



R.LTWB – SECTION 01

INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTOS

<https://github.com/jlgingcivil/R.LTWB.CS2021>

JORGE LUIS GONZALEZ CASTRO
CC: 1032395475

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	2
2. Objetivo General	2
3. Balance Hidrológico LWTB	2
4. Requerimientos	2
5. Caso de estudio	3
6. Conclusiones.....	15
7. Referencias Bibliográficas	15

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Instalación software requerido	2
Ilustración 2. Descarga shape ZH 2013 IDEAM.....	3
Ilustración 3. Carga y categorización shp ZH IDEAM ArcGIS Desktop.....	4
Ilustración 4. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena ArcGIS Desktop	4
Ilustración 5. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena ArcGIS Desktop.....	5
Ilustración 6. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Desktop	5
Ilustración 7. Cálculo área y perímetro zona estudio ArcGIS Desktop	6
Ilustración 8. Label área y perímetro zona estudio ArcGIS Desktop	6
Ilustración 9. Cálculo área y perímetro contorno de influencia ArcGIS Desktop.....	7
Ilustración 10. Cuenca Caso de Estudio 2120 Río Bogotá ArcGIS Desktop	7
Ilustración 11. Cálculo área y perímetro contorno caso estudio 2021 ArcGIS Desktop	8
Ilustración 12. Carga y categorización ZH IDEAM ArcGIS Pro	8
Ilustración 13. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena ArcGIS Pro	9
Ilustración 14. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena ArcGIS Pro	9
Ilustración 15. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Pro.....	10
Ilustración 16. Cálculo área y perímetro zona estudio ArcGIS Pro.....	10
Ilustración 17. Cálculo área y perímetro contorno de influencia ArcGIS Pro	11
Ilustración 18. Cuenca Caso de Estudio 2120 Río Bogotá ArcGIS Desktop	11
Ilustración 19. Cálculo área y perímetro contorno caso estudio 2021 ArcGIS Desktop	12
Ilustración 20. Carga y categorización ZH IDEAM QGIS	12
Ilustración 21. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena QGIS	13
Ilustración 22. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena QGIS.....	13
Ilustración 23. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Pro.....	14
Ilustración 24. Cálculo área y perímetro zona estudio QGIS.....	14
Ilustración 25. Cálculo área y perímetro contorno zona de influencia QGIS	15

1. INTRODUCCIÓN

Se da inicio al curso Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG – LWTB con el desarrollo de la sección 1 Introducción y Fundamentos.

A continuación, se presenta en cada numeral las actividades realizadas de acuerdo con cada capítulo de la sección de estudio, incluyendo el resumen de actividades, logros alcanzados y capturas de pantalla de los ejercicios realizados en los distintos softwares empelados para la correcta ejecución de los ejercicios.

Se ha creado el repositorio <https://github.com/jlgingcivil/R.LTWB.CS2021> para la inclusión de los archivos y documentos de las actividades desarrolladas.

2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general en esta sección es entender la importancia del balance hidrológico en el ciclo de los proyectos y definir la delimitación del área del caso de estudio para la aplicación del LWTB.

3. BALANCE HIDROLÓGICO LWTB

En primera medida, se entiende que las variables del balance hidrológico son la precipitación (P), evapotranspiración (EVTR), área de la cuenca (A) y el tiempo (t) en unidades equivalentes a un año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

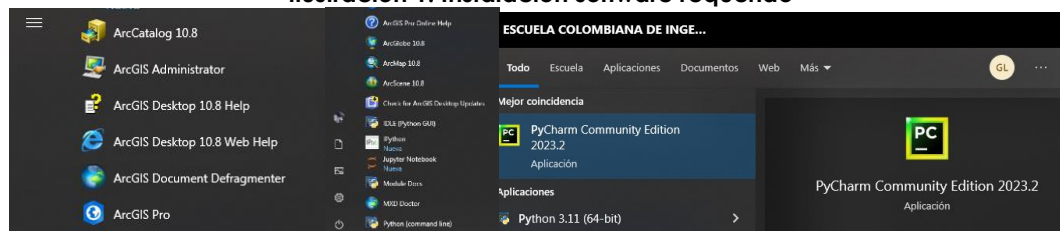
$$Q = \frac{(P - E) \cdot A}{t}$$

La aplicación en proyectos de ingeniería se asocia entre otros a la estimación de caudales medios superficiales en un punto de la cuenca definido y de interés para el proyecto, conocer el comportamiento de la precipitación y evapotranspiración, definir la disponibilidad de agua para diferentes usos como consumo humano, agrícola, etc., estimar caudales ambientales o ecológicos, y definir los caudales para el diseño de estructuras hidráulicas en cauces.

4. REQUERIMIENTOS

Una vez finalizada la lectura de la importancia y las variables del balance hidrológico se procedió a la instalación y ajuste de los softwares requeridos para el desarrollo de las distintas actividades en el curso.

Ilustración 1. Instalación software requerido

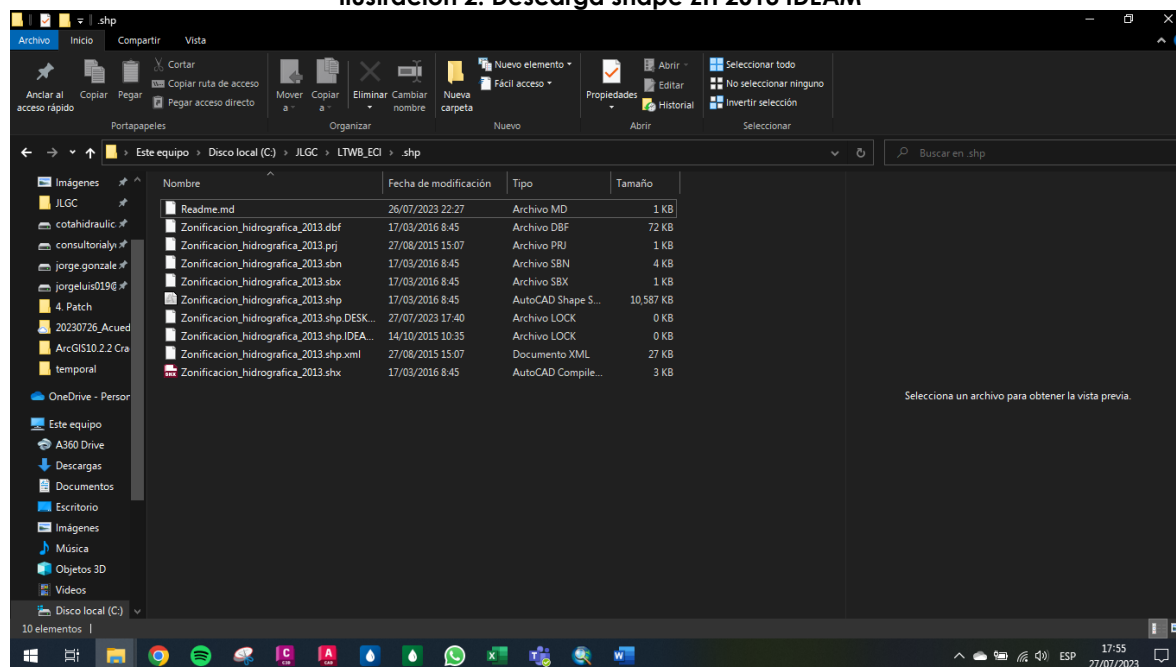


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

5. CASO DE ESTUDIO

El caso asignado corresponde a la subzona hidrográfica 2120 denominada del Alto Magdalena en la cual se encuentra la cuenca del río Bogotá has su desembocadura en el río Magdalena. Se inicia con la descarga del shape de zonificación hidrográfica que a la fecha de consulta (27/07/2023) se encontraba en versión 2013 como la más reciente.

Ilustración 2. Descarga shape ZH 2013 IDEAM



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

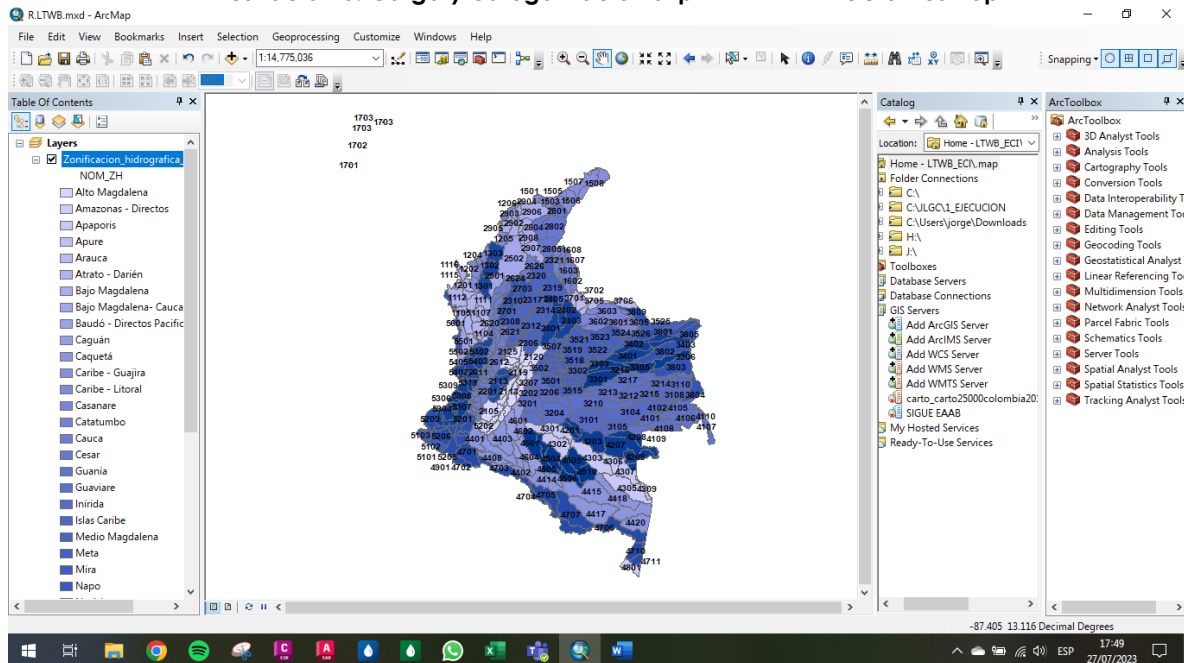
Posteriormente se carga el shape en el software ArcGIS Desktop 10.8 y se clasifica con los valores únicos de zona hidrográfica y se activan los textos de subzona hidrográfica (Ilustración 4).

Luego mediante el uso de aplicación de filtro del software ArcGIS Desktop 10.8 se indica la regla que solo se presente las áreas asociadas a la zona 21 del Alto Magdalena que compondrán el alcance del caso de estudio. En este punto se tiene el shape compuesto de polígonos por cada subzona hidrográfica, por lo que a través de la herramienta dissolve se unen para definir el área de influencia total (Ilustración 5).

En el siguiente pasó se asignó el sistema de coordenadas al proyecto correspondiente al MAGNA Origen Nacional que es el CTM12 (Ilustración 6).

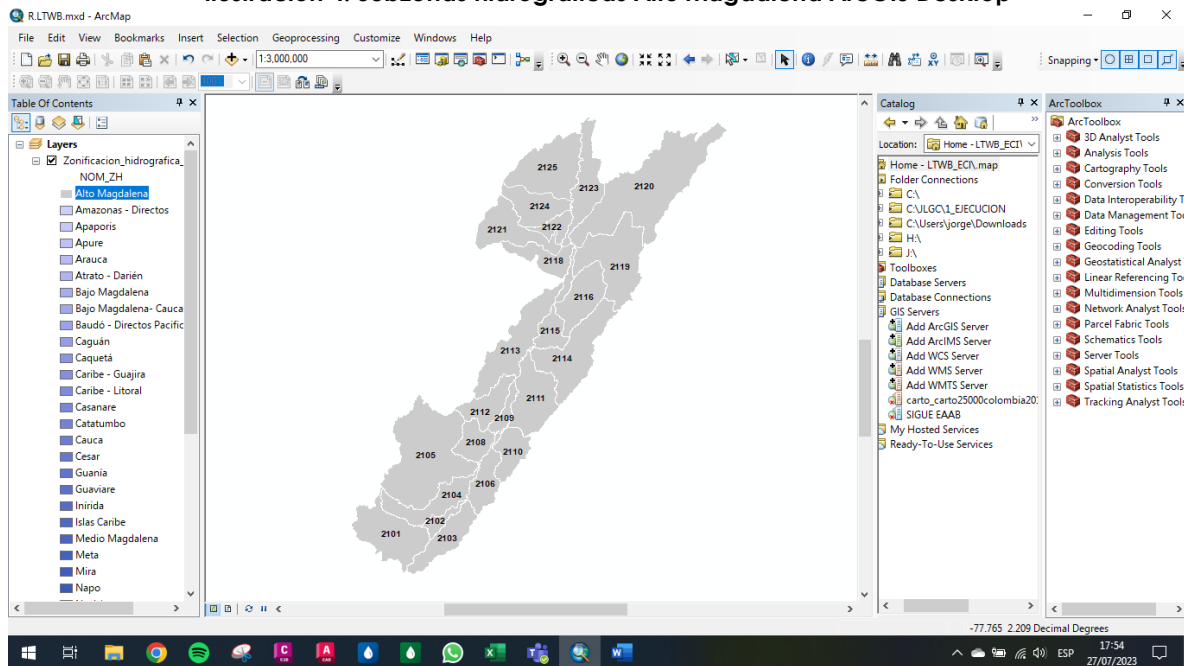
Con los shapes generados se procede a determinar y rotular las características como área y perímetro (Ilustración 7 e Ilustración 8), así como la definición de un polígono regular envolvente de la cuenca de la zona 21 (Ilustración 9).

Ilustración 3. Carga y categorización shp ZH IDEAM ArcGIS Desktop



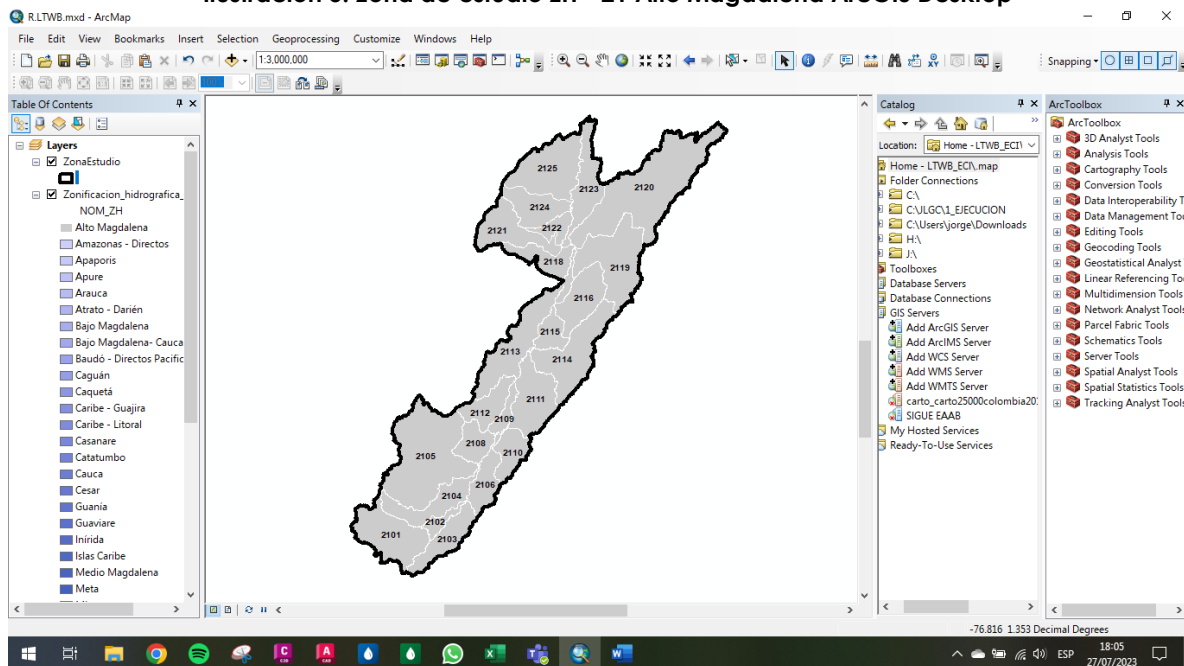
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 4. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena ArcGIS Desktop



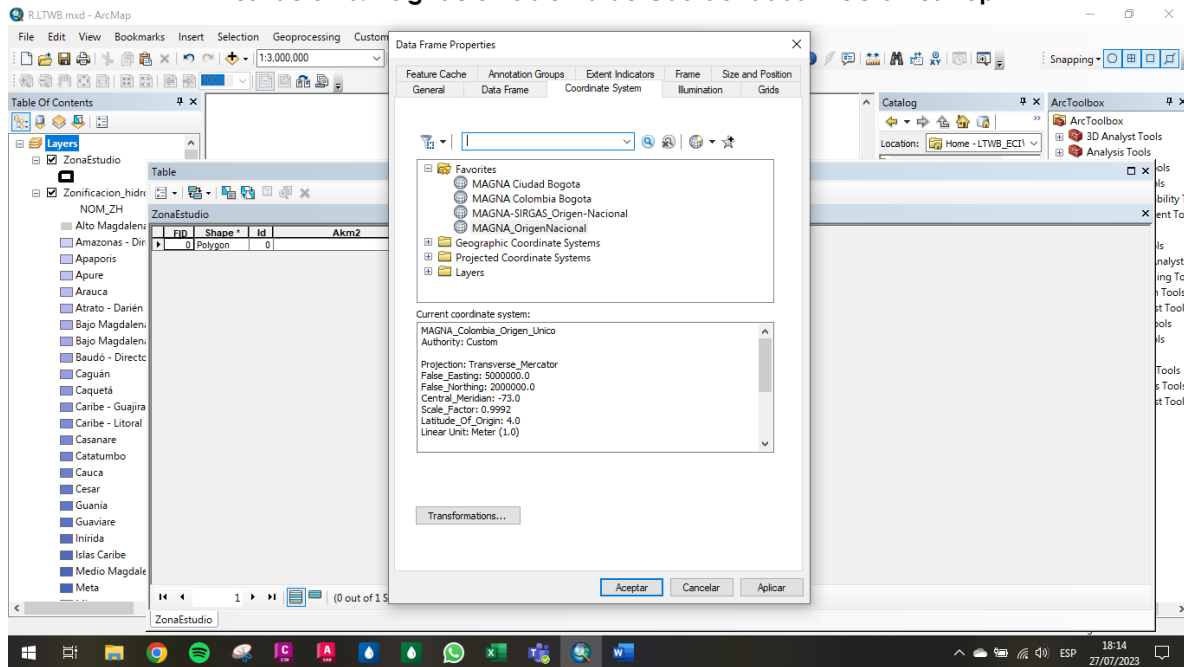
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 5. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena ArcGIS Desktop



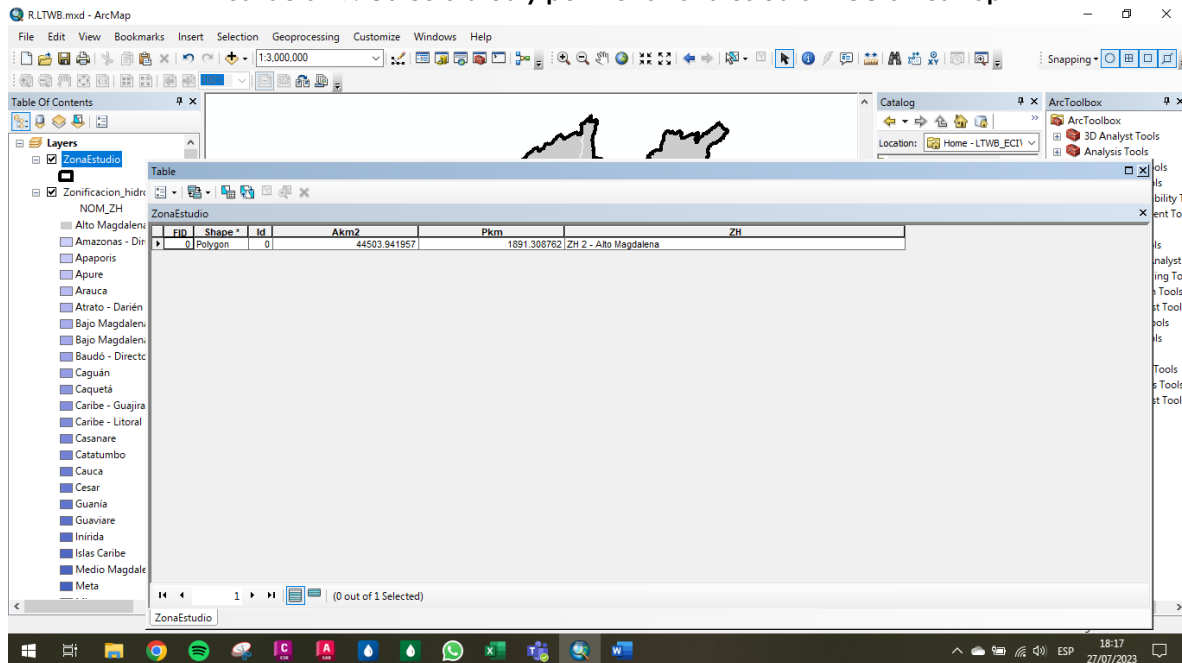
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 6. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Desktop



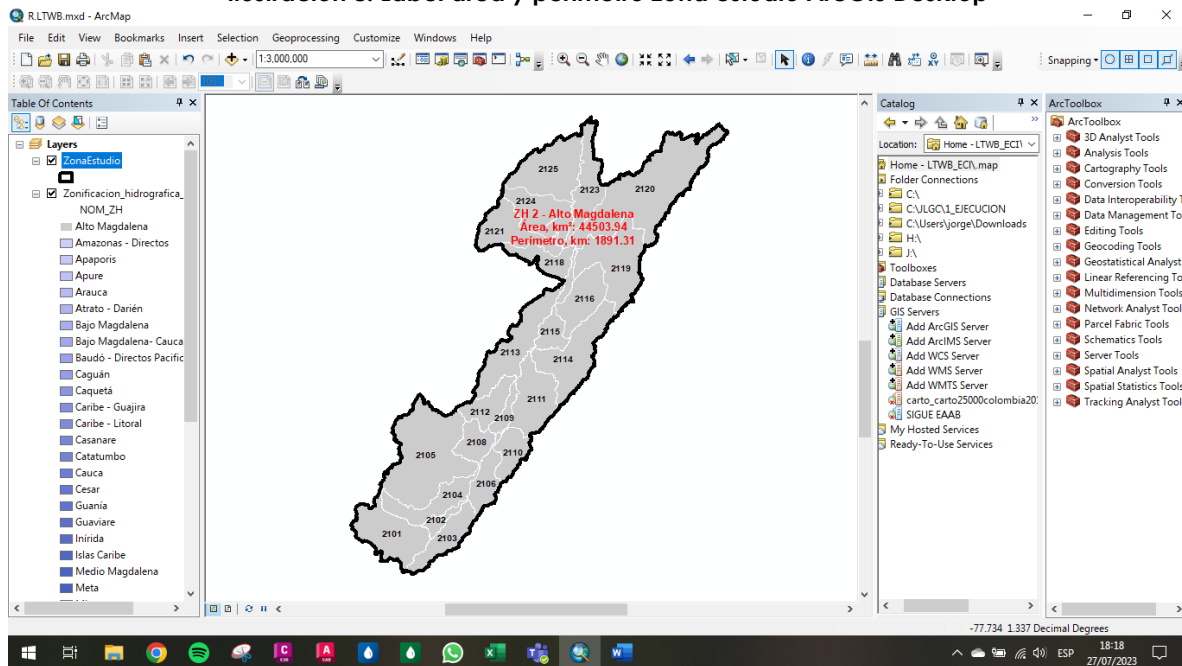
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 7. Cálculo área y perímetro zona estudio ArcGIS Desktop



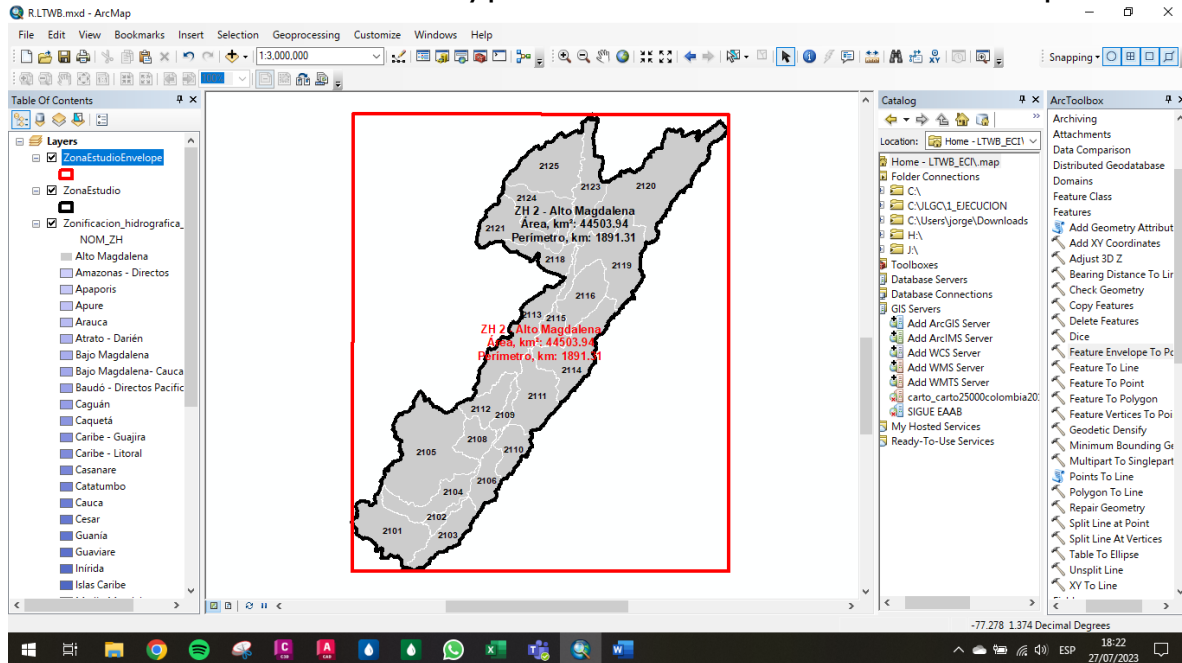
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 8. Label área y perímetro zona estudio ArcGIS Desktop



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

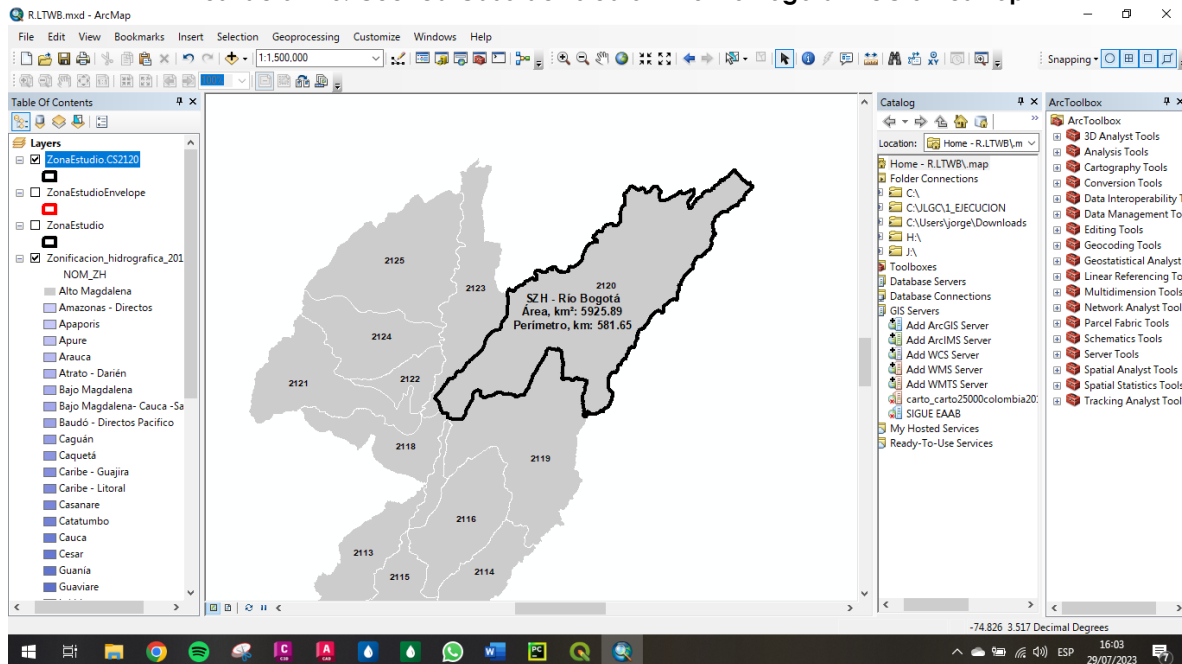
Ilustración 9. Cálculo área y perímetro contorno de influencia ArcGIS Desktop



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

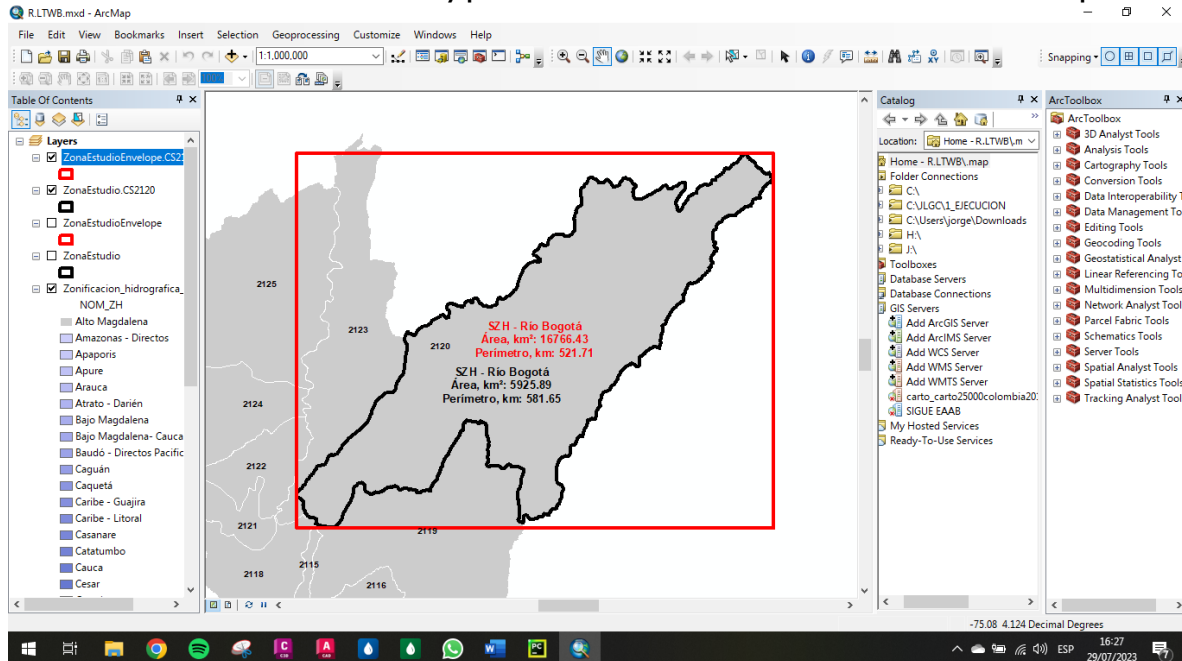
Lo anterior corresponde a la guía de estudio disponible en el repositorio del curso, sin embargo, se realiza el mismo procedimiento para la subzona 2120 que es la asignada como caso de estudio particular. Tomando el shape *Zonificacion_hidrografica_2013.shp*, se extrae a través del filtro el caso de estudio para generar un nuevo shape con la denominación correspondiente (Ilustración 10) y su envolvente (Ilustración 11).

Ilustración 10. Cuenca Caso de Estudio 2120 Río Bogotá ArcGIS Desktop



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

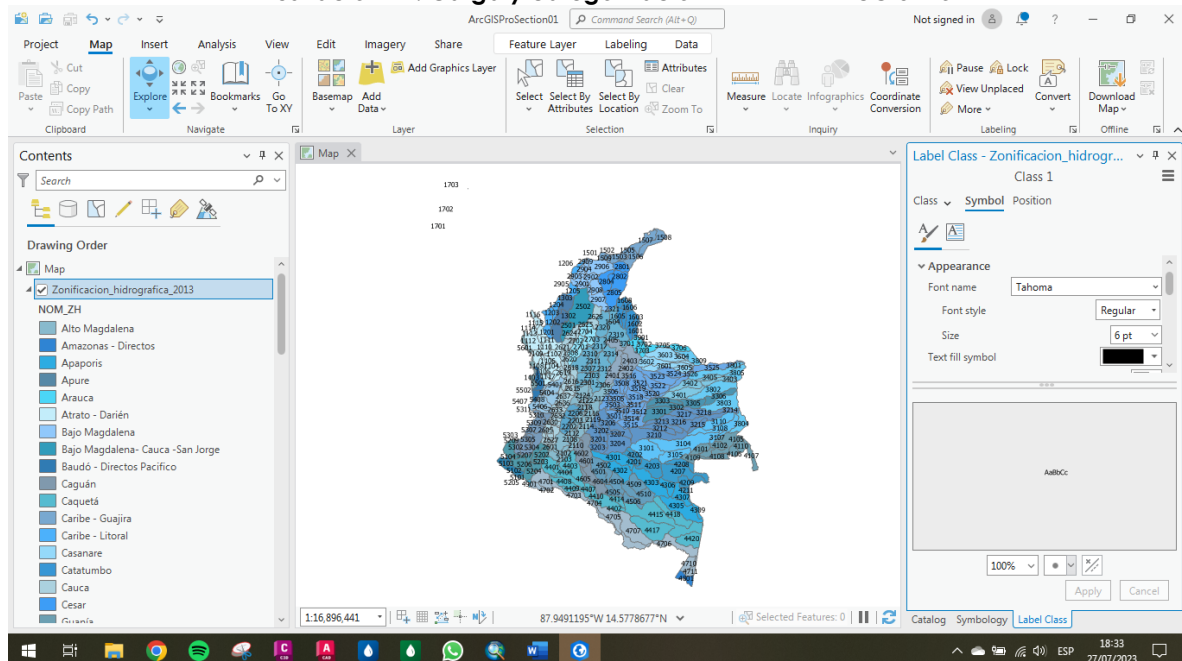
Ilustración 11. Cálculo área y perímetro contorno caso estudio 2021 ArcGIS Desktop



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

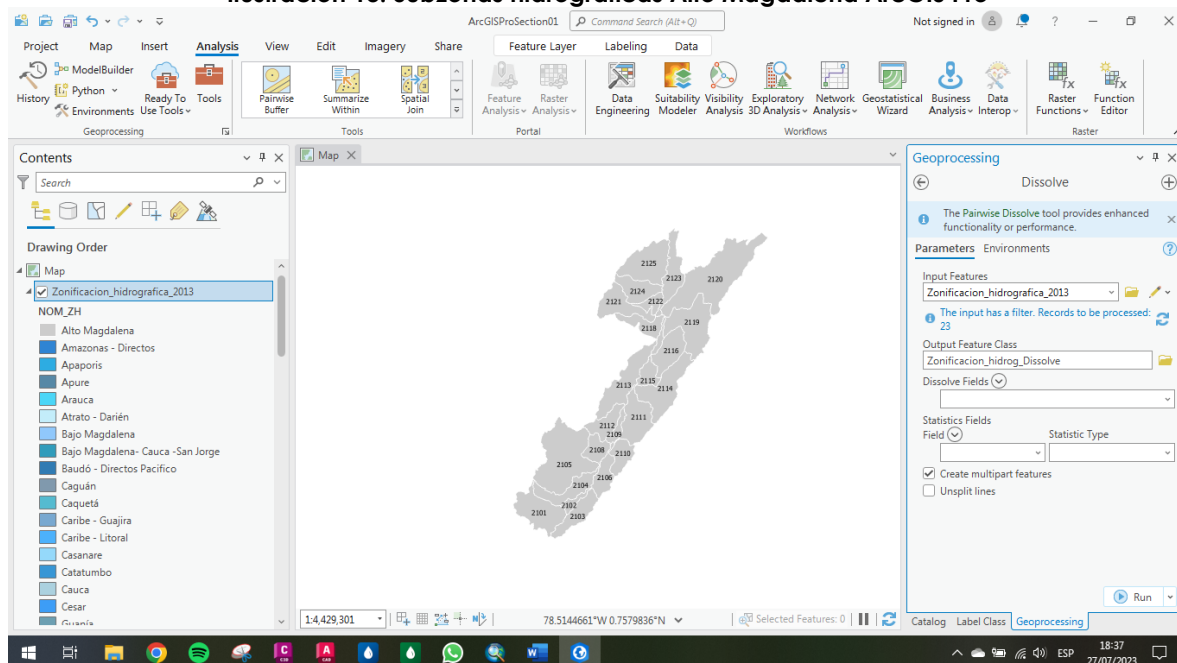
Se realizó el mismo ejercicio con el software Arc Pro, como se muestra desde la Ilustración 12 a la Ilustración 17.

Ilustración 12. Carga y categorización ZH IDEAM ArcGIS Pro



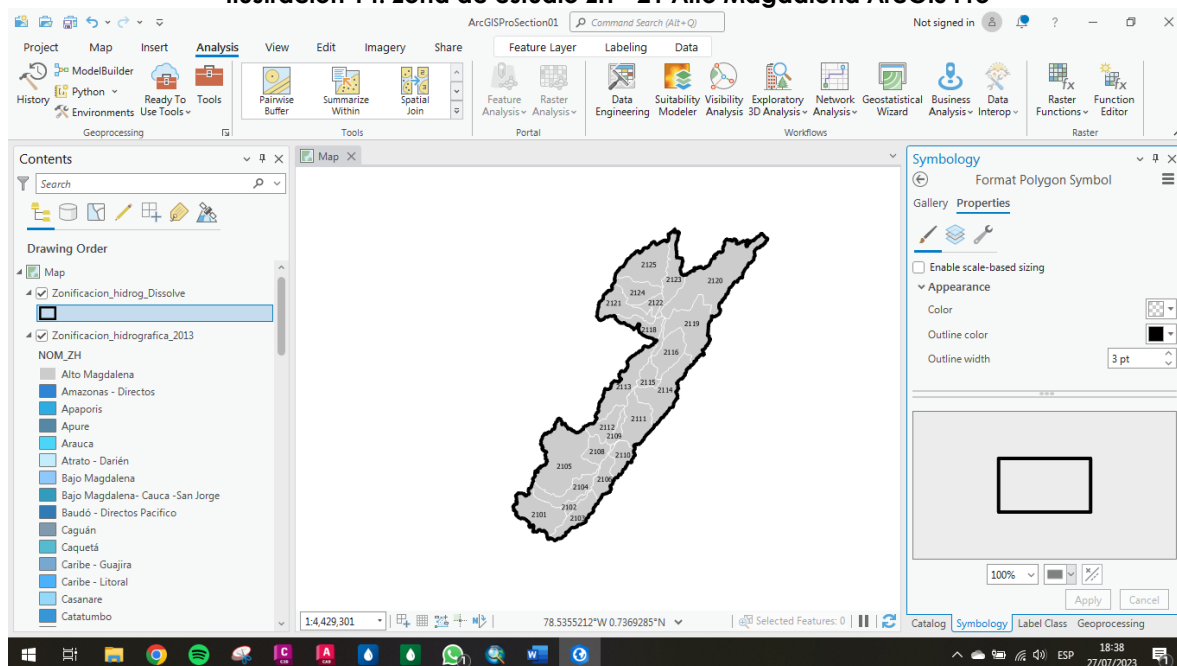
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 13. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena ArcGIS Pro



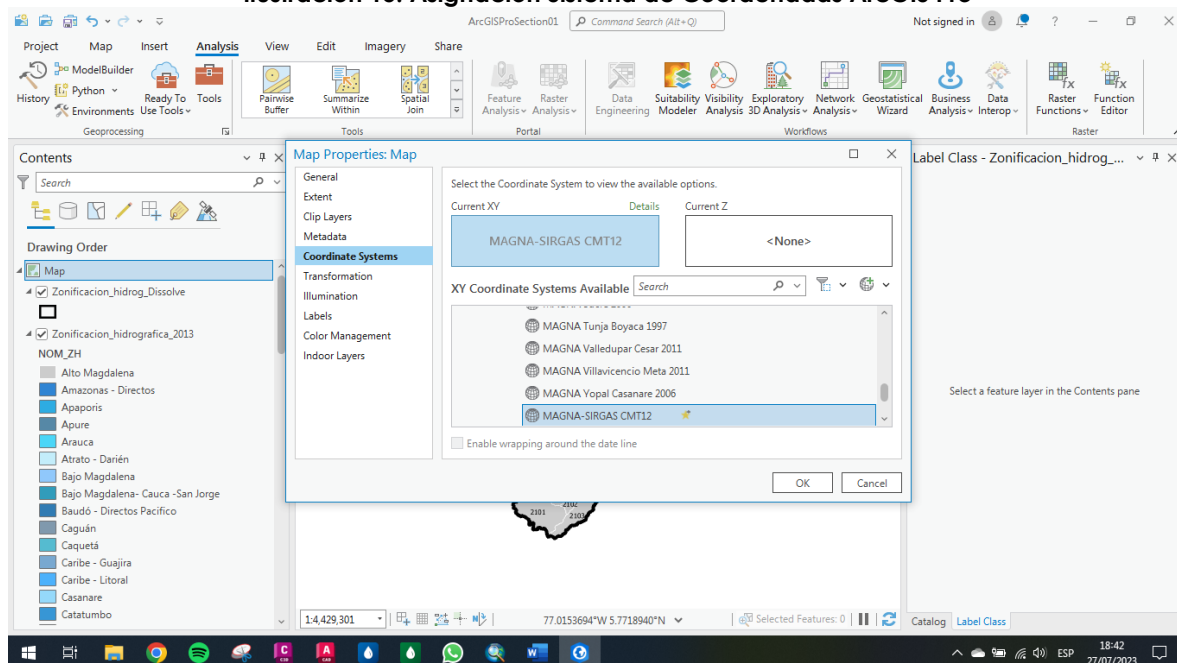
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 14. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena ArcGIS Pro



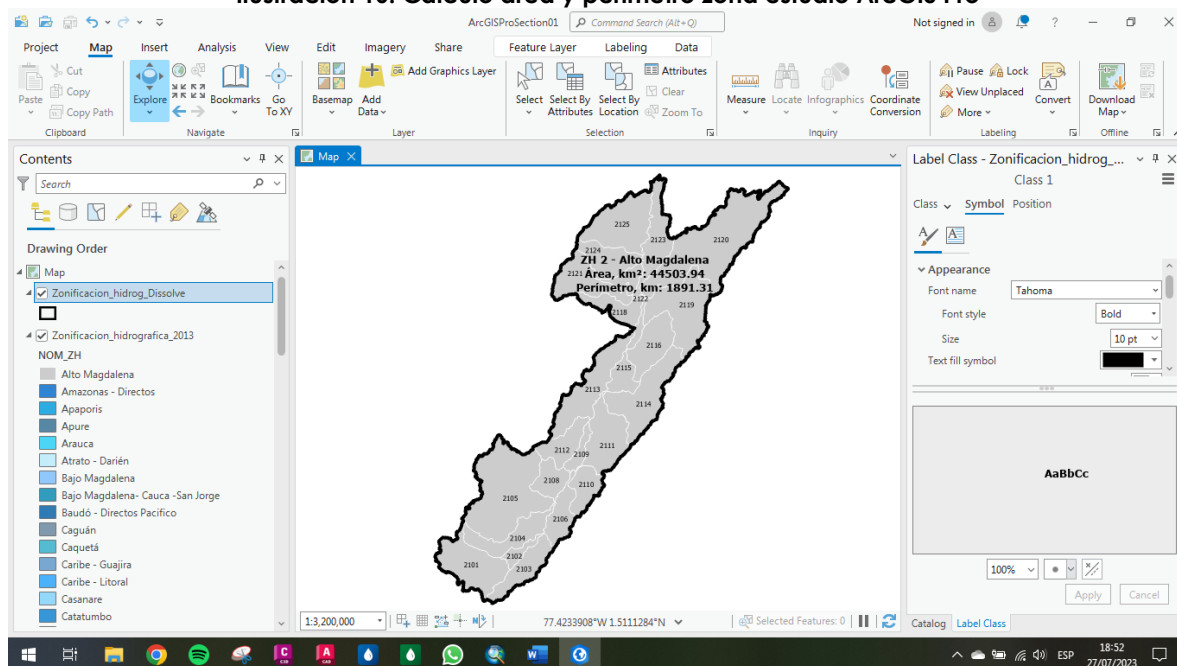
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 15. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Pro



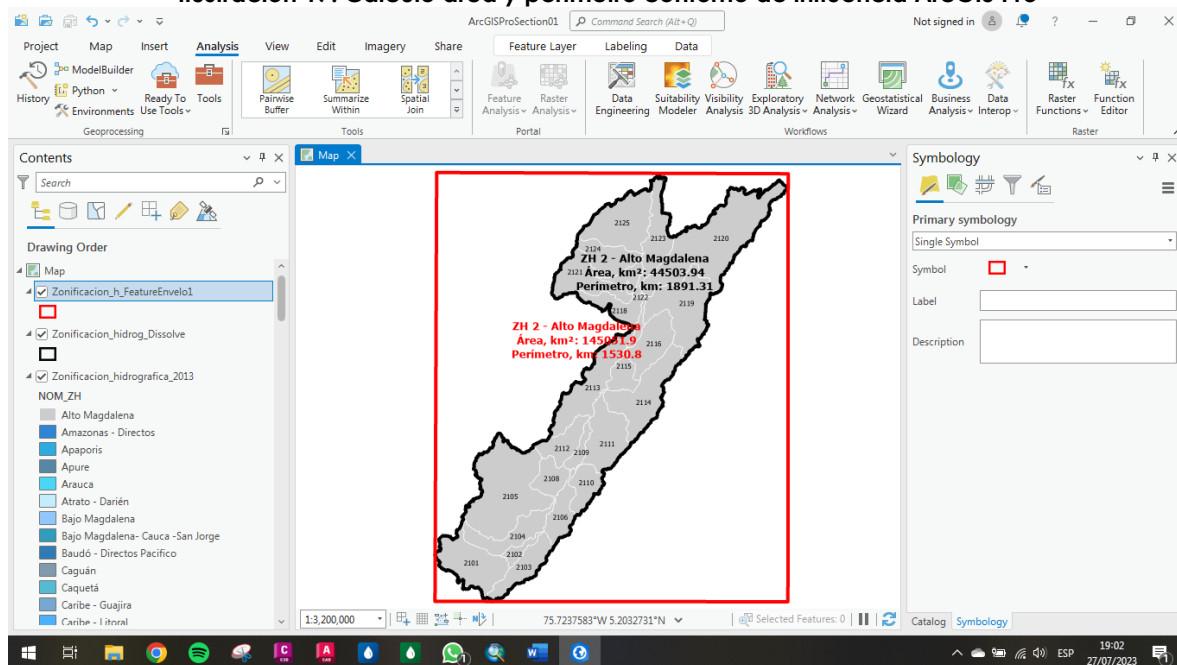
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 16. Cálculo área y perímetro zona estudio ArcGIS Pro



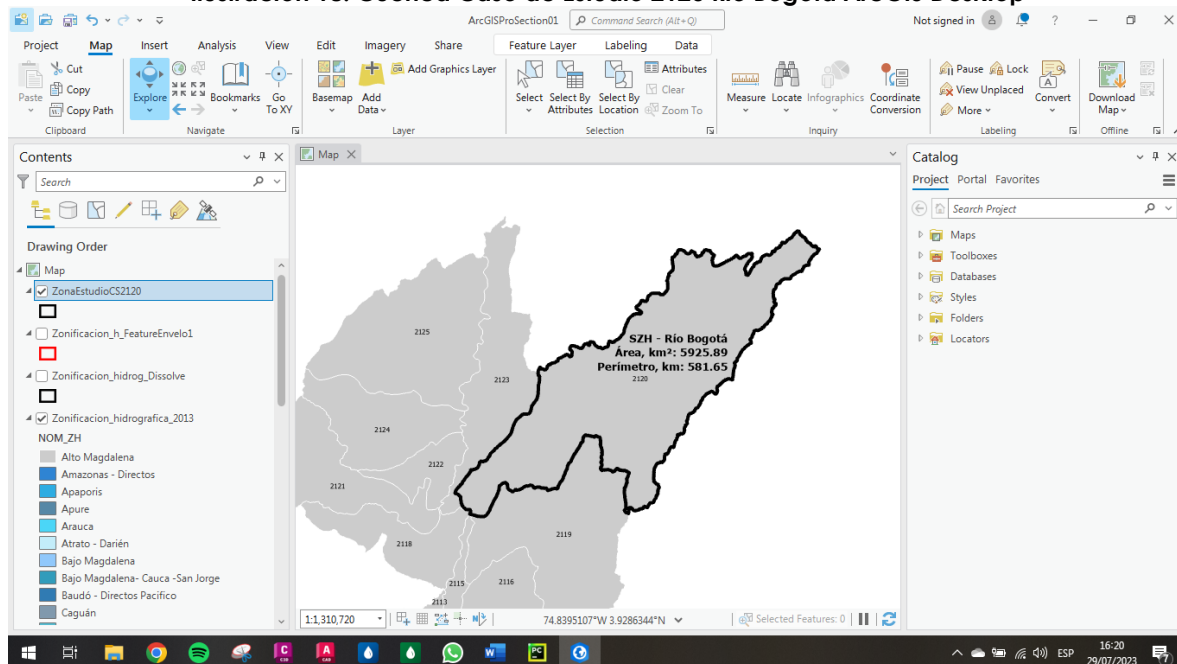
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 17. Cálculo área y perímetro contorno de influencia ArcGIS Pro



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 18. Cuenca Caso de Estudio 2120 Río Bogotá ArcGIS Desktop



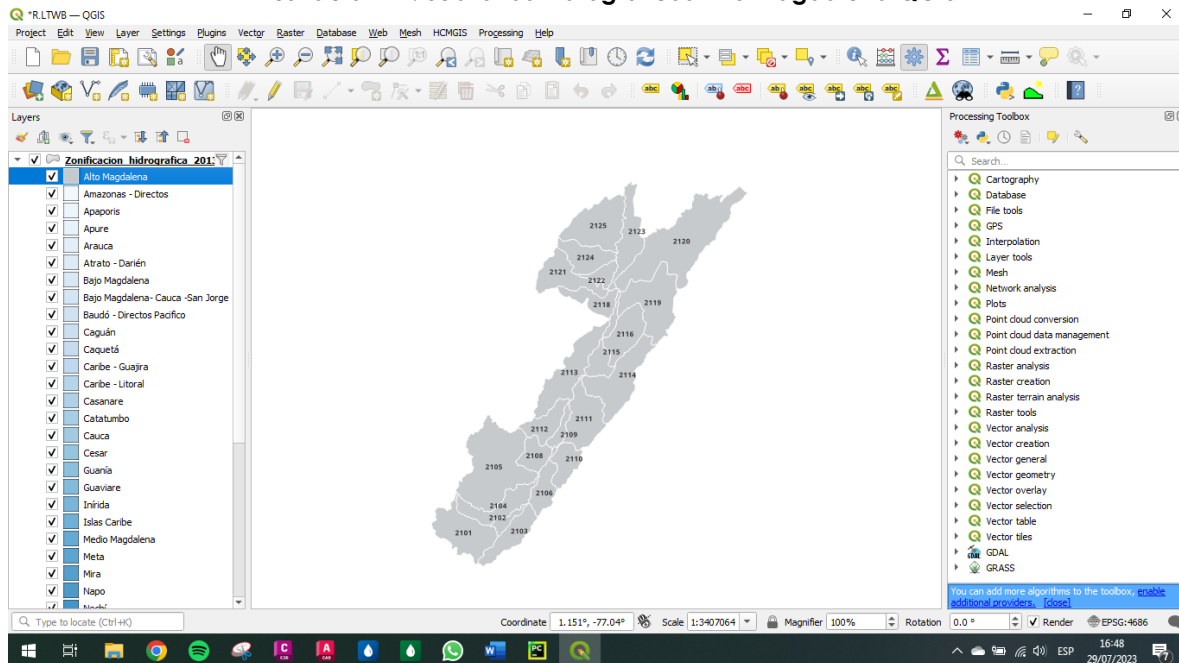
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

The screenshot displays the ArcGIS Pro software interface. The main map window shows a topographic map of a region with a red boundary highlighting a specific area. The interface includes a top menu bar with options like Project, Map, Insert, Analysis, View, Edit, Imagery, and Share. A left sidebar shows the Contents pane with a list of layers, including 'ZonaEstudioEnveloCS2120' and 'Zonificación_hidrografica_2013'. A right sidebar shows the Catalog pane with a search bar and a list of items. The map area shows a topographic map with a red boundary and text labels for 'ZEH - Río Bogotá' and 'SZH - Río Bogotá' with their respective area and perimeter values.

Se realizó el mismo ejercicio solo para la ZH 21 con el software QGIS para aprender a manejar el software, como se muestra desde la Ilustración 20 a la Ilustración 25.

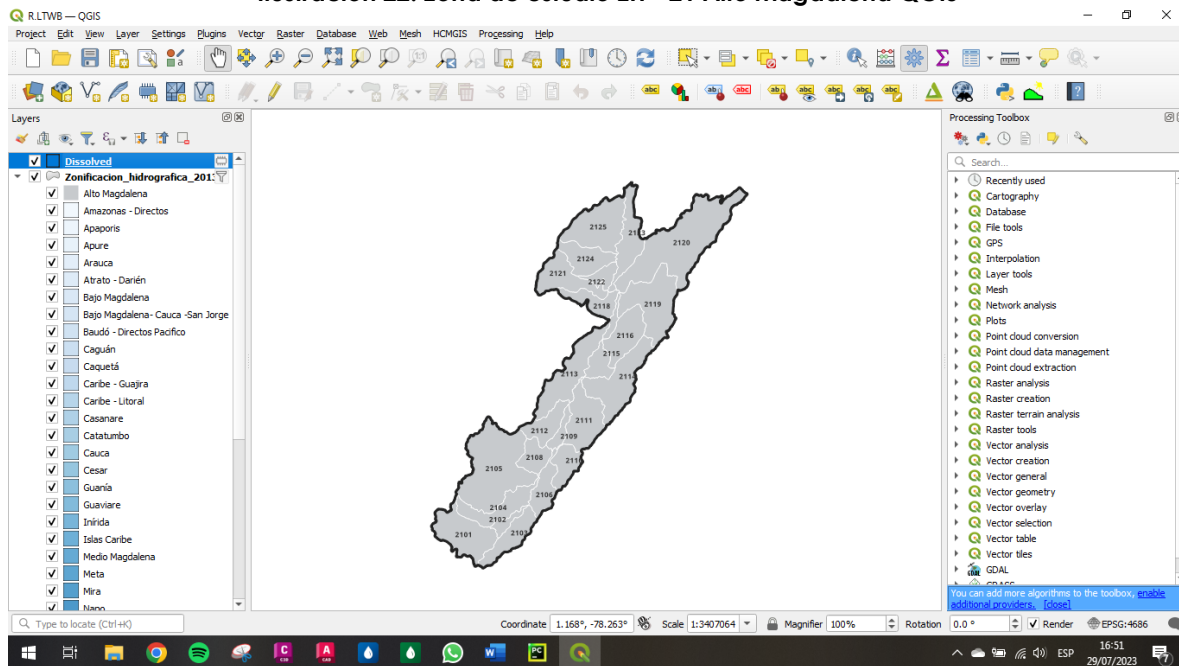
12

Ilustración 21. Subzonas hidrográficas Alto Magdalena QGIS



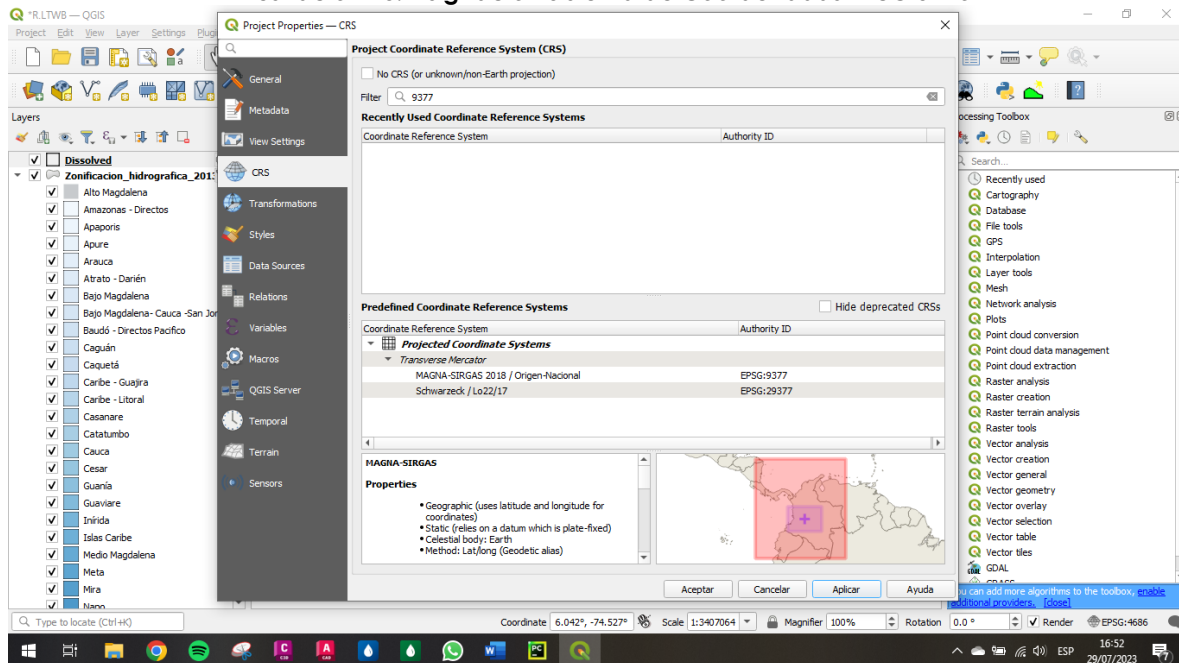
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 22. Zona de estudio ZH - 21 Alto Magdalena QGIS



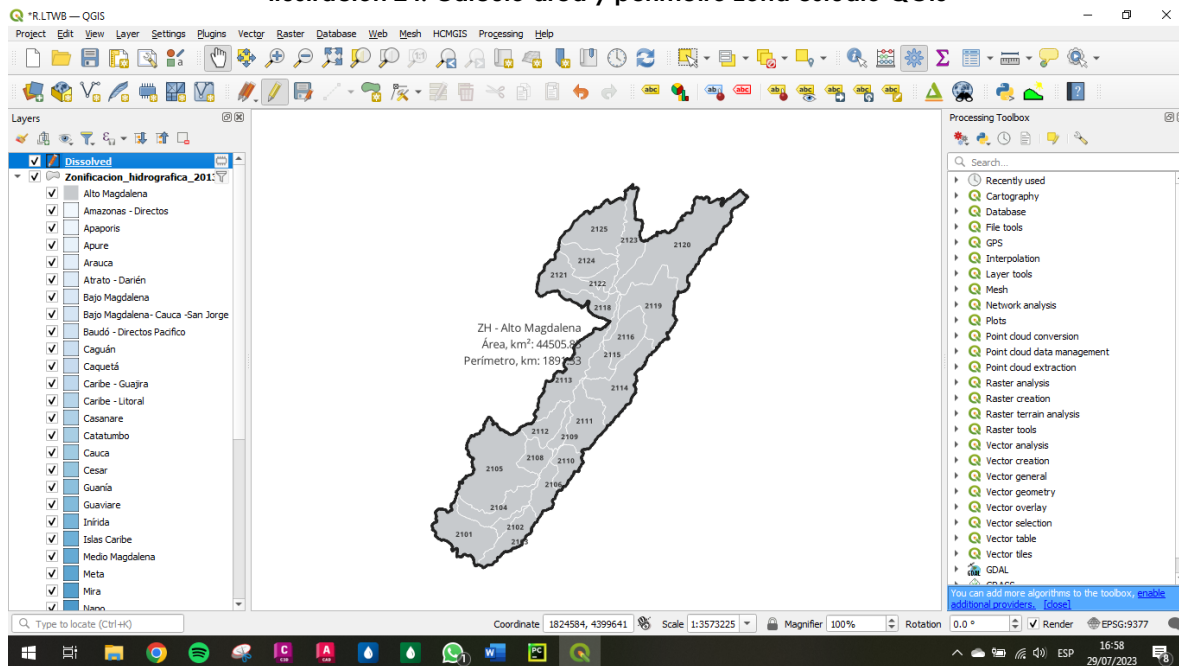
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 23. Asignación Sistema de Coordenadas ArcGIS Pro



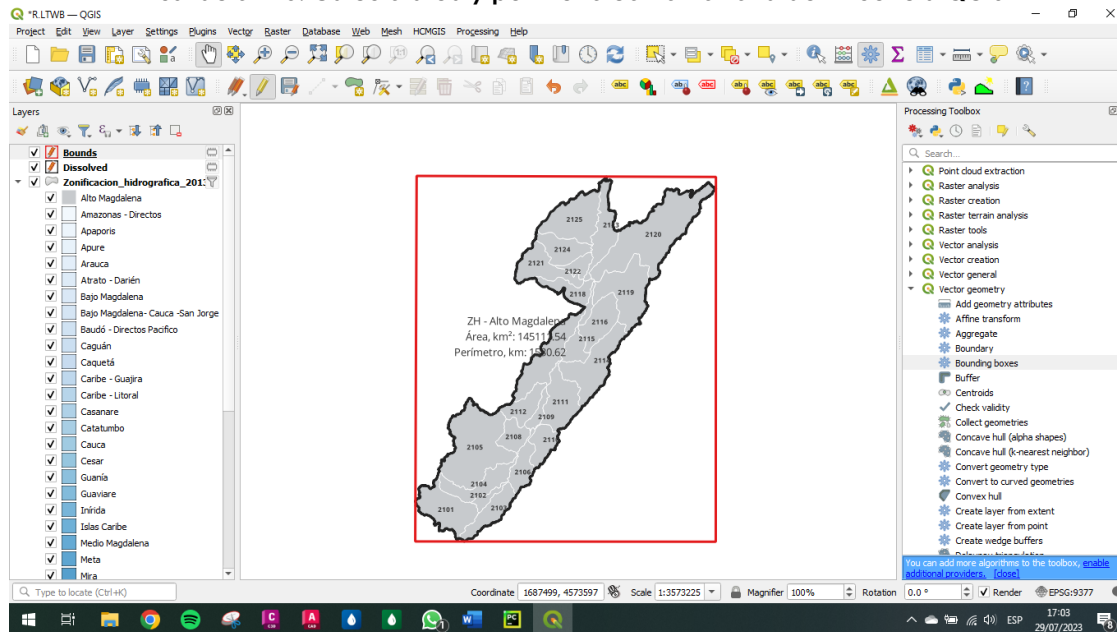
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 24. Cálculo área y perímetro zona estudio QGIS



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 25. Cálculo área y perímetro contorno zona de influencia QGIS



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

6. CONCLUSIONES

- Se retomo la importancia del balance hidrológico en el desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Se cuenta con las herramientas computacionales necesarios para el desarrollo del curso.
- Se consolidaron los conocimientos en el manejo del software AcrGIS Desktop para la presentación de información y generación de shapes requeridos.
- Se inicio con el manejo y aprendizaje en el manejo del software Acr Pro para la presentación de información y generación de shapes requeridos.
- Se inicio con el manejo y aprendizaje en el manejo del software QGIS para la presentación de información y generación de shapes requeridos.
- Se cuenta con el shape procesado del área de estudio delimitada para la subzona 2120 de la cuenca del río Bogotá hasta la desembocadura de acuerdo con la extensión definida de la base de zonificación hidrográfica del IDEAM.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://www.ideam.gov.co/en/capas-geo>, 2023.
- Contenido del curso:
<https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section01/WhatIsLTWB>, 2023.
- Contenido del curso:
<https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section01/Requirement>, 2023
- Contenido del curso:
<https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/blob/main/Section01/CaseStudy/Readme.md>, 2023.