by other basins with similar morphometric characteristics. Universal Soil Loss Equation (USLE) and Superficial erosion rate factors of the Toachi River basin and its hydrologic units were calculated. And the particular cartography of the USLE parameters of the Toachi River basin with GIS for a geospatial analysis was made.

**KEY WORDS:** hydrologic modeling, GIS integration with hydrologic models, liquid and solid water level determination.