



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Título del trabajo de titulación:

Análisis de las precipitaciones y caudales en la cuenca del río Tomebamba

Trabajo previo a la obtención del grado académico de:

Ingeniero Civil

Autores:

María Paz Paredes Cañizares

María Pía Tola Merino

Director:

Ing. Patricia Palacios Romero

Cuenca - Ecuador

2024

Dedicatoria

A mis padres, Pedro y Cristina, quienes fueron mi pilar fundamental en el transcurso de mi carrera universitaria. A mi hermana Eduarda, que sin duda fue mi motivación para cumplir esta meta tan importante. Sin ellos esto no sería posible.

A mis abuelos, quienes han sido mi ejemplo de perseverancia, a lo largo de mi vida y a todos esos amigos que me acompañaron en este largo camino, por ser ese apoyo incondicional en estos cinco años.

María Paz Paredes Cañizares

Dedicatoria

Con todo mi amor y cariño a mis padres: Jorge y Alexandra, quienes son lo más importante que tengo en mi vida. Ellos son los principales cimientos para la construcción de mi vida profesional, sentaron mis bases de responsabilidad y deseos de superación. Por su apoyo incondicional, confianza, esfuerzo, paciencia y compañía en todo momento, porque sin duda sin ellos no podría haber llegado hasta aquí.

A mis hermanos Lorena y Martín, por ser mis confidentes, ejemplos y mejores amigos. Porque a pesar de las adversidades siempre están para mí. A Dios por haberme permitido alcanzar esta meta. A mis amigos, familia, docentes y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de este objetivo.

María Pía Tola Merino

Agradecimientos

A Dios por permitirme culminar mi carrera universitaria de la mejor manera. Por darme valentía y la capacidad de tomar las mejores decisiones para salir adelante.

También, quiero agradecer de una manera muy especial a nuestra directora, la Ing. Patricia Palacios por su sabiduría, paciencia, tiempo y confianza durante todo este proceso. Su acompañamiento ha sido sin duda un gran ejemplo y me ha demostrado el gran ser humano que es.

A mi mejor amiga y pareja de tesis, María Pía, por compartir largas horas de estudio, discusiones constructivas y momentos de desánimo que logramos superar juntas. Tu amistad ha hecho este camino mucho más llevadero. Gracias por confiar en mí, por siempre estar dispuesta a escuchar y aconsejar, doy gracias por poder compartir esta meta contigo.

A mis padres y a toda mi familia, por siempre creer en mí, incluso cuando ni yo misma lo hacía. Gracias por todo el sacrificio que han hecho, por su entrega y amor incondicional. Prometo siempre llevar con orgullo los valores y enseñanzas que me han inculcado y hacer lo posible por hacerles sentir orgullosos.

A todos mis amigos, esto no sería posible sin cada uno de ellos. Por siempre estar dispuestos a salir adelante como un gran equipo. Cada uno dejó una huella imborrable en esta etapa de mi vida, los llevo en mi corazón siempre.

Finalmente, a esa María Paz chiquita, que veía esto como algo muy lejano e imposible, que tenía miedo al futuro, quiero darle las gracias por nunca rendirse y decirle que nunca olvide que es capaz de cumplir todo lo que se propone.

María Paz Paredes Cañizares

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a mi directora de tesis Ing. Patricia Palacios, no solo por su apoyo académico, sino también por sus palabras de aliento y su confianza. Su dedicación y compromiso han sido una fuente constante de motivación para mí. Aprecio mucho el tiempo que ha dedicado a revisar nuestros incontables borradores, sus valiosas sugerencias cumplen un papel fundamental en la realización de este trabajo de titulación.

A mi compañera de tesis y mejor amiga, María Paz Paredes, cuya colaboración, apoyo y dedicación han sido esenciales para el éxito de nuestro trabajo. Su compromiso y espíritu de equipo han sido una fuente constante de inspiración y motivación. Juntas hemos superado desafíos y hemos logrado metas importantes, y no podría haber pedido una mejor compañera en este proceso. Gracias por compartir la vida y la universidad conmigo.

A mis padres, cuyo apoyo fue fundamental para culminar mi etapa universitaria. Gracias por ser mi mayor inspiración y por creer y apoyar mis sueños. A mis hermanos, por enseñarme a perseguir mis metas, sin duda son un orgullo y ejemplo para mí.

A mi amigo y casi vecino, Pedro Vallejo, por su compañerismo y gran corazón al trasladarme a diario a la universidad. Sin duda unas de las mejores personas que me dejó la universidad. Tu presencia ha sido una fuente de fortaleza y aliento en los momentos más difíciles, no podría haberlo logrado sin ti.

A todos mis amigos y futuros colegas, quienes se encargaron que la vida universitaria sea más llevadera y gratificante. Mi más sincero agradecimiento por sus consejos y colaboración. Siempre será muy lindo coincidir con ustedes.

María Pía Tola Merino

Resumen

En el presente trabajo se analizan los registros históricos de mediciones de nivel y precipitación de siete estaciones ubicadas a lo largo de la cuenca del río Tomebamba. Se depura la base de datos y se obtiene las gráficas anuales de precipitación y caudal correspondientes. Se recopila los eventos reportados como inundación por la prensa en el río Tomebamba. Se relaciona la base de datos de eventos extremos, con aquellos registrados por la prensa sobre crecidas del río, mediante gráficas precipitación/caudal vs. tiempo, permitiendo identificar tendencias previas a las crecidas. Esta información se utiliza como condición de frontera para la realización de modelos hidrológicos de la cuenca. Además la identificación del comportamiento previo a una crecida es esencial para la implementación exitosa de un sistema de alerta temprana para control de inundaciones. Este sistema contribuye a mitigar los desastres que puede generar el aumento del caudal del río, proporcionando una herramienta valiosa para la planificación y gestión de emergencias hídricas en la ciudad. El estudio demuestra la importancia de un monitoreo continuo y detallado de las variables hidrometeorológicas para mejorar la resiliencia de la ciudad ante eventos extremos.

Palabras clave: precipitación, caudal, crecidas, inundaciones, patrones.

Abstract

In this work, historical records of water levels and precipitation from seven monitoring stations along the Tomebamba River basin were analyzed. The database of extreme events was evaluated in relation to those documented by the press concerning river flooding. Graphs depicting the ratio between precipitation and river flow over time were utilized. This approach enabled the recognition of the expected tendencies associated with flooding. This information is relevant for hydrological modeling, and the identification of flooding tendencies is crucial for the installation of a successful early warning system. This approach contributes to disaster mitigation related to flooding, generating a powerful tool for planning and managing fluvial flooding risk in the city. The study highlights the importance of continuous monitoring of hydrological variables to improve the city's resilience to extreme events.

Key words: precipitation, flow, floods, overflow, patterns.