



1 Encuentro Internacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico en el marco de las Evaluaciones Regionales del Agua (ERA)

09 JUNIO
8:00 AM

Auditorio San Alberto Magno
Universidad Santo Tomás de Aquino,
Seccional Tunja (Calle 19 #11-64).




Corpoboyacá



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A



issn

PRELIMINARES

Directivos Seccional

Fr. Jorge Ferdinando Rodríguez-Ruíz, O.P.
Rector

Fr. Javier Antonio Castellanos, O.P.
Vicerrector Académico

Fr. José Antonio Balaguera-Cepeda, O.P.
Vicerrector Administrativo-Financiero

Fr. Samuel Elias Forero Buitrago, O.P
Decano de División

Editor

Luz Ángela Cuellar Rodriguez Ph.D
Universidad Santo Tomás
Tunja-Colombia

Comité Editorial y Científico

Pedro Mauricio Acosta Castellanos
Universidad Santo Tomás
Tunja- Colombia
Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires- Argentina

Luz Ángela Cuellar Rodriguez Ph.D
Universidad Santo Tomás
Tunja-Colombia

Facultad de Ingeniería Ambiental
Universidad Santo Tomás
Tunja, Boyacá

Hecho el depósito que establece la ley
Derechos Reservados
Universidad Santo Tomás

Suscripciones y Canje
Cll. 19 N°. 11 - 64 Tunja - Boyacá
PBX: 744 04 04
desde cualquier lugar del país
línea gratuita: 018000 932340

dec.ambiental@ustatunja.edu.co
www.ustatunja.edu.co

Los conceptos expresados en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen a la institución ni a la publicación.

Misión Institucional

La misión de la Universidad Santo Tomás, inspirada en el pensamiento humanista-cristiano de Santo Tomás de Aquino, consiste en la formación integral de las personas en el campo de la Educación Superior, mediante acciones y procesos de enseñanza – aprendizaje, investigación y proyección social, para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a la problemática y necesidades de la sociedad y del país.

Visión Institucional

La visión, como proyección de la misión a mediano plazo, prospecta así la presencia y la imagen institucional de la Universidad Santo Tomás: interviene ante los organismos e instancias de decisión de alcance colectivo; se pronuncia e influye sobre los procesos que afectan la vida nacional o de las comunidades regionales, busca la acreditación de sus programas como la acreditación institucional; incentiva los procesos de investigación y es interlocutora de otras instituciones tanto educativas como empresariales del sector público y privado.

Contenido

Dispositivo didáctico que simula las precipitaciones naturales y evalúa la escorrentía e infiltración del agua

Daniel Alberto Vargas Velásquez, Dixon Giovanni Fernández Cagua,
Rafael Antonio Gutiérrez M, Viviana Katherine Rozo B, Maria Esther Rivera
Universidad de Pamplona,

Diagnóstico del Nivel de Contaminación Generado por los Vertimientos de la Clínica Veterinaria de la UPTC al Recurso hídrico de la Cuenca del río Chicamocha

Poveda Ávila. Jeimy M, Lesmes Fabián, Camilo, Parra Arias Helver
Universidad Santo Tomás
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Análisis del impacto generado por precipitaciones en diferentes zonas por medio de un simulador de lluvia tipo goteo a presión.

Adrián Ortega,Edgar de Jesús Serpa, Martin Elías Pérez, Marlyn Manuela Rodríguez, PhD Lic María Esther Rivera,
Universidad de Pamplona

Calidad del agua mediante evaluación de parámetros biológicos – físicos y químicos en la quebrada zipacha, pamplona- norte de Santander

Solano Villamizar Liliana, Villamizar Basto Nayarín, Rivera. María Esther, Sierra José Antonio
Universidad de Pamplona

Microsimulador de lluvia, para estudios de escorrentía superficial e infiltración del suelo

Estupiñán Gutierrez Cindy Katherine, Rico Quintero Brayan Javier, Romero Muñoz Wady Hernando, Trujillo Yesica Alejandra, Rivera. María Esther
Universidad de Pamplona

Influencia de precipitaciones en procesos erosivos en el río Culaga, Labateca-Toledo

Gélves Aydé, Rivera. María Esther, Delgado Rodríguez, Jesús Ramón.
Universidad de Pamplona

Modelación del Drenaje Pluvial en Ciudades Intermedias en Escenarios de Cambios Climáticos Extremos: Estudio de Caso de Tunja, Colombia.

Daza Rodríguez Cesar Mauricio, Fabián, Camilo, Universidad Santo Tomás.
Universidad Santo Tomás

Aplicación Del Sistema Pearson En El Comportamiento Temporal De La Precipitacion Y Temperatura En La Estación Charalá- Cuenca Del Rio Fonce, Santander
Ochoa Acevedo. Yessica Paola, Rivera. María Esther, Delgado Rodríguez, Jesús Ramón.
Universidad de Pamplona

DISPOSITIVO DIDÁCTICO QUE SIMULA LAS PRECIPITACIONES NATURALES Y EVALÚA LA ESCORRENTÍA E INFILTRACIÓN DEL AGUA

Resumen

Con el simulador de lluvia en parcelas experimentales se observa la intensidad, duración de una precipitación natural; siendo una herramienta usada en estudios de escurrimiento, erosión e infiltración. Todos los simuladores de lluvia tienen características comunes como: son portátiles, tienen fuente de energía y agua, además permite disponer de cantidades de precipitación cuando y donde se necesite; tienen un mecanismo de rociado con el cual variando los grados de control, abasteciendo diferentes intensidades y cantidades de precipitación; también existen mecanismos. La elección de un determinado tipo de simulador depende de parámetros de la precipitación como tamaño de gota, velocidad de impacto, intensidad de los eventos a simular, así como de los objetivos del proyecto. Las múltiples combinaciones que resultan de lo anterior han conducido al desarrollo de numerosos tipos de dispositivos. En nuestro proyecto se tomó uno de estos dispositivos y se acoplo a las características de lluvia que se querían simular desarrollando finalmente un dispositivo didáctico que simula las precipitaciones naturales y permite observar y evaluar la evapotranspiración, escorrentía e infiltración del agua en el suelo.

Palabras clave—Duración, Escorrentía, Infiltración, Intensidad máxima, Simulador.

Abstract

With the simulator of rain in experimental plots the intensity, duration of a natural precipitation is observed; Being a tool used in studies of runoff, erosion and infiltration. All rain simulators have common characteristics such as: they are portable, have energy source and water, also allows to have amounts of precipitation when and where it is needed; Have a mechanism of spraying with which varying the degrees of control, supplying different intensities and amounts of precipitation; There are also mechanisms. The choice of a particular type of simulator depends on rainfall parameters such as drop size, impact velocity, intensity of events to be simulated, as well as project objectives. The multiple combinations resulting from the above have led to the development of numerous types of devices. In our project, one of these devices was taken and the rainfall characteristics that were simulated were developed, finally developing a didactic device that simulates natural precipitation and allows to observe and evaluate evapotranspiration, runoff and infiltration of water in the soil.

Keywords—Duration, Maximum Intensity, Infiltration, Runoff, Simulator.

DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN GENERADO POR LOS VERTIMIENTOS DE LA CLÍNICA VETERINARIA DE LA UPTC AL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO CHICAMOGA

Resumen

El crecimiento poblacional ha tenido un efecto en el incremento de la tenencia de mascotas de acompañamiento y un aumento en las actividades pecuarias, lo cual ha dado como resultado la necesidad de crear clínicas veterinarias para solucionar las afecciones y enfermedades de los animales. Sin embargo, estas clínicas realizan sus vertimientos a los cuerpos de agua superficiales sin ningún tratamiento lo que ocasiona un impacto ambiental negativo, debido a la descarga de agentes contaminantes como medicamentos, material orgánico y patógenos. En este contexto, este proyecto plantea realizar en primer lugar un diagnóstico del nivel de contaminación ocasionado por la clínica veterinaria de la UPTC, basado en la metodología “análisis del ciclo de vida” y la caracterización física, química y biológica de los vertimientos que llegan al río Farfacá. Dependiendo de este diagnóstico, se pretende proyectar el diseño de un tratamiento in situ de aguas residuales a escala de laboratorio con la tecnología de humedales artificiales con el fin de reducir los parámetros críticos de calidad de agua a niveles permisibles según la normatividad ambiental sobre vertimiento de aguas, publicada en la Resolución 631 de 2015.

Palabras clave— aguas residuales, análisis del ciclo de vida, clínicas veterinarias, humedal artificial, tratamientos de aguas, vertimientos.

Abstract

The population growth has had an effect in the increase of number of pets and in the activities related to livestock, which has resulted in the need of veterinary clinics to treat the different affections and diseases of the animals. However, these clinics discharge the wastewater in the surface water resources without a treatment, which causes a negative environmental impact due to the pollutants like drugs, medicaments, organic material and pathogens present in the wastewater. In this context, this project has as a goal, to determine the level of pollution caused by the wastewater discharges from the veterinary clinic from the Pedagogical and Technological University of Colombia, based on the “Life Cycle Assessment” methodology and the physical, chemical and biological characterization of the wastewater discharges to the Farfacá River. Depending on this first research phase, a wastewater treatment design will be proposed at laboratory scale with the help of artificial wetlands in order to reduce the critical parameters of water quality to permissible limits according to the environmental regulations about the wastewater discharge, published in the Resolution 631 of 2015.

Keywords—Wastewater, Life Cycle Assessment, Veterinary Clinics, Artificial Wetlands, Wastewater Treatment, Wastewater Discharges.

ANALISIS DEL IMPACTO GENERADO POR PRECIPITACIONES EN DIFERENTES ZONAS POR MEDIO DE UN SIMULADOR DE LLUVIA TIPO GOTEO A PRESION.

RESUMEN

El proyecto se desarrolló con el fin de idealizar, aplicar y analizar conceptos llevados a cabo en el transcurso del semestre en aprendizaje del impacto generado por el mal manejo de las precipitaciones, se construye un simulador tipo goteo a presión basándose en un modelo visto en la red, al cual se le hicieron las respectivas innovaciones en su sistema hidráulico y de distribución para la variación de precipitación controlando la intensidad y su caudal, todo ello se realizó en materiales reciclables y reutilizables, también se procedió a variar los tipos de terreno en el cual se aplicó el sistema, tal es simular la lluvia en zona boscosa, zona desértica y zona urbana, observando y analizando el comportamiento de las precipitaciones en dos principales variables como lo es la escorrentía superficial e infiltración.

Palabras clave: escorrentía, infiltración, simulador.

Abstract:

The project was developed in order to idealize, apply and analyze concepts carried out during the semester in learning the impact generated by the mismanagement of rainfall, a pressure drop drip simulator is built based on a model seen in the Network, which was made the respective innovations in its hydraulic and distribution system for the variation of precipitation by controlling the intensity and its flow, all this was done in recyclable and reusable materials, also proceeded to vary the types of terrain in the Which was applied to the system, such as simulating rainfall in forest, desert and urban areas, observing and analyzing the behavior of precipitation in two main variables such as surface runoff and infiltration.

Keywords: Runoff, infiltration, simulator.

CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS – FÍSICOS Y QUÍMICOS EN LA QUEBRADA ZIPACHA, PAMPLONA- NORTE DE SANTANDER

Resumen

En el Municipio de Pamplona, la calidad de agua de las fuentes hídricas no es la más óptima y la quebrada Zipacha no es ajena a esta problemática partiendo de la influencia de las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en la microcuenca como utilización del recurso hídrico para la producción agropecuaria, ocasionado erosión del suelo, contaminación del agua, además la captación de agua para el abastecimiento de acueducto del barrio El “Progreso” hace que se disminuya considerablemente su caudal. Su cercanía con relleno sanitario “LA CORTADA”, permite establecer que se genere infiltración de lixiviados como producto de del proceso de descomposición de residuos, por lo tanto se plantea el presente estudio de calidad del agua en la quebrada Zipacha mediante la evaluación de macroinvertebrados acuáticos, para definir cuáles los indicadores de aguas limpias y aguas contaminadas asociados al índice BMWP/COL y parámetros físicos - químicos, sirven para conocer el estado de contaminación, su potabilidad para el consumo humano y animal, así como también su grado de aceptabilidad para irrigación y demás actividades humanas relacionadas con el campo hídrico. Se han identificado macroinvertebrados de familia Ptilodactylidae, Odontoceridae, Leptophlebiidae, Odontoceridae, Psephenidae.

Palabras clave: Macroinvertebrados, Bioindicación, IBMWP, Contaminación.

Abstract

En el Municipio de Pamplona, la calidad de agua de las fuentes no es la más óptima y la quebrada No hay ninguna ajena a esta problemática partiendo de la influencia de las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en la microcuenca como la utilización del recurso hídrico Para la producción agropecuaria, ocasionado erosión del suelo, contaminación del agua, además la captación de agua para el abastecimiento de acueducto del barrio El "Progreso" hace que se disminuya considerablemente su caudal. Su cercanía con relleno sanitario "LA CORTADA", permite establecer que se genere la infiltración de lixiviados como producto del proceso de descomposición de los residuos, por lo tanto se plantea el presente estudio de calidad del agua en la quebrada Zipacha mediante la evaluación de macroinvertebrados acuáticos , Para definir cuáles los indicadores de aguas limpias y aguas contaminadas se relacionan con el índice BMWP/COL y parámetros físicos - químicos, sirven para el estado de contaminación, su potabilidad para el consumo humano y animal, así como también su grado de aceptación para irrigación y otros Actividades humanas relacionadas con el campo hídrico. Se identificaron los macroinvertebrados de familia Ptilodactylidae, Odontoceridae, Leptophlebiidae, Odontoceridae, Psephenidae

.

Keywords: Bioindication, IBMWP Col, Macroinvertebrates, pollution, Water quality

MICROSIMULADOR DE LLUVIA, PARA ESTUDIOS DE ESCORRENTIA SUPERFICIAL E INFILTRACION DEL SUELO

Resumen

En este trabajo se presenta un micro simulador de lluvia construido especialmente para la adquisición de información experimental de la escorrentía superficial y la infiltración del agua, teniendo en cuenta dos parcelas de suelo de 23cm*30cm una con cobertura vegetal y otra no, Uno de los parámetros a tener en cuenta es la presencia o ausencia de la cobertura vegetal en la superficie del suelo y exponer la importancia del impacto de las gotas en la capa superior del suelo. La formación de gotas se realizó a través de una caja de acrílico con 225 formadores. Estos formadores de gota son agujas hipodérmicas de 21Gx1½". Además, depende de las características físicas de los formadores y de la carga aplicada a los mismos, debido a que a mayor carga hidráulica mayores intensidades de lluvia se van a presentar. Con este simulador de lluvia es posible simular una precipitación de intensidad variable en el tiempo si se varia la carga.

Palabras claves: Escorrentía superficial, Infiltración, Simulador de lluvia.

Abstract

This paper presents a micro rain simulator constructed specially designed for the acquisition of experimental information on surface runoff and water infiltration taking into account two plots of soil of 23cm * 30cm one with vegetation cover and another not, one of the parameters to take into account is the Presence or absence of vegetation cover on the soil surface. And expose the importance of the impact of the drops on the top layer of the soil. The formation of drops is made through an acrylic box with 225 formers, the drop formers are 21Gx1½ "hypodermic needles. The experimental study depends on the physical characteristics of the trainers and the load applied to them, due to the fact that the higher the hydraulic load, the higher the rainfall intensity. With this rain simulator it is possible to simulate a rainfall of varying intensity over time if the load varies.

Key words: surface runoff, hydrology, infiltration, rain simulator

INFLUENCIA DE PRECIPITACIONES EN PROCESOS EROSIVOS EN EL RIO CULAGA, LABATECA-TOLEDO

Resumen

El proyecto influencia de precipitaciones en procesos erosivos en el río Culaga, Labateca-Toledo se realiza con el fin de conocer la problemática que ocasionan las fuertes precipitaciones en las vertientes de la zona de estudio. Así mismo se destaca que en la zona de estudio no se cuenta con ningún tipo de estudio siendo este el primer proyecto de investigación. Se elaboró una encuesta aplicada a los habitantes de la zona en estudio; se solicitó información a directores y encargados de la oficina de prevención y desastre, la Secretaría de planeación del municipio de Labateca-Toledo y CORPONOR; se realizaron salidas de campo para obtener información sobre los impactos ocasionados como deslizamientos, derrumbes, reptaciones, capacidad de arrastre de sedimentos, cambio en la dirección del cauce del río. Se hicieron ensayos de laboratorio en seis puntos de control y de cada punto se tomaron muestras de suelo para conocer la materia orgánica, análisis granulométrico y límites líquido y plástico para obtener la clasificación del suelo; Los resultado obtenidos muestran la información dada por los habitantes sobre los efectos ocasionados sobre los fenómenos erosivos presentados a lo largo de su vivencia en la zona; se levantó registro fotográfico de los eventos como deslizamientos, socavación y la formación de llanuras de inundación, además el transporte de material; la clasificación de suelos son arenosos con grava y pocos finos, arcilloso con arena y grava la cual indican baja plasticidad. Este trabajo de Investigación Científica es realizado entre Universidad Militar Nueva Granada y la Universidad de Pamplona mediante convenio ING-1544 del año 2016.

Palabras clave— Arrastre, Culaga, Esguerramiento, Deslizamientos, Intemperismo, Remoción.

Abstract. The project influences precipitation in erosive processes in the Culaga river, Labateca-Toledo is done in order to know the problematic caused by heavy rainfall in the slopes of the study area. Also it is emphasized that in the zone of study does not count on any type of study being this the first research project. A survey was carried out applied to the inhabitants of the area under study; Information was requested from directors and managers of the prevention and disaster office, the Secretariat of Planning of the municipality of Labateca-Toledo and CORPONOR; Field trips were made to obtain information on the impacts caused such as landslides, landslides, landslides, sediment trawling capacity, changes in the direction of the river bed. Laboratory tests were carried out at six control points and soil samples were taken from each point to know the organic matter, granulometric analysis and liquid and plastic limits to obtain soil classification; The obtained results show the information given by the inhabitants on the effects caused on the erosive phenomena presented during their experience in the area; Rose photographic record of events such as landslides, scouring and the formation of flood plains, in addition the transport of material; The classification of soils is sandy with gravel and few fine, clay with sand and gravel which indicate low plasticity. This Scientific Research work is carried out between the Universidad Militar Nueva Granada and the University of Pamplona through an agreement ING-1544 of the year 2016.

Keywords_ Drag, Culaga, Runoff, Landslides, Weathering, Removal.

MODELACIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL EN CIUDADES INTERMEDIAS EN ESCENARIOS DE CAMBIOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: ESTUDIO DE CASO DE TUNJA, COLOMBIA.

Resumen

El aumento de la migración de la población rural hacia las zonas urbanas está relacionado directamente con el desarrollo económico, los cambios en la organización de la sociedad, los usos de la tierra y las características culturales de determinada población. Estas situaciones alteran las características del suelo, tornándolos impermeables al paso del agua lluvia y generando mayores volúmenes de escorrentía en eventos de precipitación. Como consecuencia del efecto del cambio climático, cuya tendencia va en aumento de acuerdo al Intergubernamental Panel of Climate Change, las ciudades intermedias, futuros motores de desarrollo, deben prepararse para la creciente escorrentía superficial. El presente trabajo tiene como objetivos realizar la modelación del drenaje pluvial en una ciudad intermedia como Tunja, Boyacá, Colombia, para diferentes escenarios de cambio climático, determinando las consecuencias de los fenómenos descritos, el alcance de esta problemática y la solución de la misma. La estimación de escorrentía y comportamiento del sistema fue determinado a través del modelo Storm Water Managment Model-SWMM desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos a través de parámetros locales de la ciudad; y los escenarios de cambio climático establecidos en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático desarrollado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. Los resultados obtenidos muestran varias situaciones de riesgo de inundación debido a incrementos en el drenaje pluvial y de igual forma se presentan alternativas de mitigación con Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), produciendo resultados y soluciones favorables a las problemáticas obtenidas con el modelo. Esta investigación fue financiada por la Empresa de Proactiva Aguas de Tunja.

Palabras clave— Cambio Climático, Ciudades Intermedias, Desarrollo Urbano, Drenaje Pluvial, Storm Water Management Model (SWMM), SUDS.

Abstract— The increasing migration from the rural to the urban is directly related with the economic development, changes in the organization of the society, the use of soil and the cultural characteristics of a population. These situations alter the soil characteristics and create an impermeabilization to the rain generating a higher level of water runoff in events of high precipitation. As a consequence of climate change, whose tendency is increasing according to the Intergovernmental Panel of Climate Change, the intermediate cities, future development centers, must be prepared for the increasing water runoff. The present work has as goals, the modelling of pluvial drainage in an intermediate city such as Tunja in the province of Boyacá in Colombia under different scenarios of climate change, identifying the consequences of the climate events, their scope and their possible solutions. The runoff and the system behavior was modelled by the software Storm Water Management Model (SWMM) developed by the US Environmental Protection Agency (US-EPA) by means of parameters measured in the study area and several scenarios established by the Third National Communication of Climate Change, developed by the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies (IDEAM). The obtained results show

several risk situations of flooding because of increases in the pluvial drainage and also alternatives are presented with Urban Systems of Sustainable Drainage (SUDS), producing favorable results and solutions to the problematic of pluvial drainage. This research was funded by “Proactiva Aguas de Tunja”.

Keywords—Climate Change, Intermediate Cities, Storm Drainage, Storm Water Management Model (SWMM), SuDS, Urban Development.