

## **Departamento de Posgrados**

### **Maestría en Geomática**

#### **Título**

**NIVELACION GEODESICA DE LA RED DE ALCANTARILLADO  
E IDENTIFICACION DE AREAS DE APORTE MEDIANTE  
MODELOS DE ELEVACIÓN (MDE) PARA LA ESTIMACIÓN DE  
CAUDALES SANITARIOS HACIA LOS INTERCEPTORES.**

**Título a obtener:**

**Magister en Geomática**

**Estudiante:**

**Fabián Franklin Sangurima Paute**

**Director:**

**PHD. Josué Bernardo Larriva Vásquez**

**Cuenca, Ecuador**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A Dios, fuente de mi fortaleza y guía constante en cada paso de mi camino, le dedico este trabajo. Su luz me ha brindado la sabiduría, la perseverancia y la dedicación necesarias para superar cada reto y continuar con mis estudios. En los momentos más desafiantes, su presencia me impulsó a seguir adelante, recordándome que todo esfuerzo tiene un propósito más grande.

A mis padres, pilares inquebrantables de mis sueños, quienes con su apoyo incondicional encendieron en mí la llama de la disciplina y dedicación. Ellos me enseñaron que los verdaderos logros requieren esfuerzo constante, y que cada caída es solo una oportunidad para levantarse más fuerte. A mi madre, en especial, le agradezco por ser una luz guía en mi vida, por su amor incansable y por ese elixir en forma de alimento que fortalecía mi cuerpo y mi espíritu, manteniéndome enfocado en mi objetivo. Su dedicación y cuidado fueron recordatorios diarios de que la lucha por nuestros sueños vale la pena.

A mi familia entera, cuyo respaldo silencioso pero firme fue un sostén imprescindible en mi travesía, les agradezco por estar a mi lado en cada logro y en cada adversidad. Este logro es tan suyo como mío, porque me han enseñado que el verdadero éxito no se mide solo en lo que se alcanza, sino en quienes nos acompañan en el camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, Medardo e Ilda, quienes como estandarte de la sabiduría me han mostrado que la perseverancia tenaz y el orden son la genuina apertura de dolores del éxito. Su aliento y su preocupación por mí permitieron concentrar mi escena, y me enseñaron a poder permanecer en la dificultad con la mente despejada y el corazón sereno. A ellos les debo la fuerza con la cual he encarado la vida y la empuje que me ha facilitado orientarme en lo profesional.

A mis hermanos, Katy, Verónica, Eli y Emanuel quienes, a base de su cariño y su apoyo, me hicieron recordar que el amor filial es manantial cautivo de energía. Me han demostrado que en los tiempos difíciles es el lazo filial el que nos sostiene enfocados, y su apoyo fue una pieza imprescindible para avanzar y continuar mi camino.

Waldos, doy la más sinceras gracias a mi director de tesis y compañero de trabajo PHD. Josué Larriva, por su amistad y por ofrecerme su conocimiento; por llegar a buen puerto con esta investigación. Su canalización y su entrega fueron de lo más próximos para darle forma que este trabajo, un esfuerzo conjunto que quedará como huella de la perseverancia y el compromiso.

A la Universidad del Azuay y a los catedráticos que con devoción cursan su lección en dicha Universidad, agradezco la calidez en la que me ayudaron a cuidar el camino correcto. Cada lección no solo me ha formado profesionalmente, sino que ha introducido el carácter para enfrentar la vida con fortaleza, disciplina y gratitud.

# **NIVELACION GEODESICA DE LA RED DE ALCANTARILLADO E IDENTIFICACION DE AREAS DE APORTE MEDIANTE MODELOS DE ELEVACIÓN (MDE) PARA LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES SANITARIOS HACIA LOS INTERCEPTORES.**

## **RESUMEN**

La presente investigación desde una perspectiva geomática se enfoca en unificar y mejorar la nivelación de manera adecuada de la red de interceptores sanitarios mediante levantamiento topográfico con GPS diferencial con la ayuda de puntos de control (BMS) para luego generar el modelo digital de elevación (MDE). De este modo, se propone manejar en una sola base geográfica el sistema de colectores de la ciudad y realizar de manera geográfica la determinación de los caudales sanitarios hacia cada interceptor, proponiendo una metodología para adecuar la precisión de la nivelación de la red de alcantarillado aplicando una metodología integral y combinando datos topográficos para realizar un análisis geoespacial óptimo. Los resultados esperados prometen no solo contribuir significativamente al conocimiento académico, sino ofrecer herramientas prácticas para el área de saneamiento en la empresa ETAPA EP, mejorando el manejo y toma de decisiones en lo referente al servicio de alcantarillado, ya que si bien se cuenta con información gráfica se busca una gestión más eficiente de los sistemas mediante el uso del análisis geoespacial con modelo digital de elevación del terreno (MDE) y puntos de control.

**Palabras clave:** GNSS, MDE, Análisis geoespacial, ....

**Fabian Sangurima Paute**

**Autor**

**Josué Larriva Vásquez**

**Director de Tesis**

# **GEODETTIC LEVELING OF THE SEWER NETWORK AND IDENTIFICATION OF CONTRIBUTING AREAS BY MEANS OF ELEVATION MODELS (MDE) FOR THE ESTIMATION OF SANITARY FLOWS TO THE INTERCEPTORS.**

## **ABSTRACT**

This research from a geomatics perspective focuses on unifying and improving the leveling of the sanitary interceptor network by means of a topographic survey with differential GPS with the help of control points (BMS) to then generate the digital elevation model (DEM). In this way, it is proposed to manage in a single geographic base the city's collector system and geographically determine the sanitary flows to each interceptor, proposing a methodology to adjust the accuracy of the leveling of the sewer network by applying an integral methodology and combining topographic data to perform an optimal geospatial analysis. The expected results promise not only to contribute significantly to academic knowledge, but also to offer practical tools for the sanitation area in the company ETAPA EP, improving the management and decision making regarding the sewerage service, since although there is graphic information, a more efficient management of the systems is sought through the use of geospatial analysis with digital terrain elevation model (DEM) and control points.

**Keywords:** GNSS, DEM, Geospatial Analysis ....

**Fabian Sangurima Paute**

**Author**

**Josué Larriva Vásquez**

**Thesis director**