

# R.LTWB – SECTION 02

Descarga y Procesamiento de modelos  
digitales de elevación

Reacondicionamiento de terreno - DEM  
Reconditioning – AgreeDEM

<https://github.com/jlgingcivil/R.LTWB.CS2120>

JORGE LUIS GONZALEZ CASTRO  
CC: 1032395475

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción .....	4
2. Objetivo General .....	4
3. Actividad 1: Procesamiento en Software .....	4
4. Actividad 2: Otras herramientas de reacondicionamiento .....	27
5. Conclusiones.....	28
6. Referencias Bibliográficas .....	28

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Creación buffer zona de estudio.....	4
Ilustración 2. Creación buffer zona de estudio (2) .....	4
Ilustración 3. Corte DEM ASTER .....	5
Ilustración 4. Corte DEM SRTM .....	6
Ilustración 5. Corte DEM ALOS.....	6
Ilustración 6. Creación archivo HEC-HMS.....	7
Ilustración 7. Creación Modelos cuencas para DEM.....	8
Ilustración 8. Asignaciones coordenadas HEC-HMS .....	8
Ilustración 9. Creación Modelo ASTER .....	9
Ilustración 10. Asignación de modelos en HEC-HMS.....	10
Ilustración 11. Reacondicionamiento modelo ASTER HEC-HMS .....	11
Ilustración 12. Creación de carpeta HECGeoHMS .....	13
Ilustración 13. Creación archivo HECGeoHS.mxd .....	13
Ilustración 14. Copia shape drenajes .....	14
Ilustración 15. Cálculo longitud total de drenajes.....	15
Ilustración 16. DEMs .....	15
Ilustración 17. Inicio reacondicionamiento ArcGIS Desktop .....	16
Ilustración 18. Error ejecución reacondicionamiento ArcGIS Desktop .....	16
Ilustración 19. Conversión drenajes a ráster.....	17
Ilustración 20. Inicio reacondicionamiento DEMs.....	18
Ilustración 21. Reacondicionamiento DEM ASTER .....	19
Ilustración 22. Reacondicionamiento DEM SRTM .....	19
Ilustración 23. Reacondicionamiento DEM ALOS .....	20
Ilustración 24. Comparación resultados.....	20
Ilustración 25. Cargue información ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	21
Ilustración 26. Datos Reacondicionamiento DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	22
Ilustración 27. Resultados Ventana Ejecución DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2 ..	22
Ilustración 28. Resultados Reacondicionamiento DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	23
Ilustración 29. Datos Reacondicionamiento DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	23

SECTION 02  
DESCARGA Y PROCESAMIENTO  
DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

Ilustración 30. Resultados Ventana Ejecución DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2....	24
Ilustración 31. Resultados Reacondicionamiento DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	24
Ilustración 32. Datos Reacondicionamiento DEM ALOS ArcGIS Desktop 10.2.2.....	25
Ilustración 33. Resultados Ventana Ejecución DEM ALOS ArcGIS Desktop 10.2.2 ...	25
Ilustración 34. Resultados Reacondicionamiento DEM ALOS ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	26
Ilustración 35. Comparación Resultados Reacondicionamiento DEM ArcGIS Desktop 10.2.2 .....	26
Ilustración 36. Aplicativo WbW.....	27
Ilustración 37. Global Mapper.....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

Se continua con curso Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG – LWTB con el desarrollo de la sección 2 Descarga y Procesamiento de modelos digitales de elevación.

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 empleados 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.

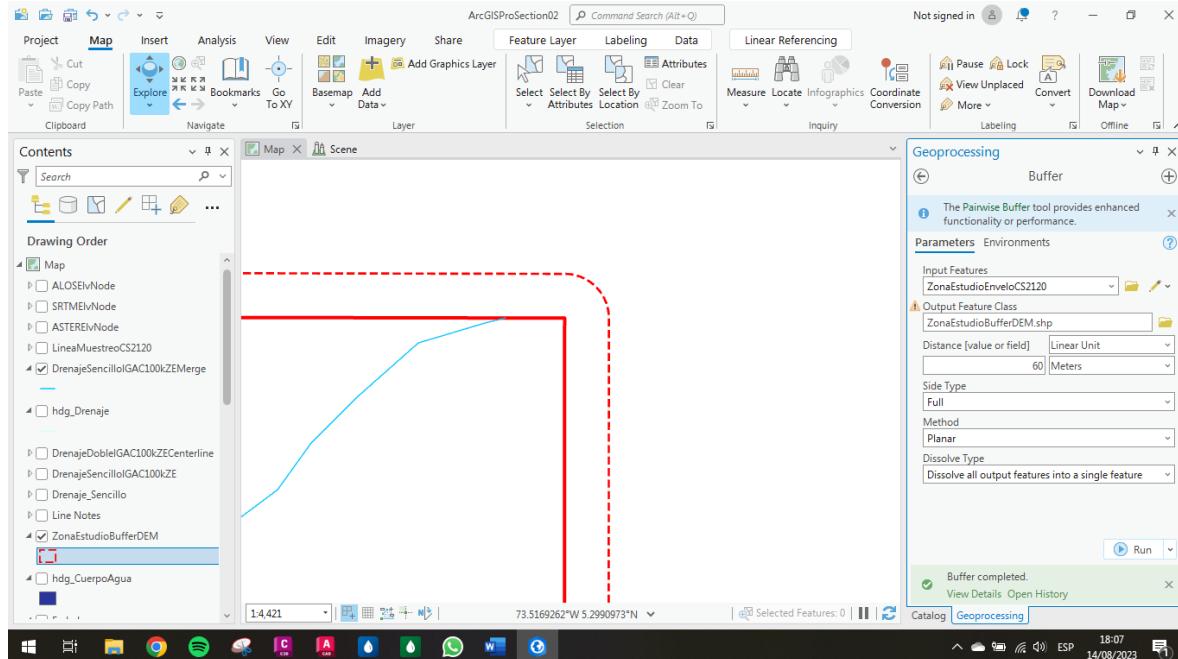
## 2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general en esta sección es realizar el reacondicionamiento del DEM a partir de la red ajustada de drenajes de la actividad anterior e iniciar el uso de la herramienta HEC-HMS para el procesamiento del DEM.

## 3. Actividad 1: Procesamiento en Software

En primera instancia, se realiza el buffer de 60 m de la envolvente de la zona de estudio definida previamente en otras actividades.

Ilustración 1. Creación buffer zona de estudio



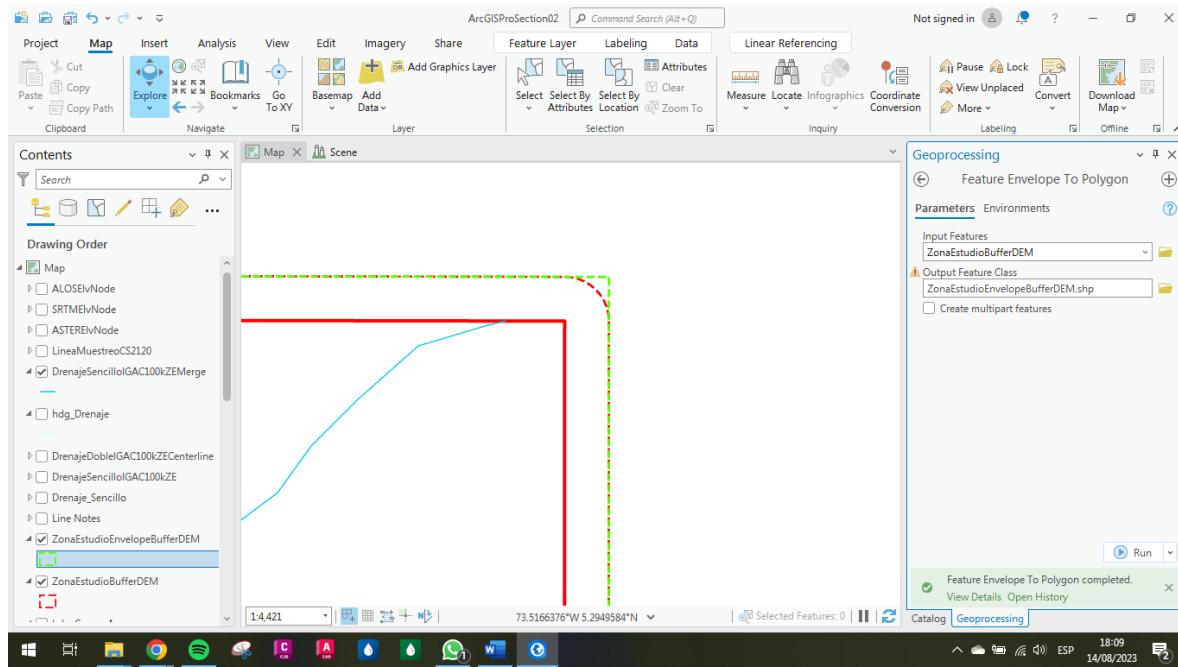
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 2. Creación buffer zona de estudio (2)

## SECTION 02

### DESCARGA Y PROCESAMIENTO DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

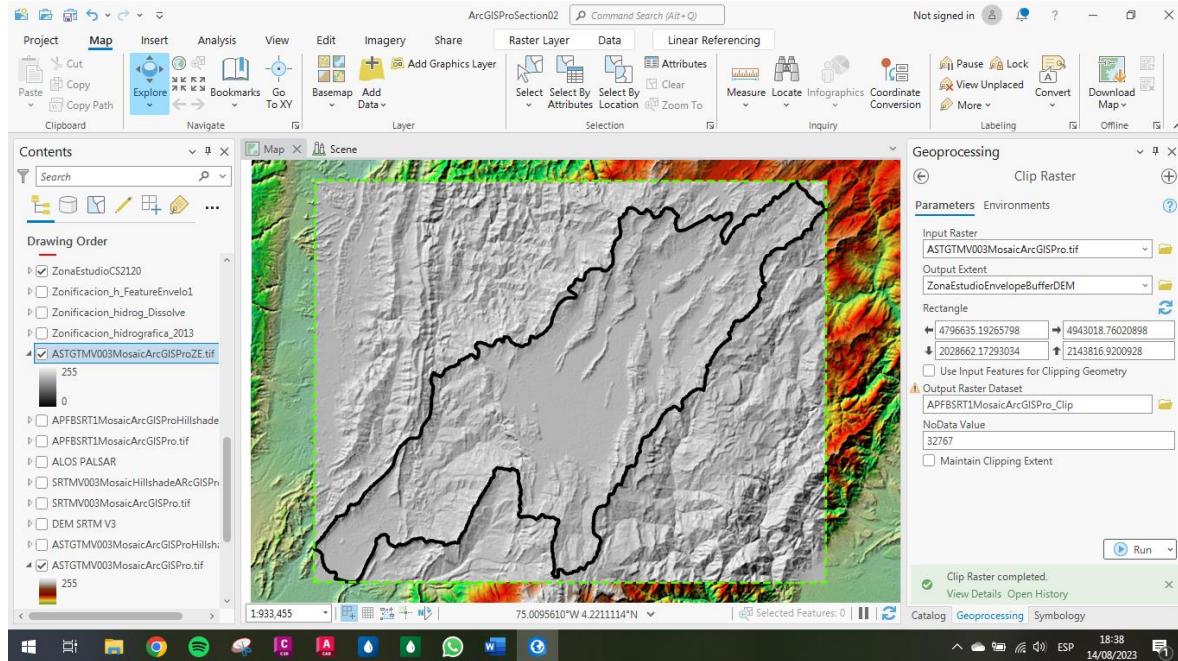
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Posteriormente se realiza el corte de los DEM ASTER, SRTM y ALOS con la envolvente de la zona de estudio. En este caso se realiza el ejercicio únicamente en el software ArcGIS Pro por cuestiones de disponibilidad de tiempo por razones laborales.

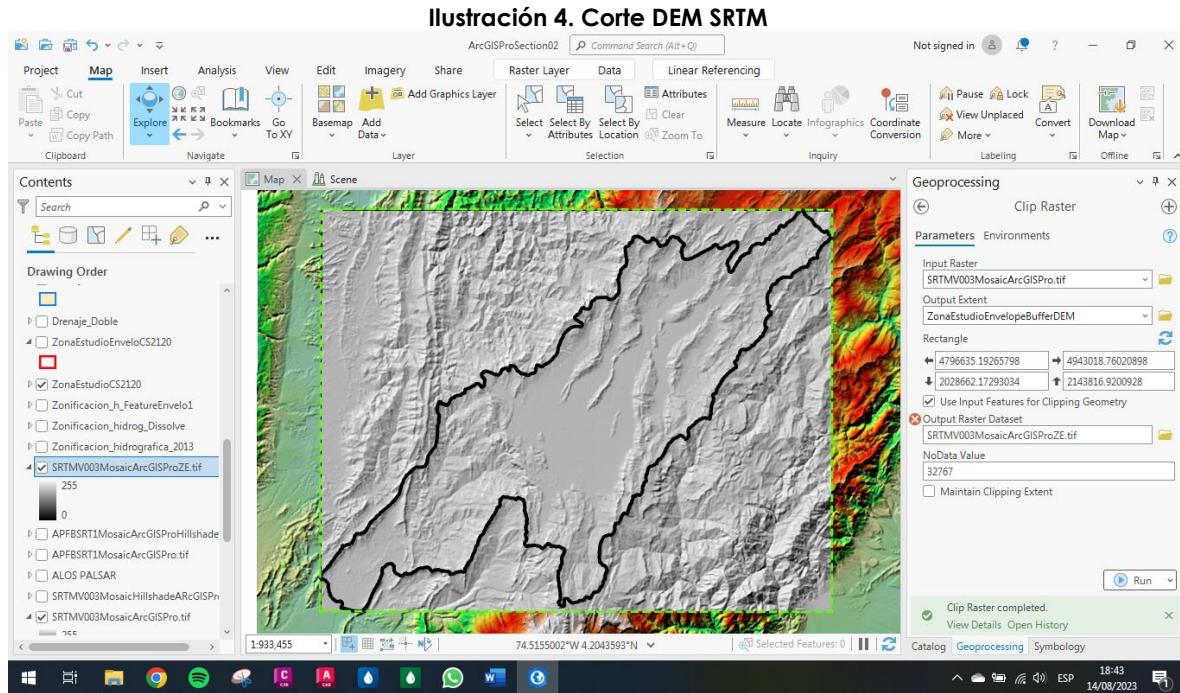
**Ilustración 3. Corte DEM ASTER**



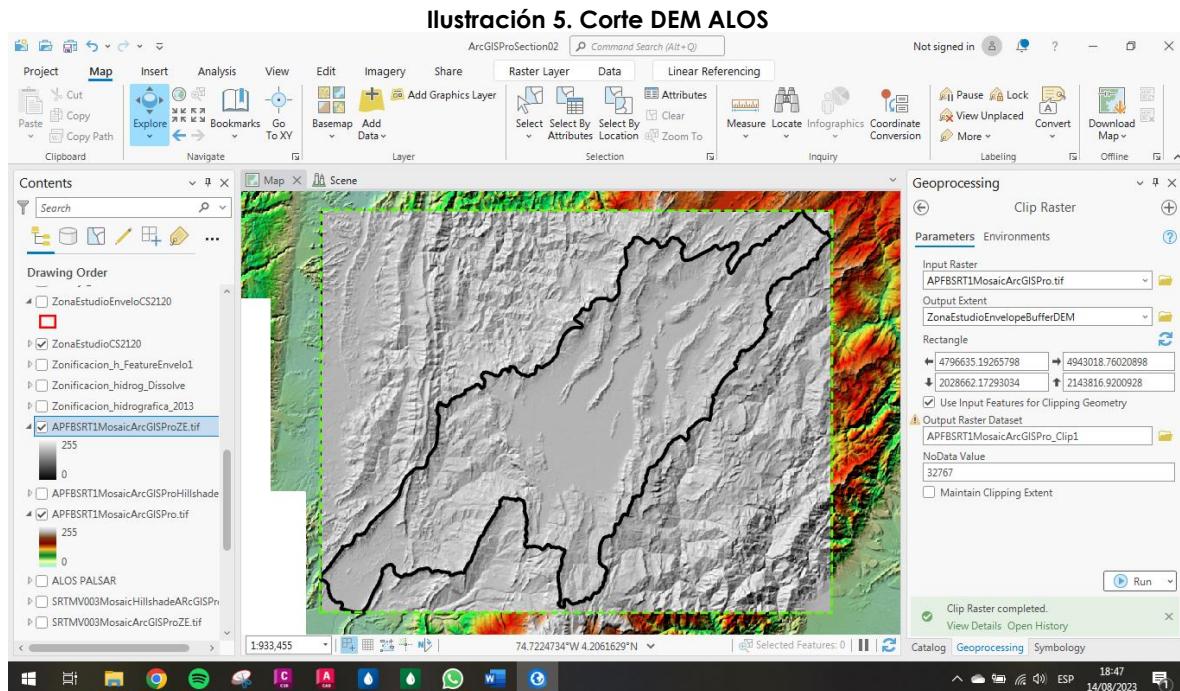
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120



Fuente: Elaboración Propia, 2023.



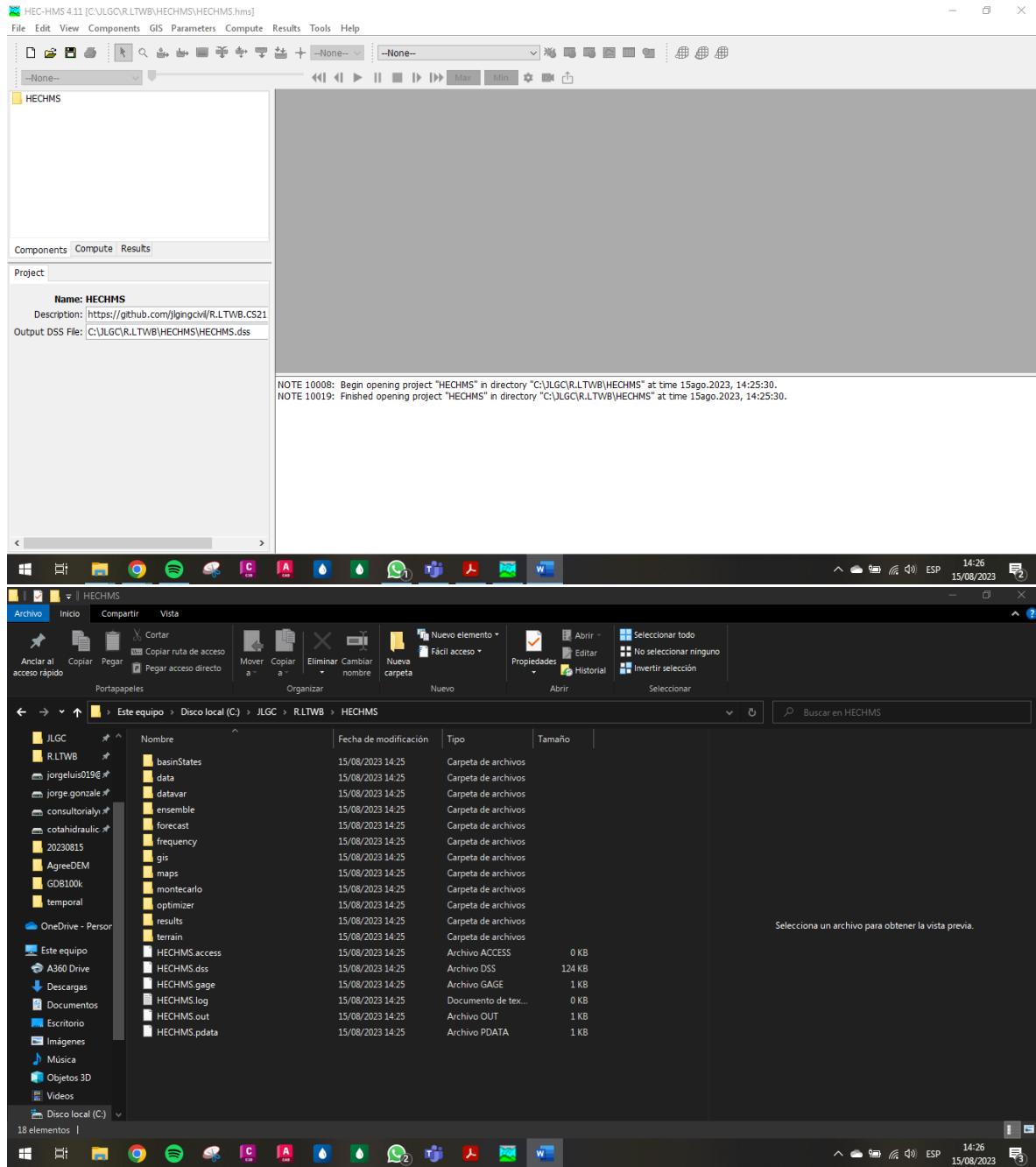
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Se realiza la creación del nuevo archivo de HEC HMS y se verifica que se inserten en la carpeta los archivos generados de manera inicial.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

**Ilustración 6. Creación archivo HEC-HMS**



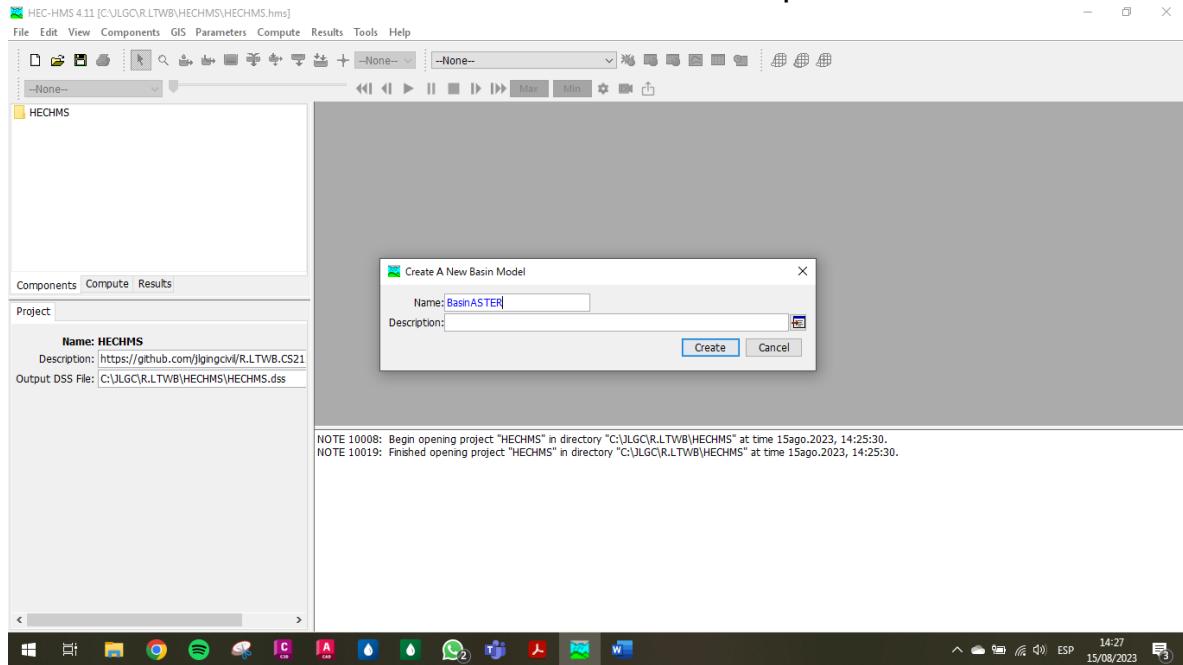
**Fuente: Elaboración Propia, 2023.**

Se crean los modelos de cuencas para cada uno de los DEM y se le asigna el sistema de coordenadas.

SECTION 02  
DESCARGA Y PROCESAMIENTO  
DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

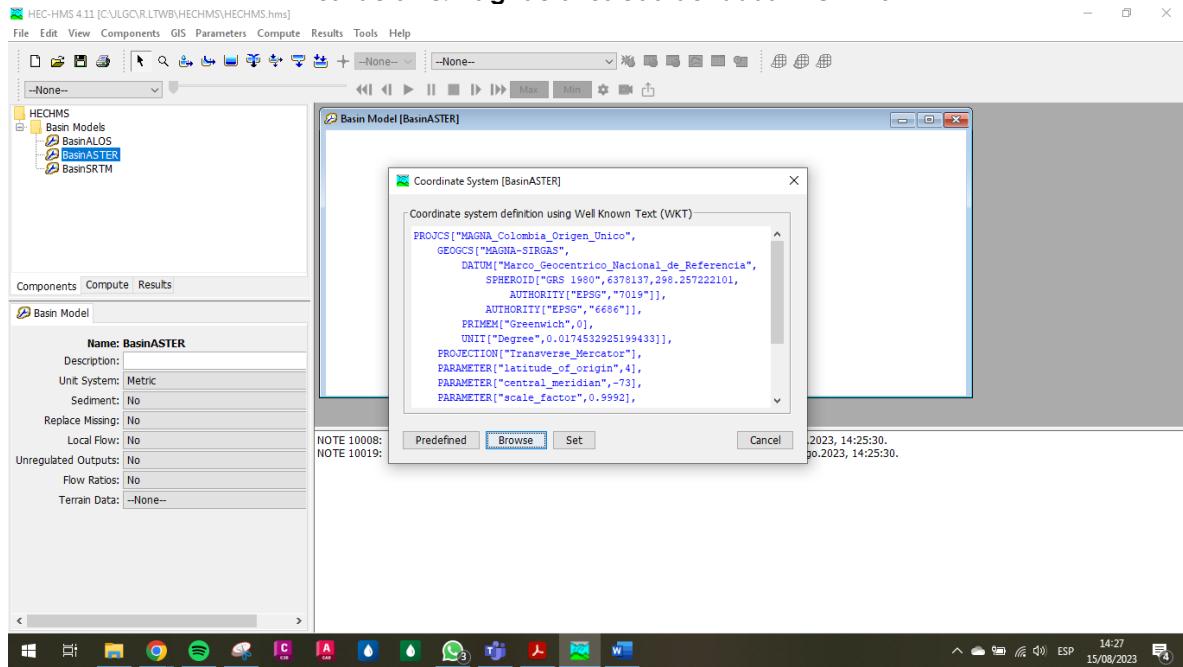
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

Ilustración 7. Creación Modelos cuencas para DEM



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 8. Asignaciones coordenadas HEC-HMS



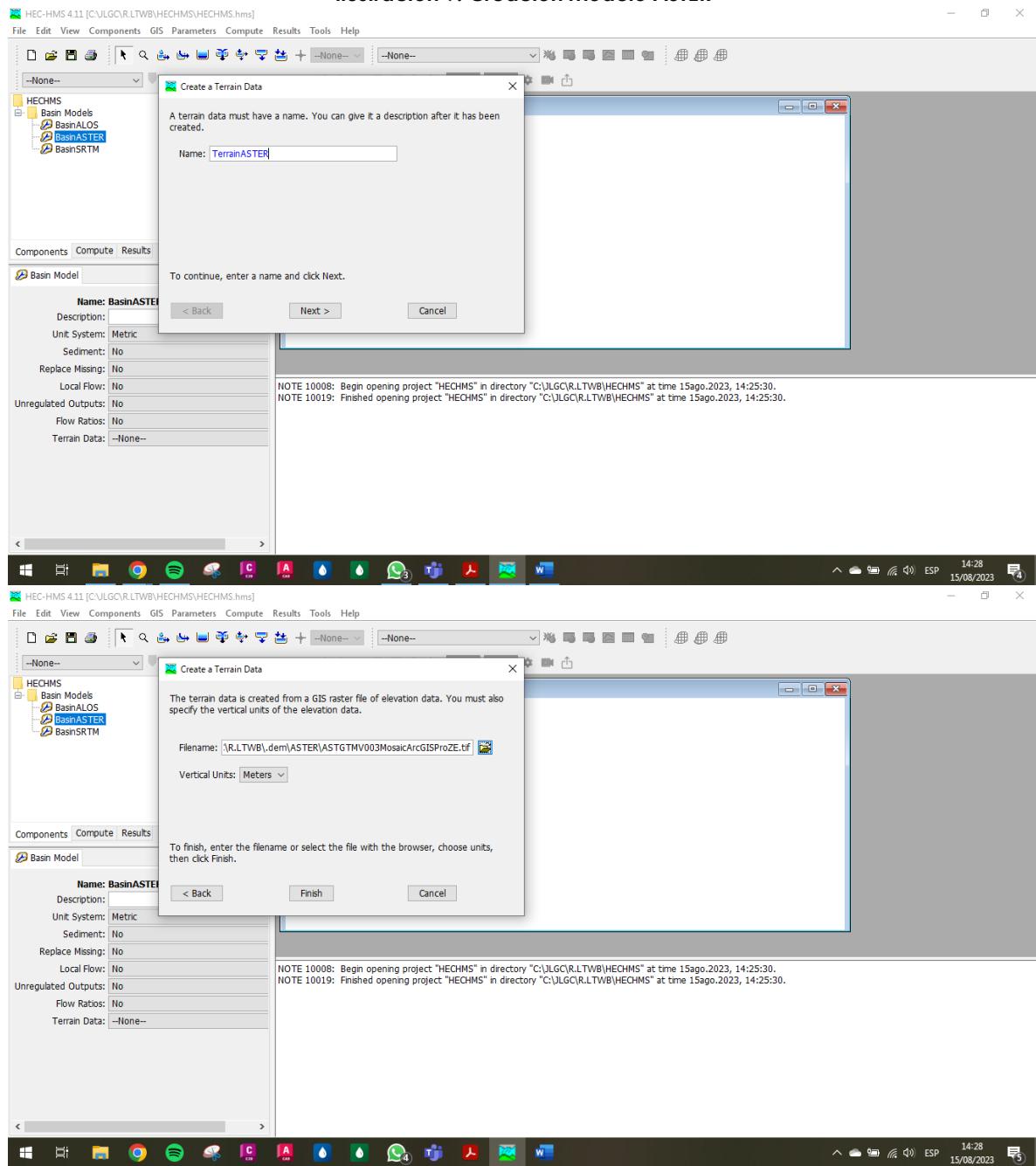
Fuente: Elaboración Propria, 2023.

Posteriormente crear los modelos de terreno en HEC-HMS y asignarlos, se presenta las capturas de pantalla para el DEM ASTER y el procedimiento se repitió para el ALOS y SRTM.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

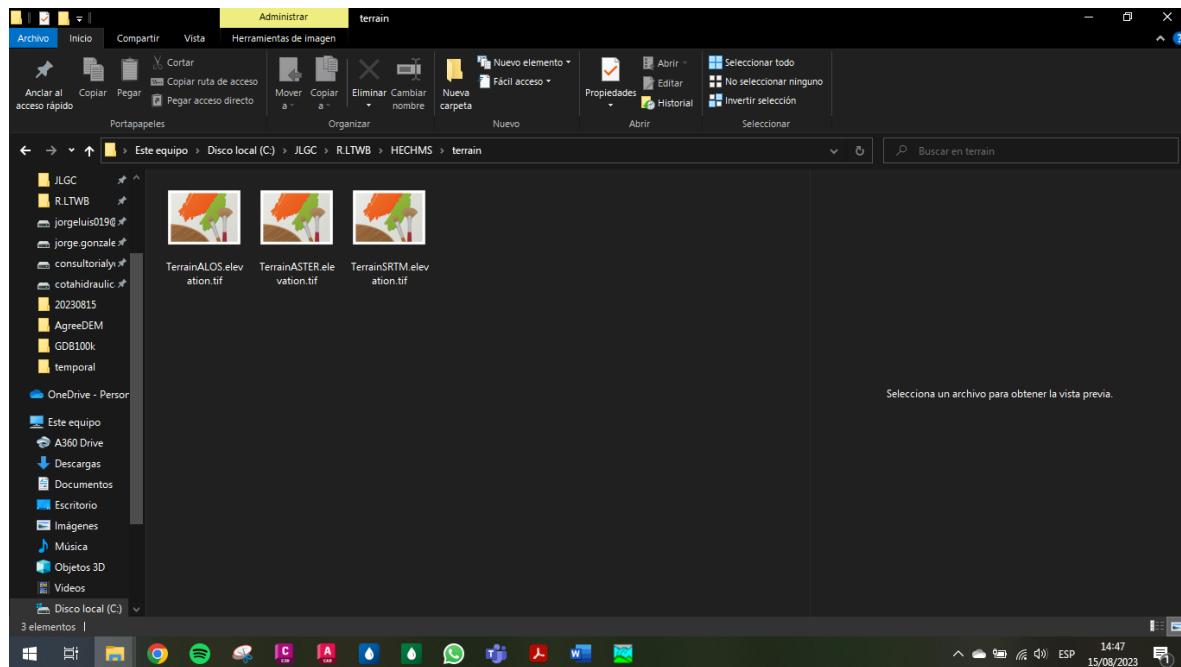
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

**Ilustración 9. Creación Modelo ASTER**



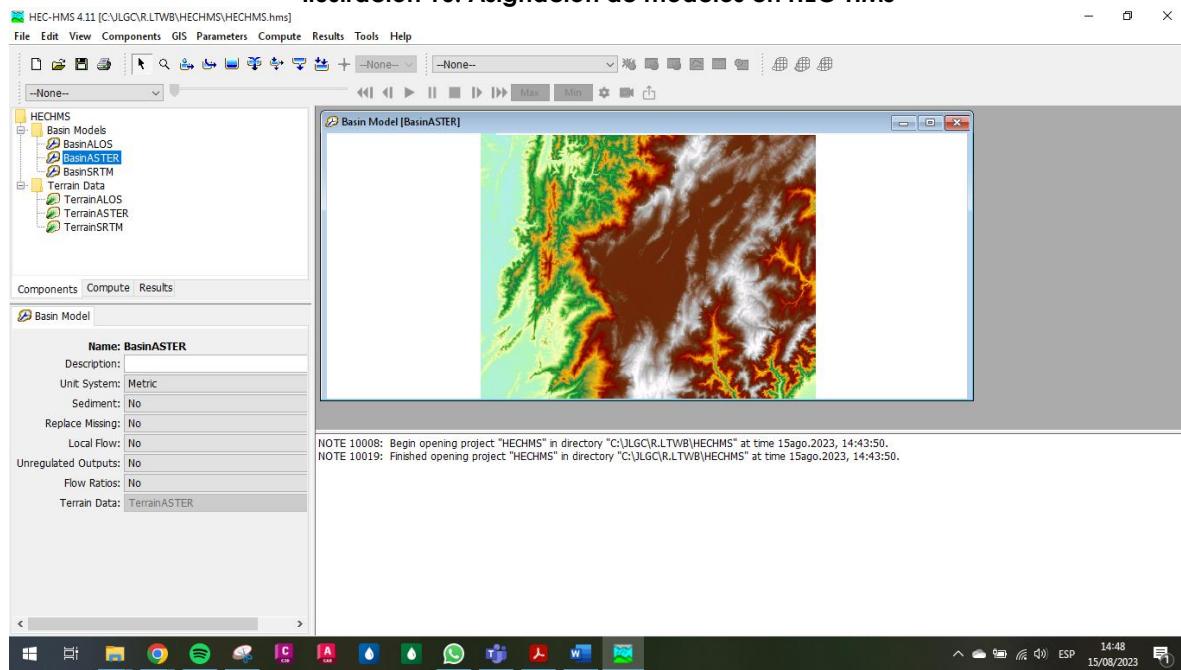
**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120



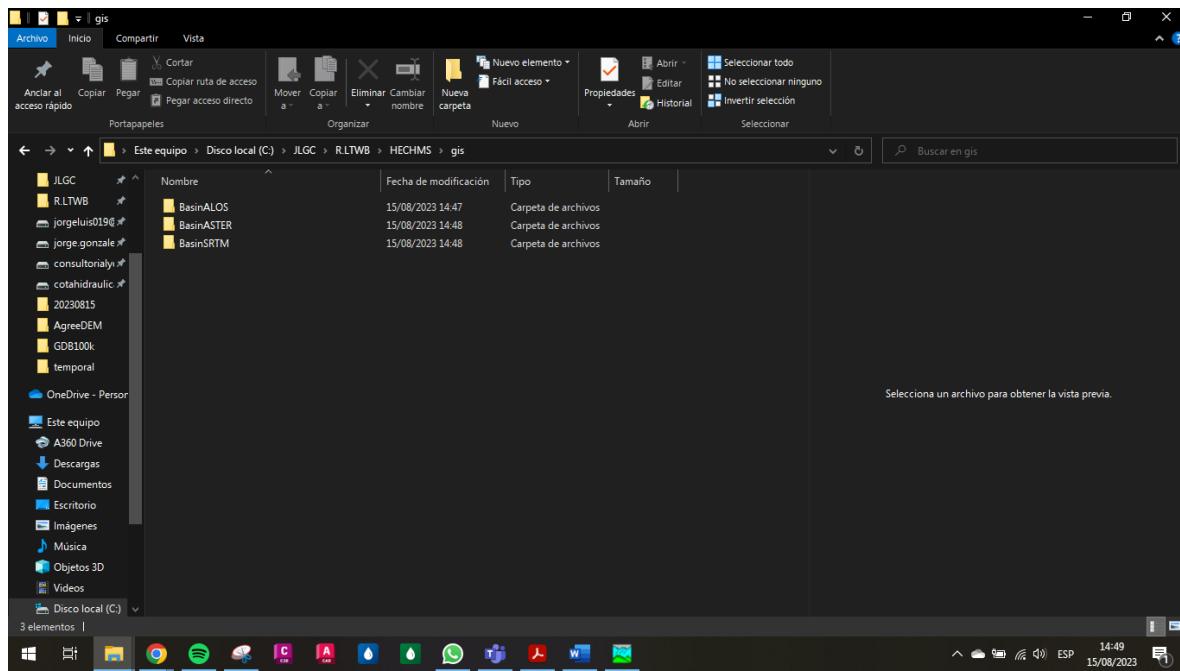
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 10. Asignación de modelos en HEC-HMS**



**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

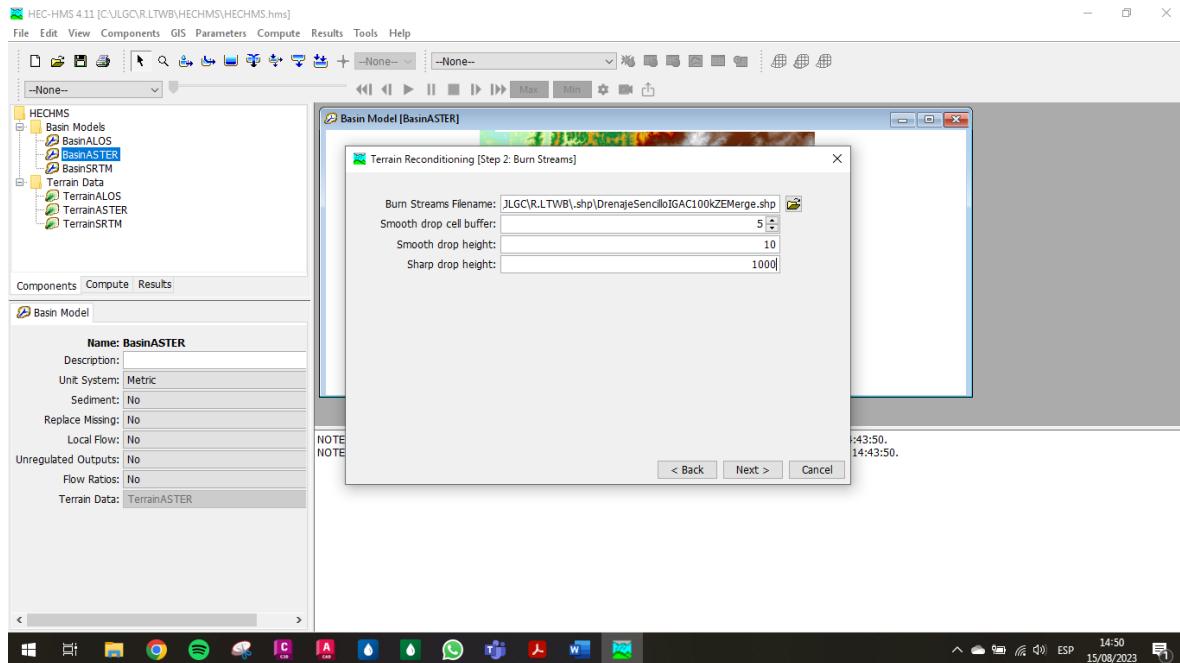
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

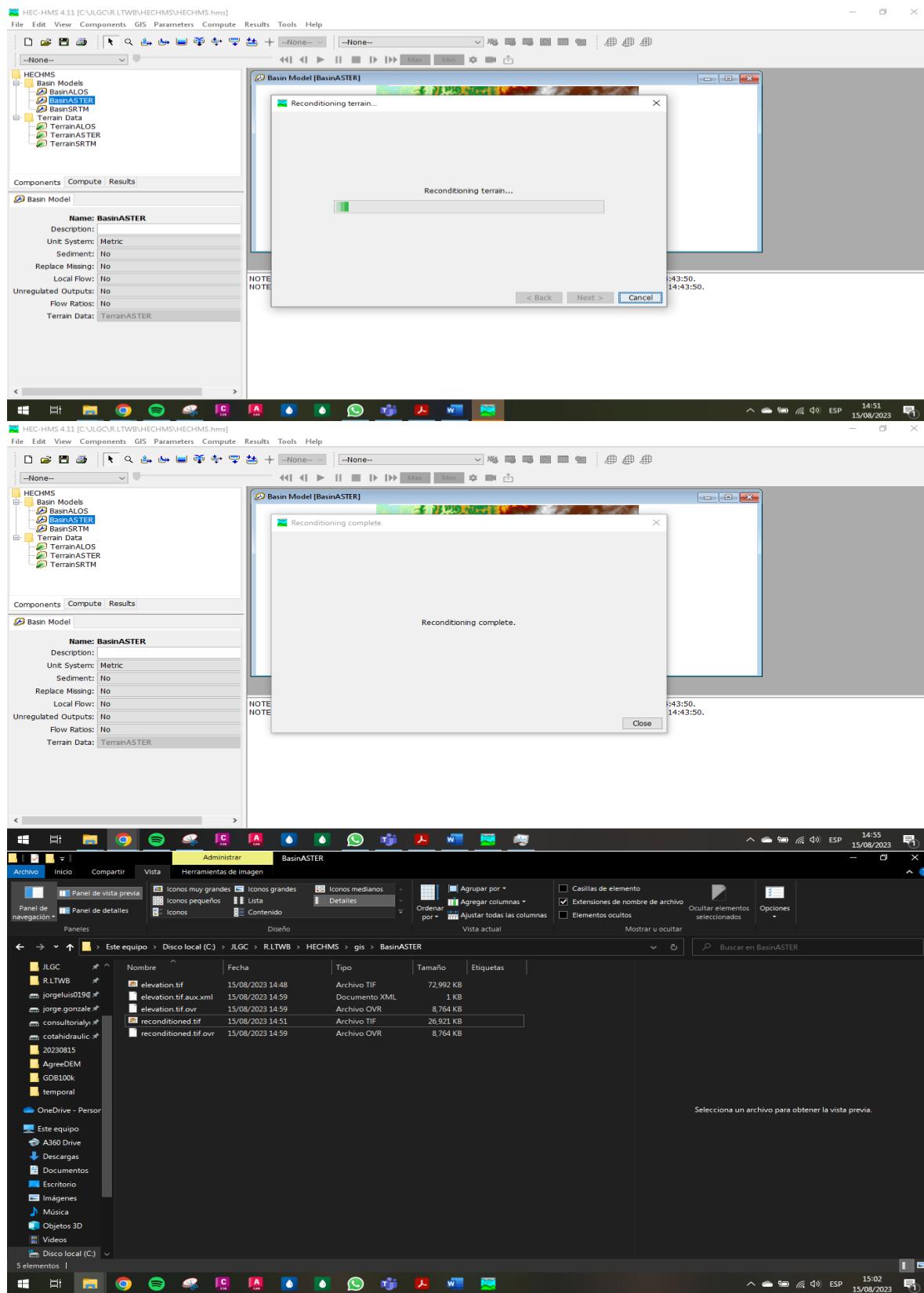
Se realiza con el software HEC HMS el reacondicionamiento del modelo ASTER tomando la red de drenaje ajustada.

**Ilustración 11. Reacondicionamiento modelo ASTER HEC-HMS**



## SECTION 02 DESCARGA Y PROCESAMIENTO DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120



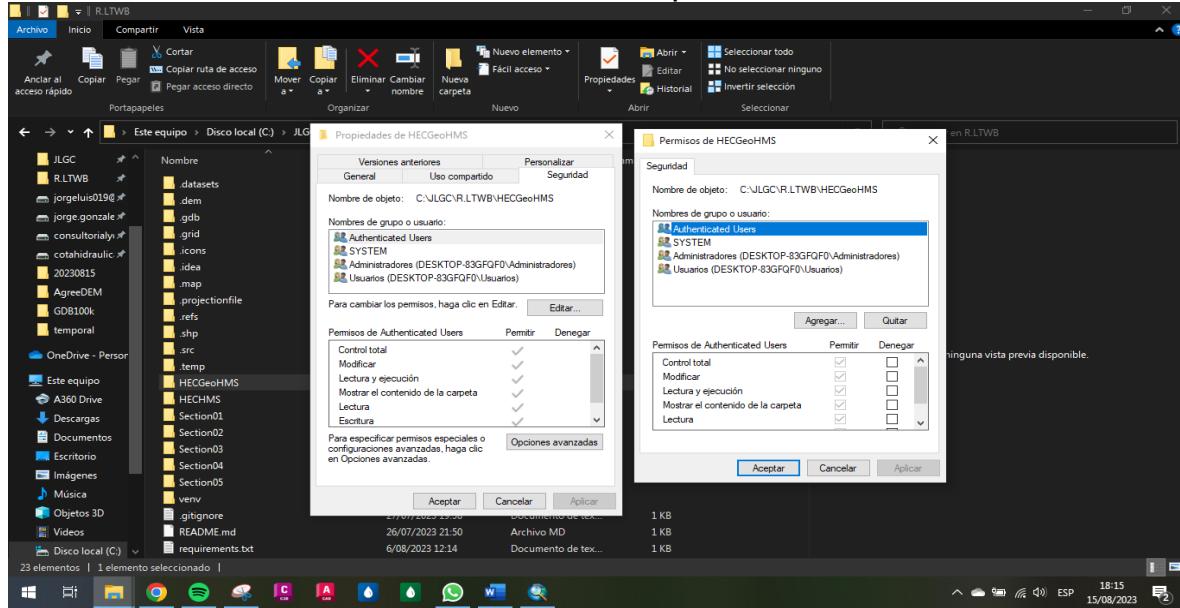
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

Se realiza la tarea de reacondicionamiento con el software ArcGIS Desktop, creando en primera medida la carpeta de almacenamiento de nombre HecGeoHMS y ajustando los permisos.

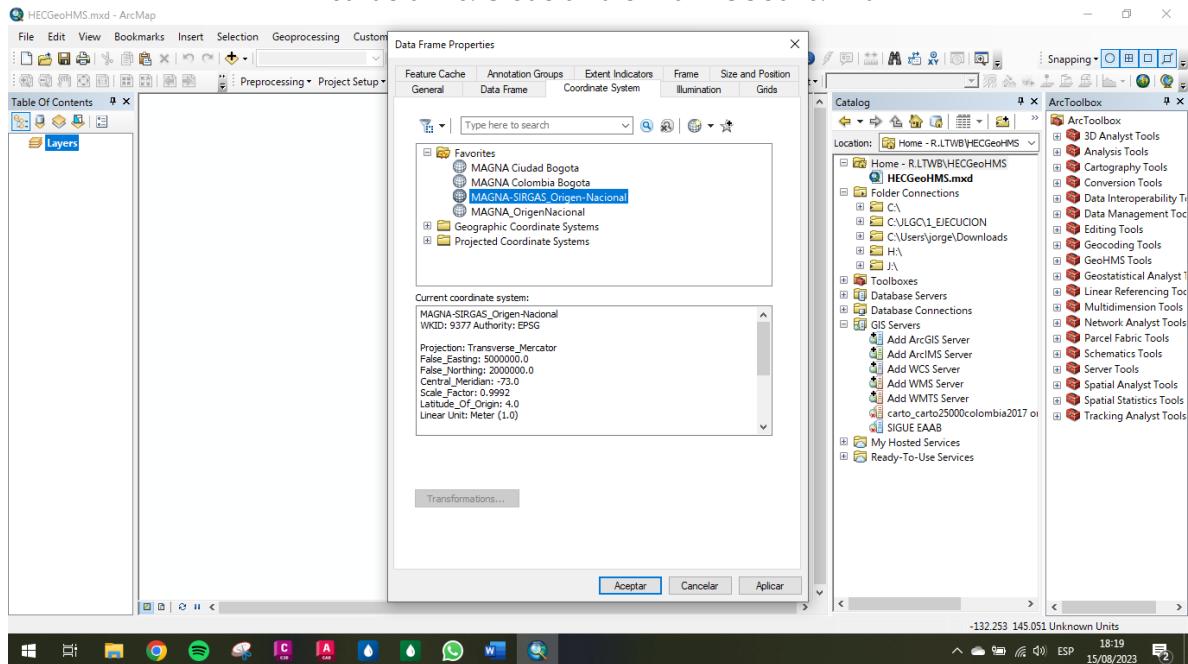
**Ilustración 12. Creación de carpeta HECGeoHMS**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Se crea el archivo mxd y se le asigna el sistema de coordenadas CTM12 Origen Nacional.

**Ilustración 13. Creación archivo HECGeoHS.mxd**



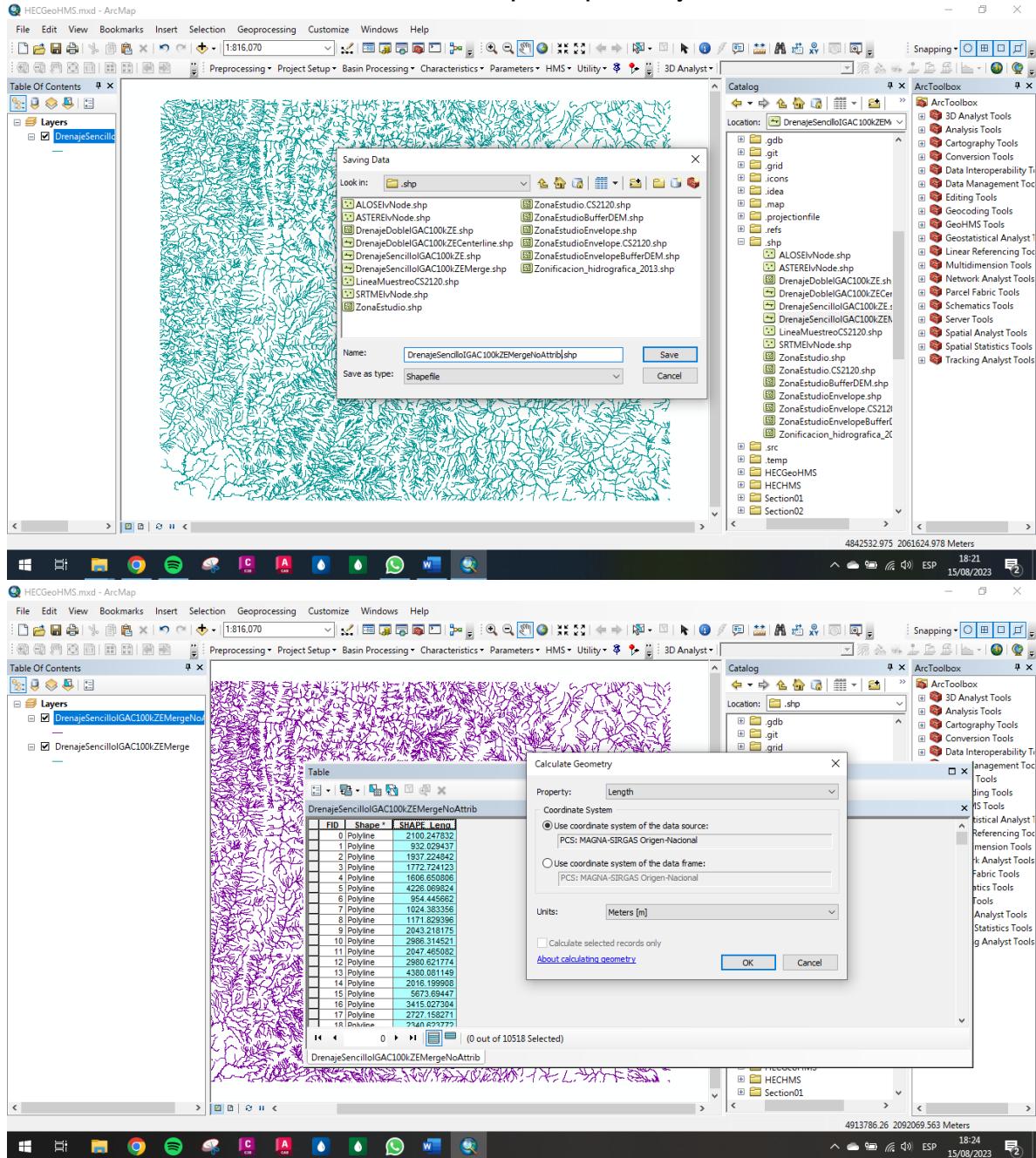
Fuente: Elaboración Propria, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

Se realiza la copia de la capa de drenajes sencillos ajustada y se eliminan los atributos a excepción de la longitud, en donde se realiza su cálculo de manera automática.

**Ilustración 14. Copia shape drenajes**



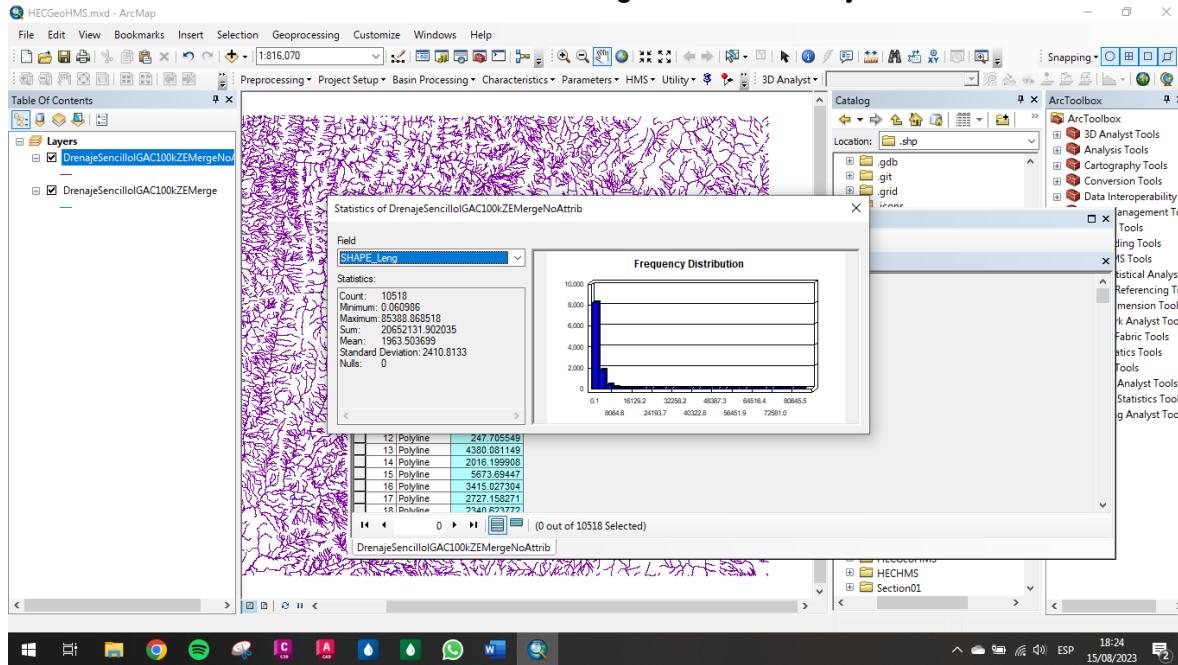
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Luego a través de las estadísticas de la capa se observa que la longitud total de drenajes es de 2065.21 km.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

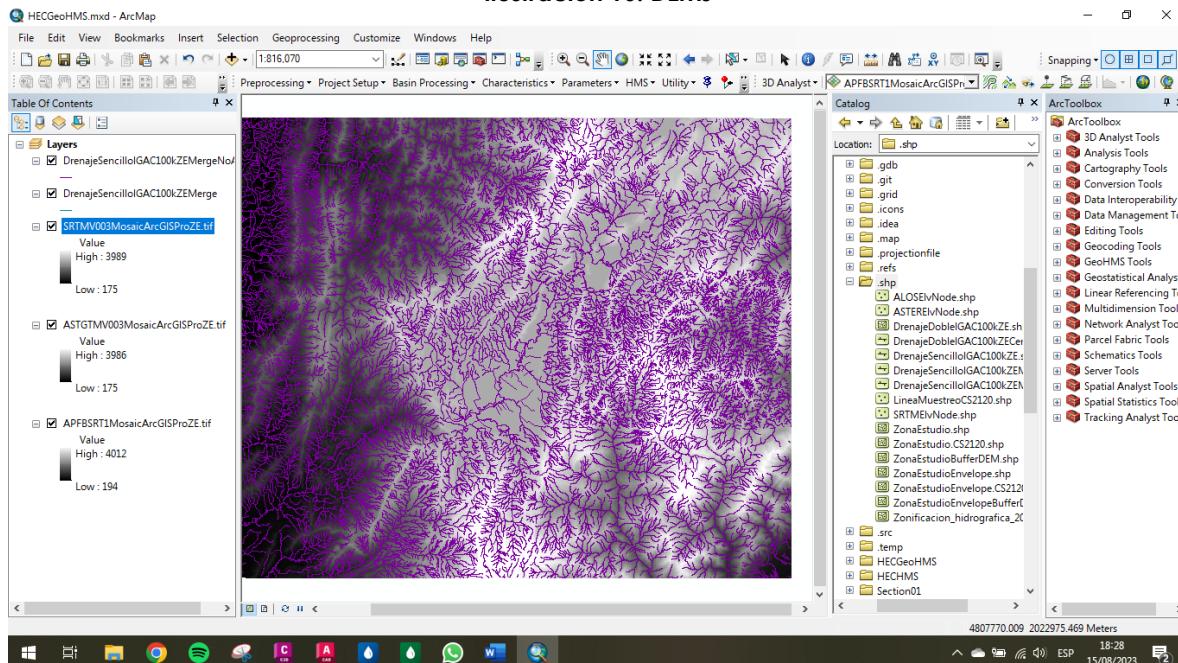
**Ilustración 15. Cálculo longitud total de drenajes**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Posteriormente se realiza el cargue de los DEM ASTER, SRTM y ALOS para ser procesados.

**Ilustración 16. DEMs**



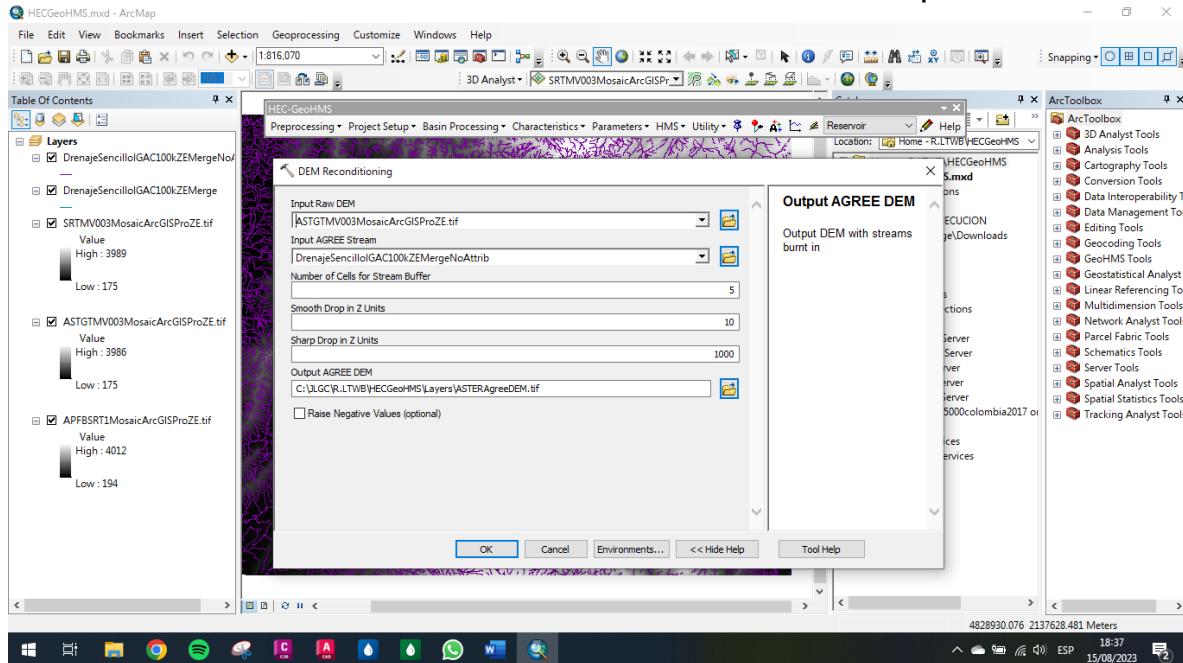
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Se inicia con el reacondicionamiento de terreno usando ArcGIS Desktop.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

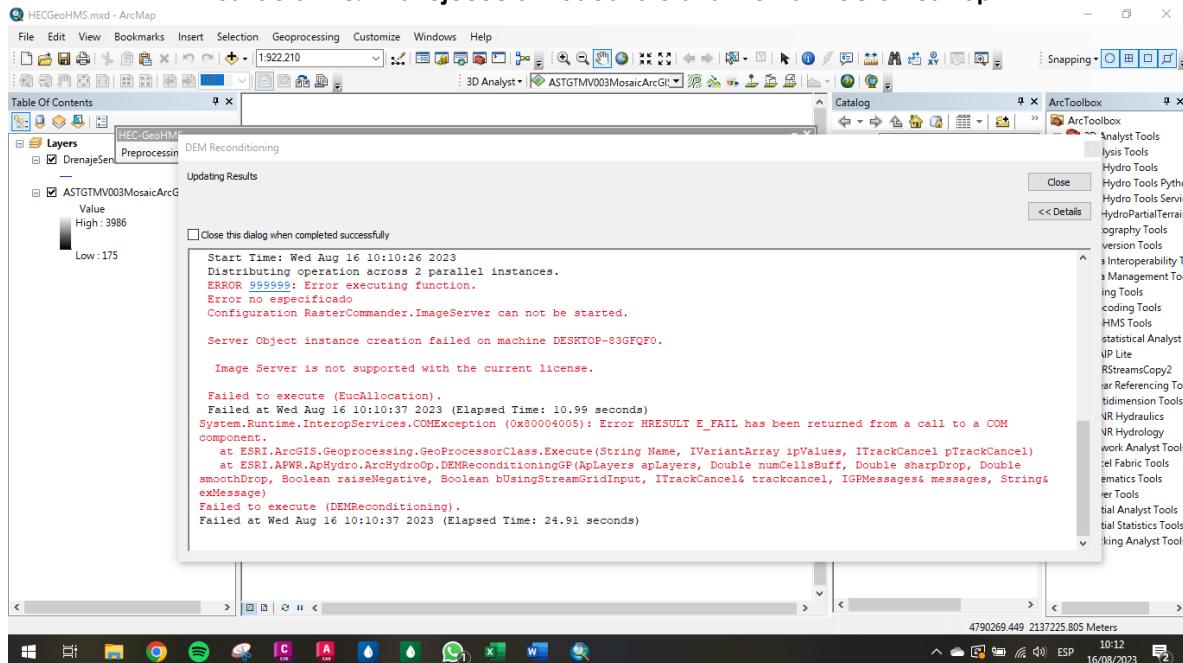
**Ilustración 17. Inicio reacondicionamiento ArcGIS Desktop**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

A pesar de realizar los pasos y sugerencias del contenido del curso, no se pudo realizar el proceso en ArcGIS Desktop 10.8, ya que se presenta el error de la siguiente ilustración.

**Ilustración 18. Error ejecución reacondicionamiento ArcGIS Desktop**



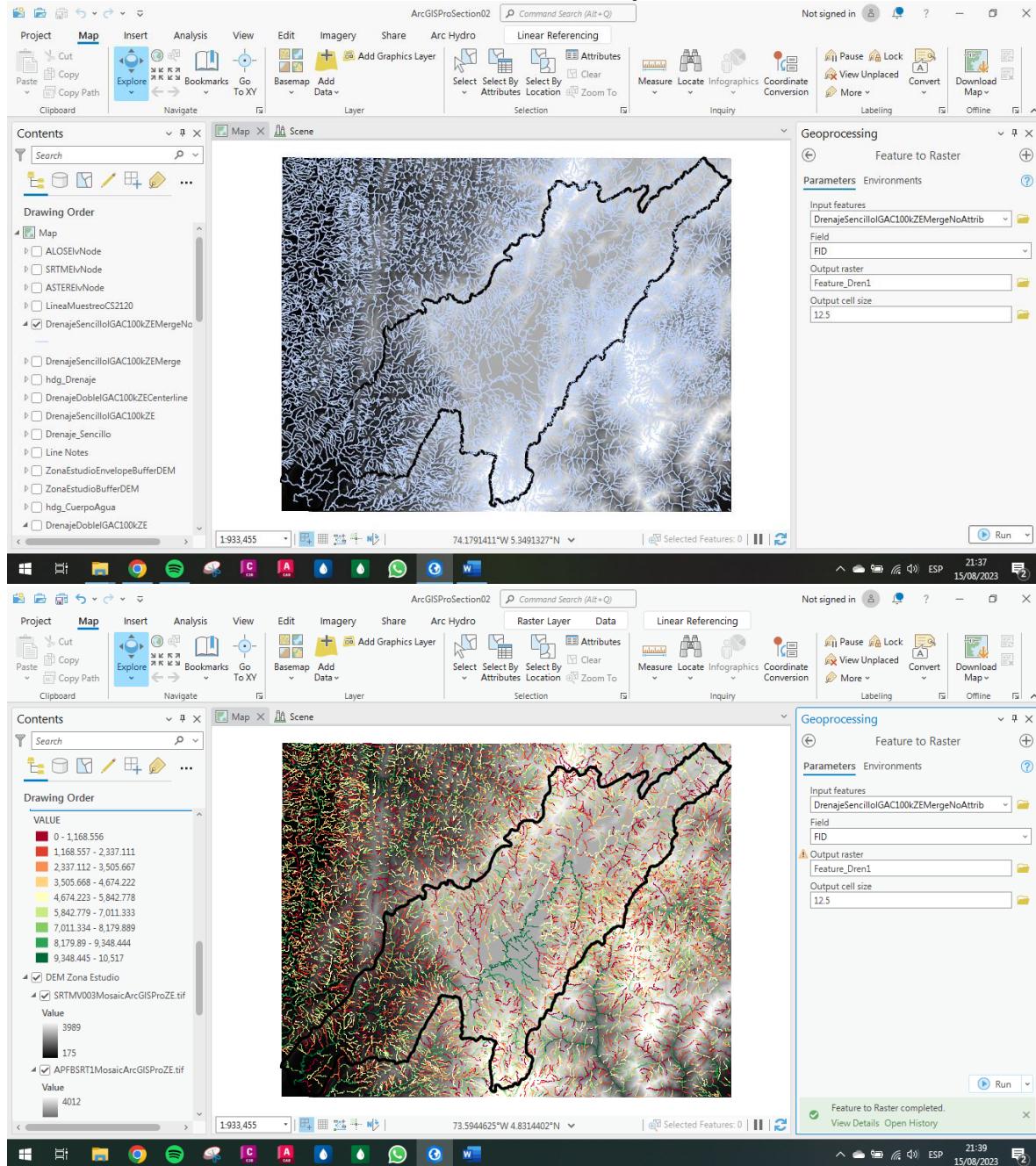
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

Se realiza la tarea con el software ArcGis Pro, iniciando con la conversión de la red de drenaje a ráster.

**Ilustración 19. Conversión drenajes a ráster**



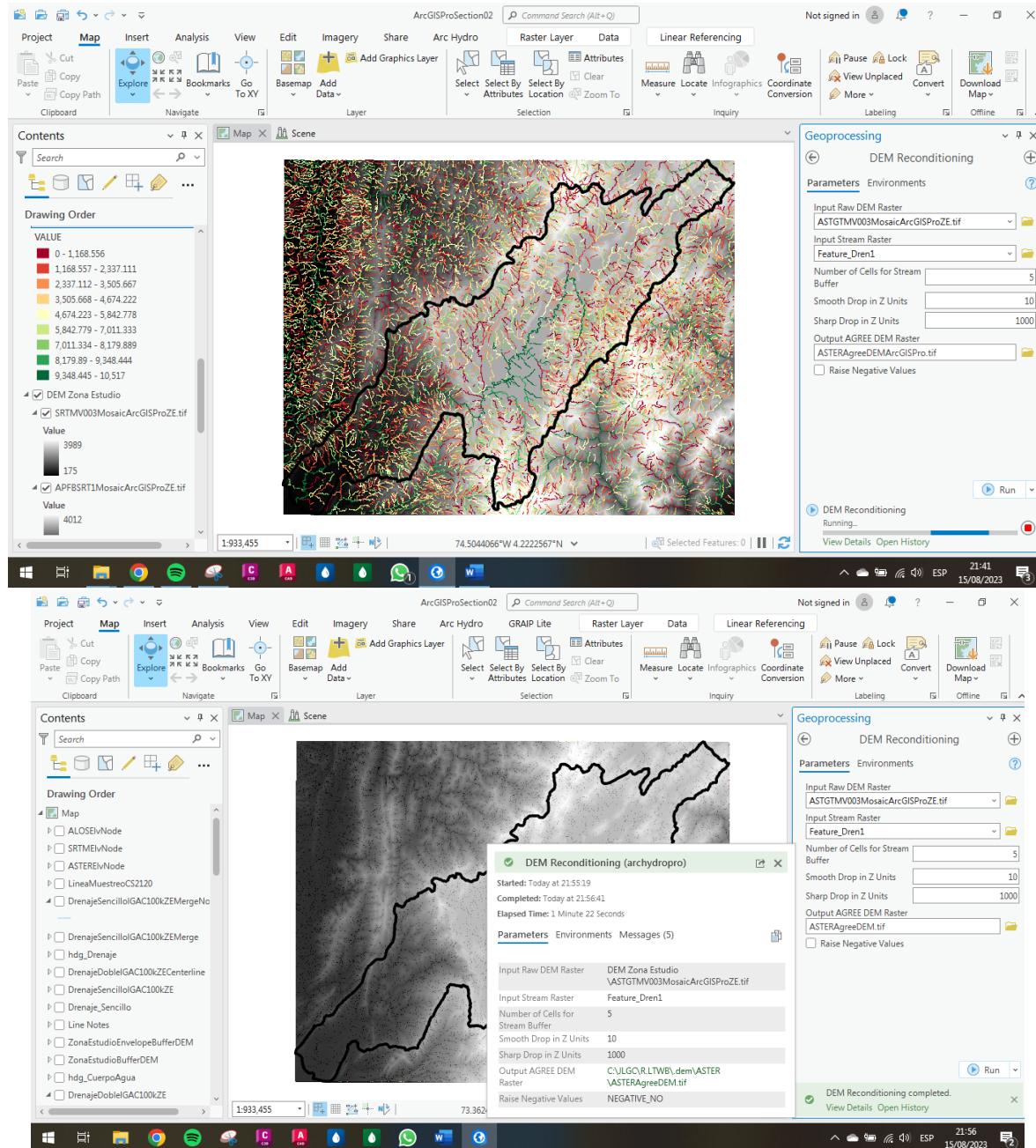
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Luego se usa la herramienta de reacondicionamiento del ArcHydro Tools para procesar los tres DEM.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

**Ilustración 20. Inicio reacondicionamiento DEMs**

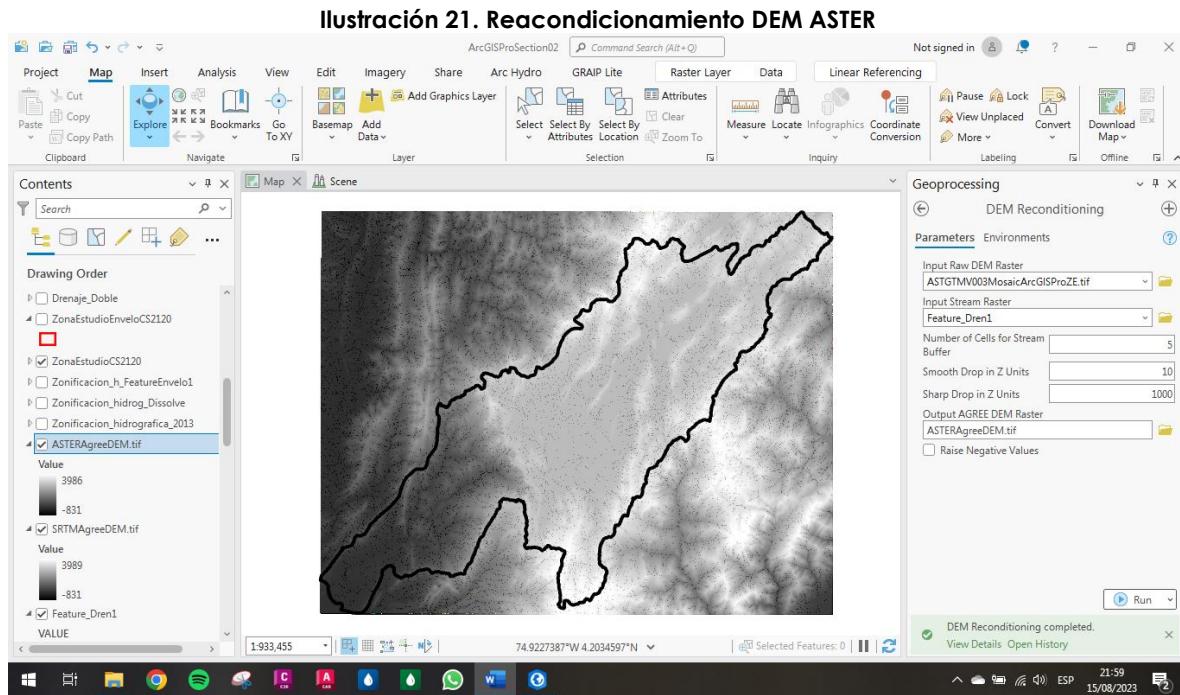


**Fuente: Elaboración Propia, 2023.**

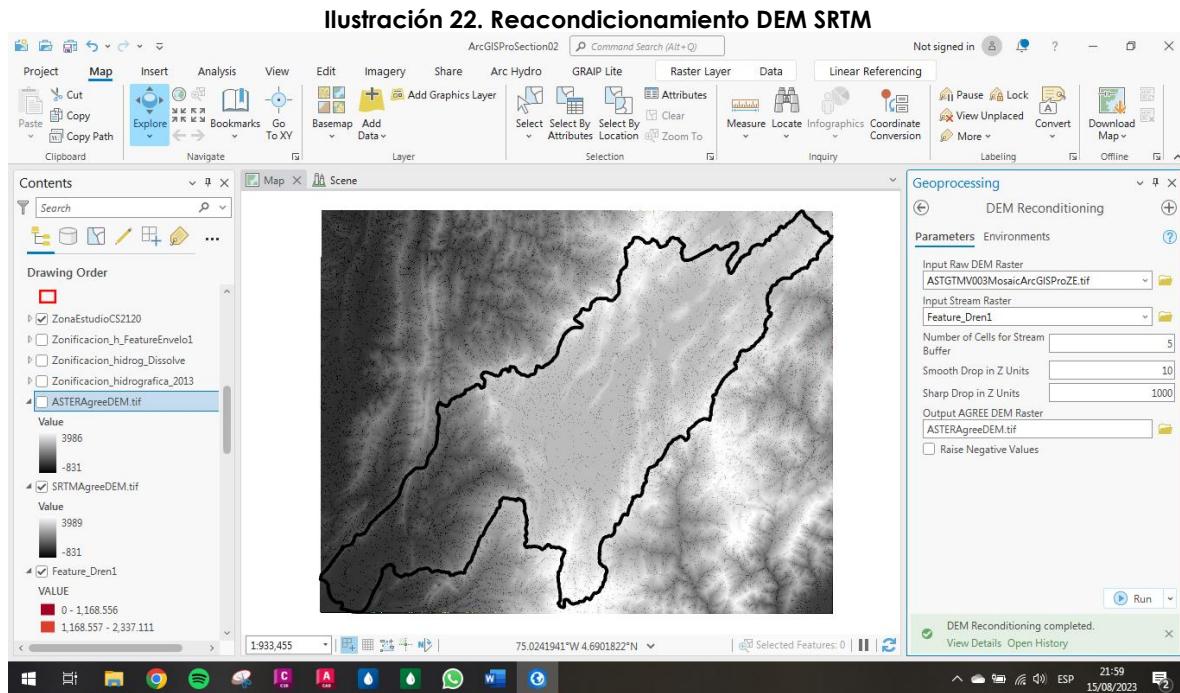
Los resultados se muestran a continuación:

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120



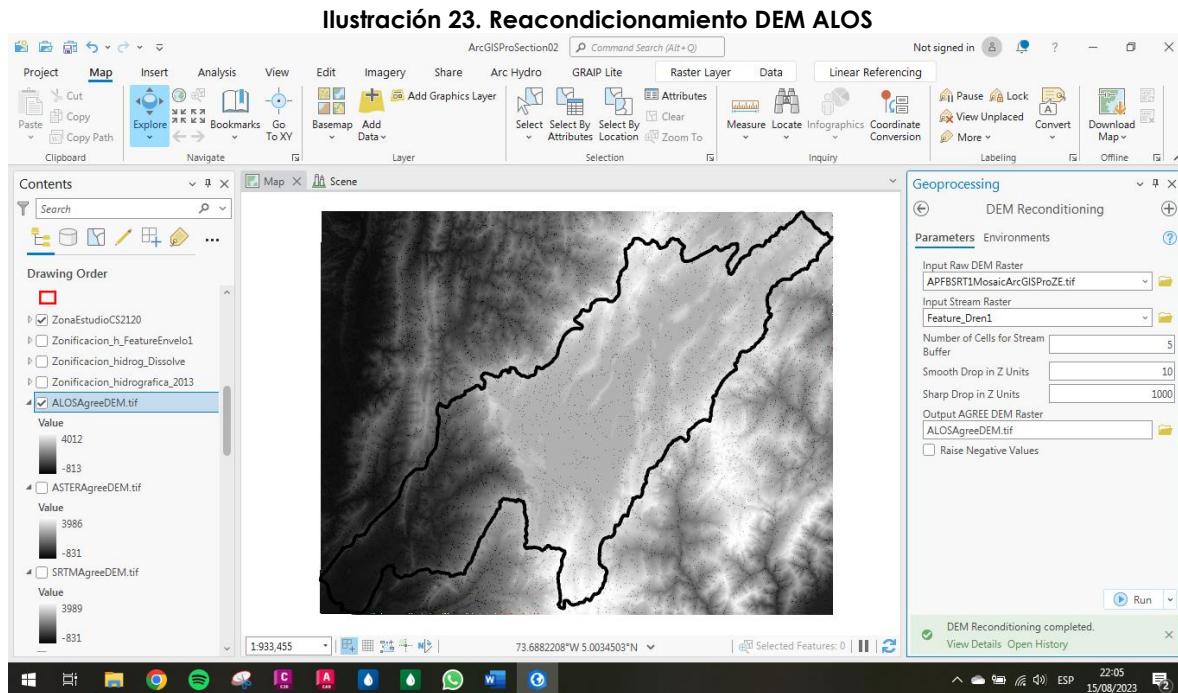
Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

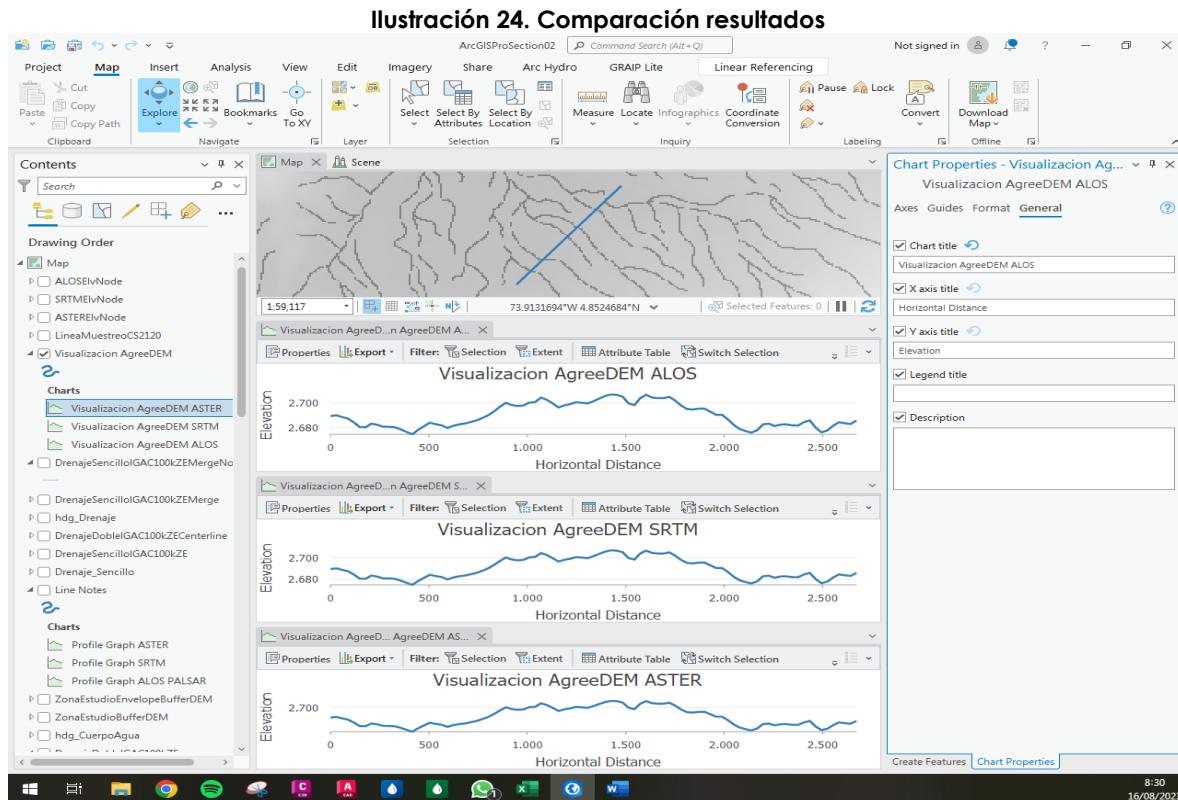
**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Por último, se realiza la visualización de una sección transversal para observar los drenajes implantados y el terreno reacondicionado.



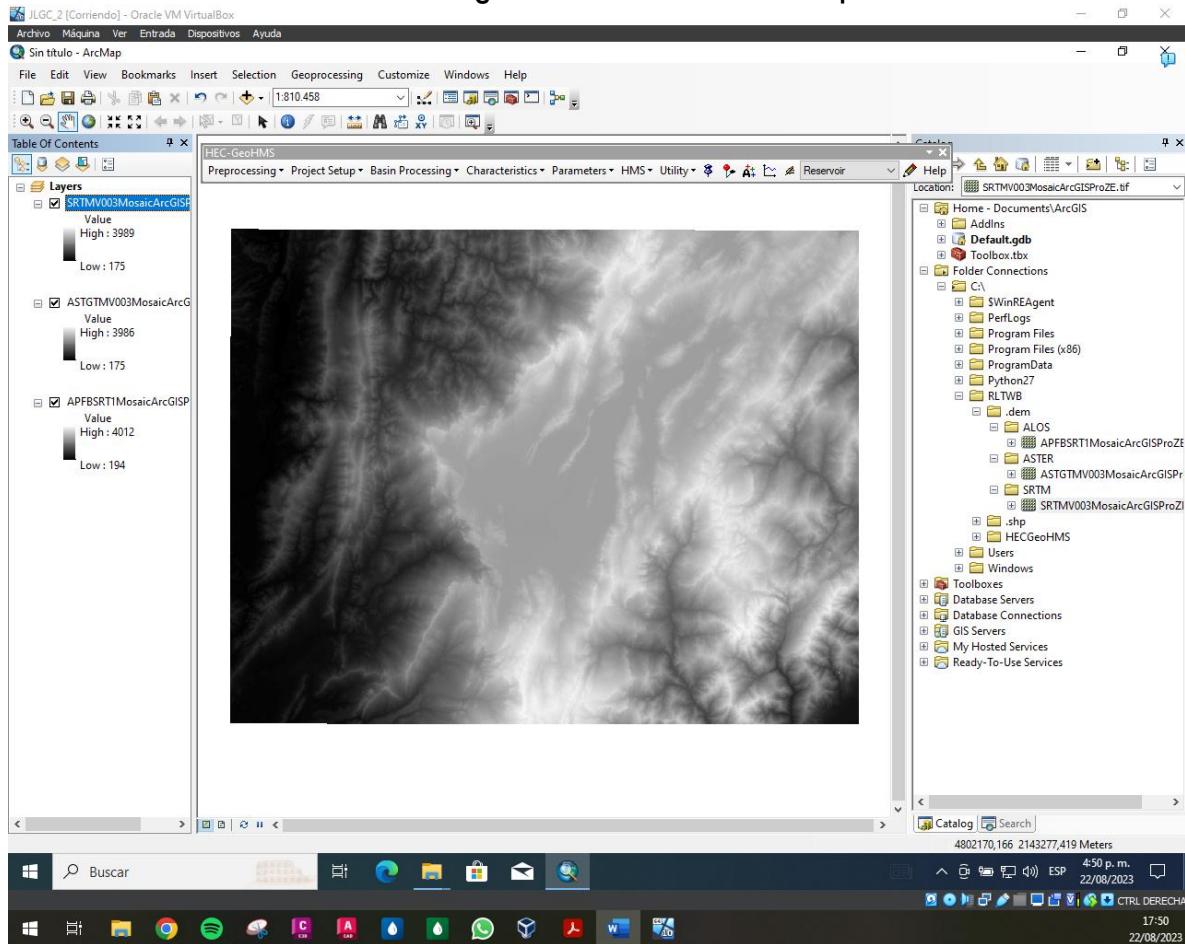
Fuente: Elaboración Propria, 2023.

SECTION 02  
DESCARGA Y PROCESAMIENTO  
DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
CC: 1032395475  
CS2120

Los resultados de este proceso no fueron satisfactorios ya que los DEM acondicionados tienen cortos circuitos en las líneas de drenaje. Debido a los problemas anteriores y de acuerdo con las instrucciones del tutor se crea una maquina virtual para realizar el ejercicio en el ArcGIS Desktop versión 10.2.2, a continuación, se presenta esta actividad.

Ilustración 25. Cargue información ArcGIS Desktop 10.2.2

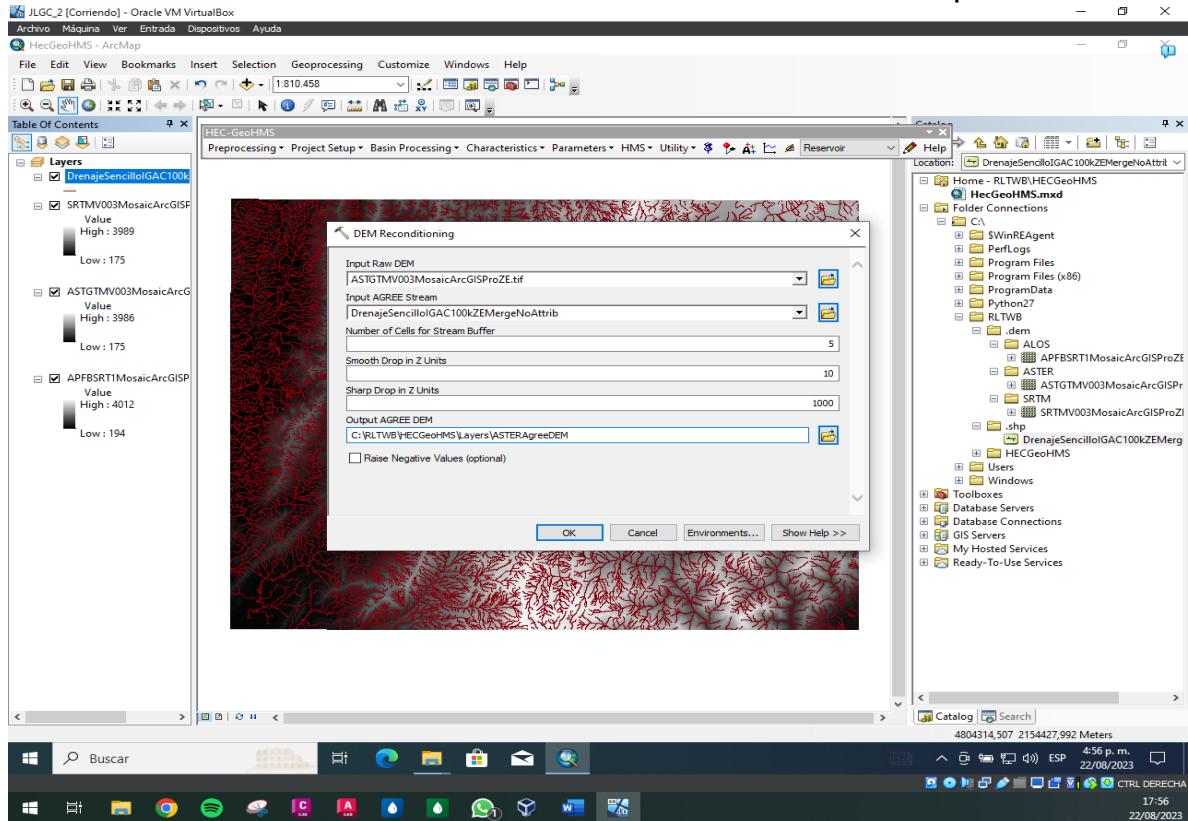


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

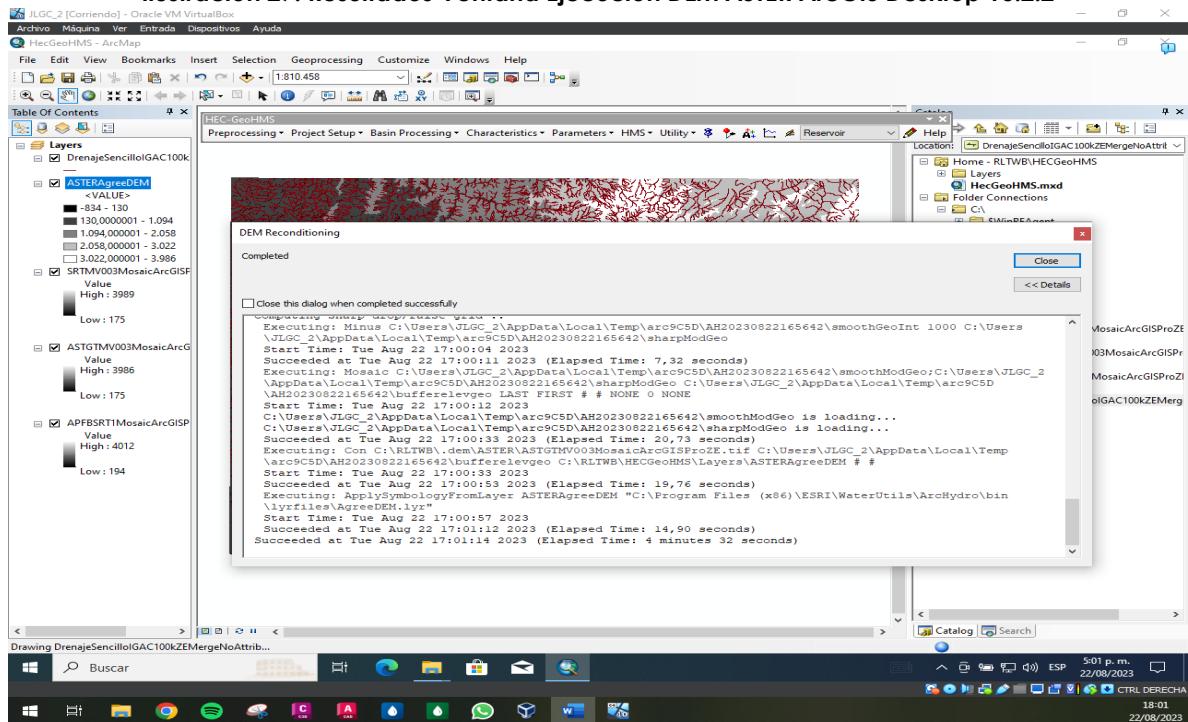
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

**Ilustración 26. Datos Reacondicionamiento DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 27. Resultados Ventana Ejecución DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2**

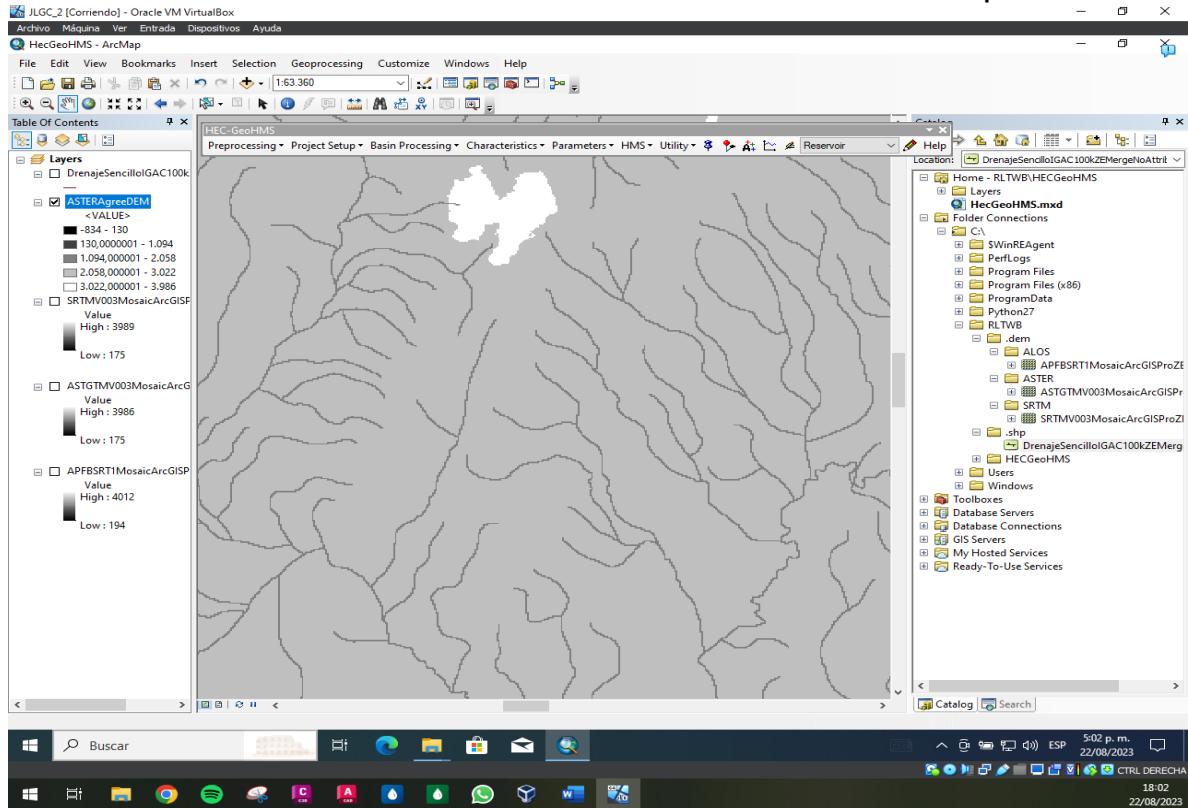


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

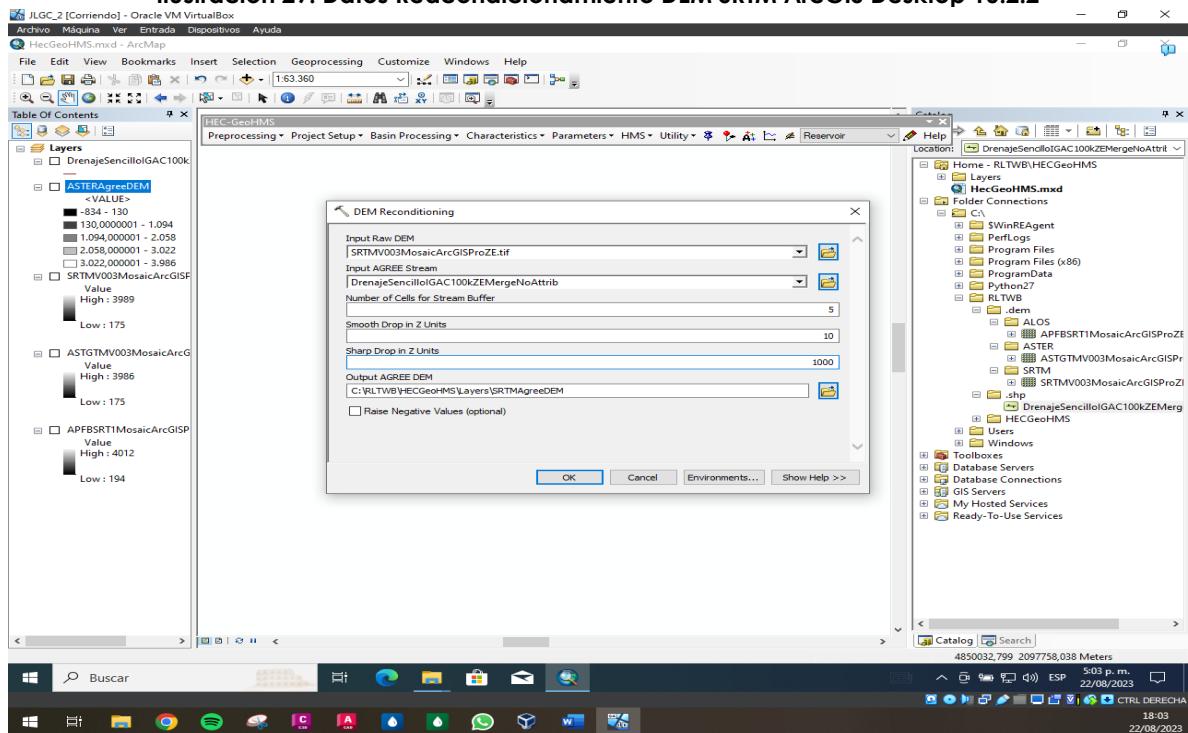
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

**Ilustración 28. Resultados Reacondicionamiento DEM ASTER ArcGIS Desktop 10.2.2**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 29. Datos Reacondicionamiento DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2**

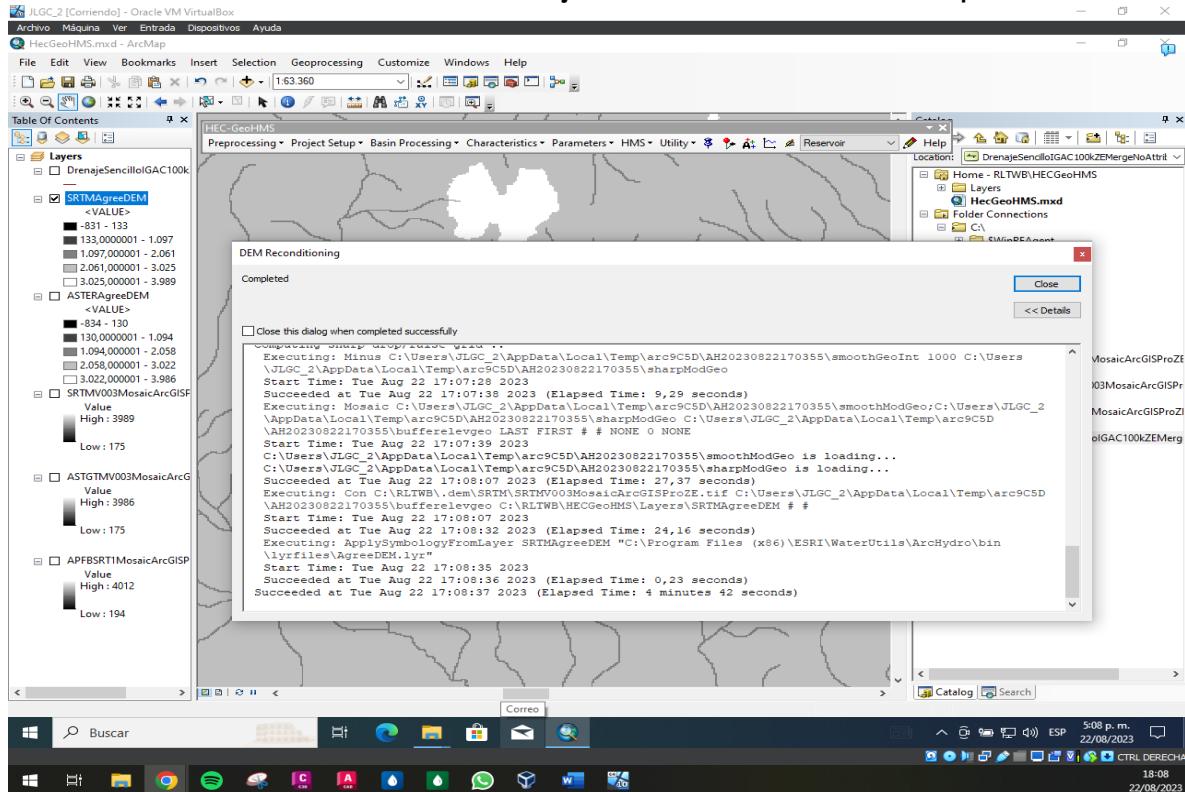


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

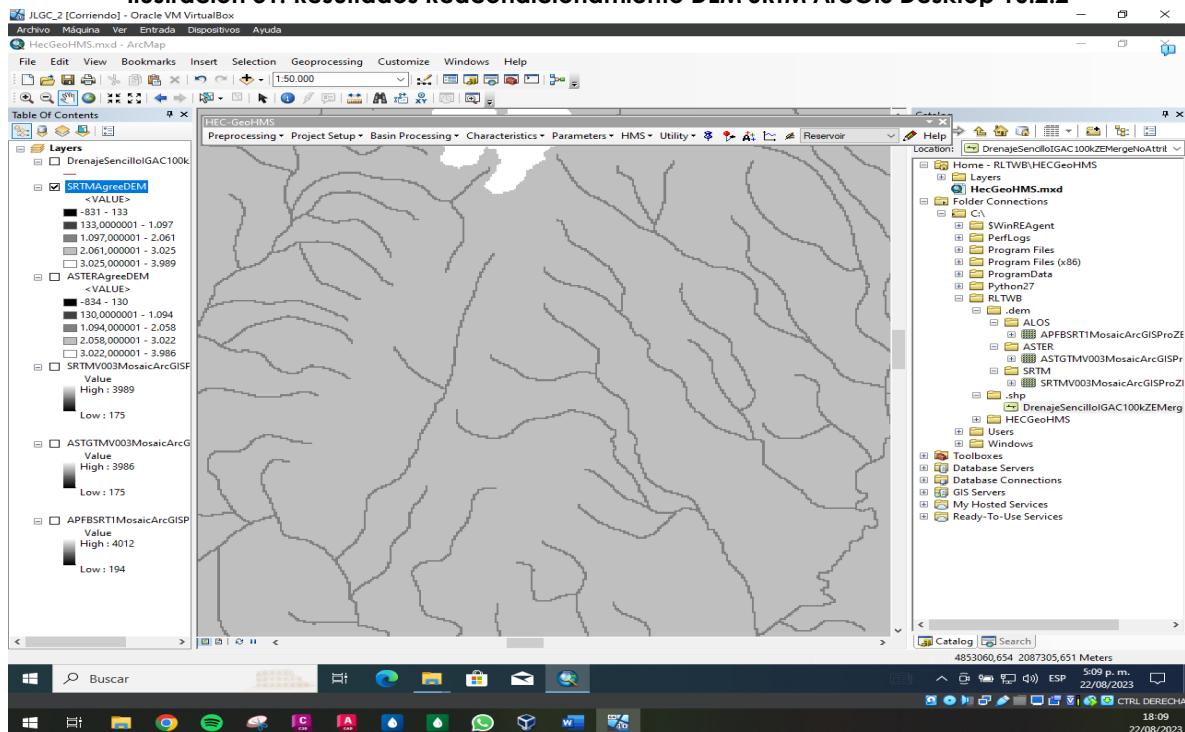
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

**Ilustración 30. Resultados Ventana Ejecución DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**Ilustración 31. Resultados Reacondicionamiento DEM SRTM ArcGIS Desktop 10.2.2**

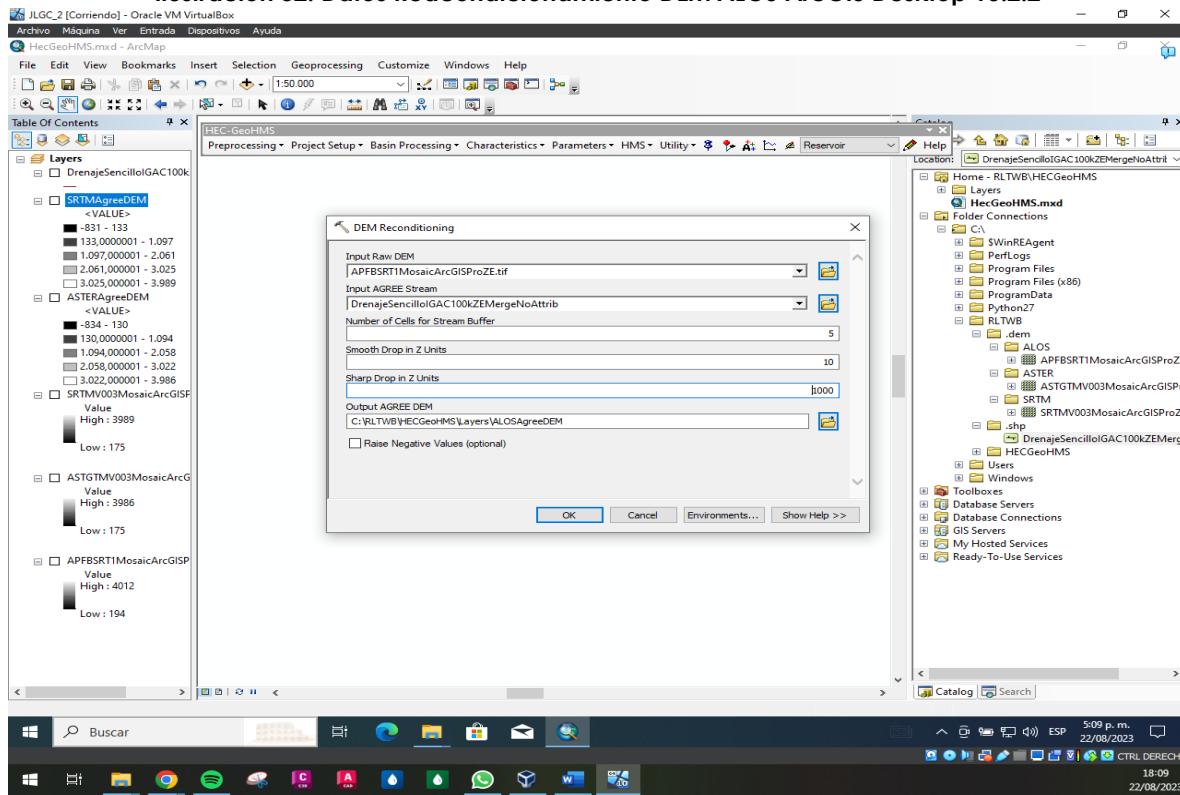


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

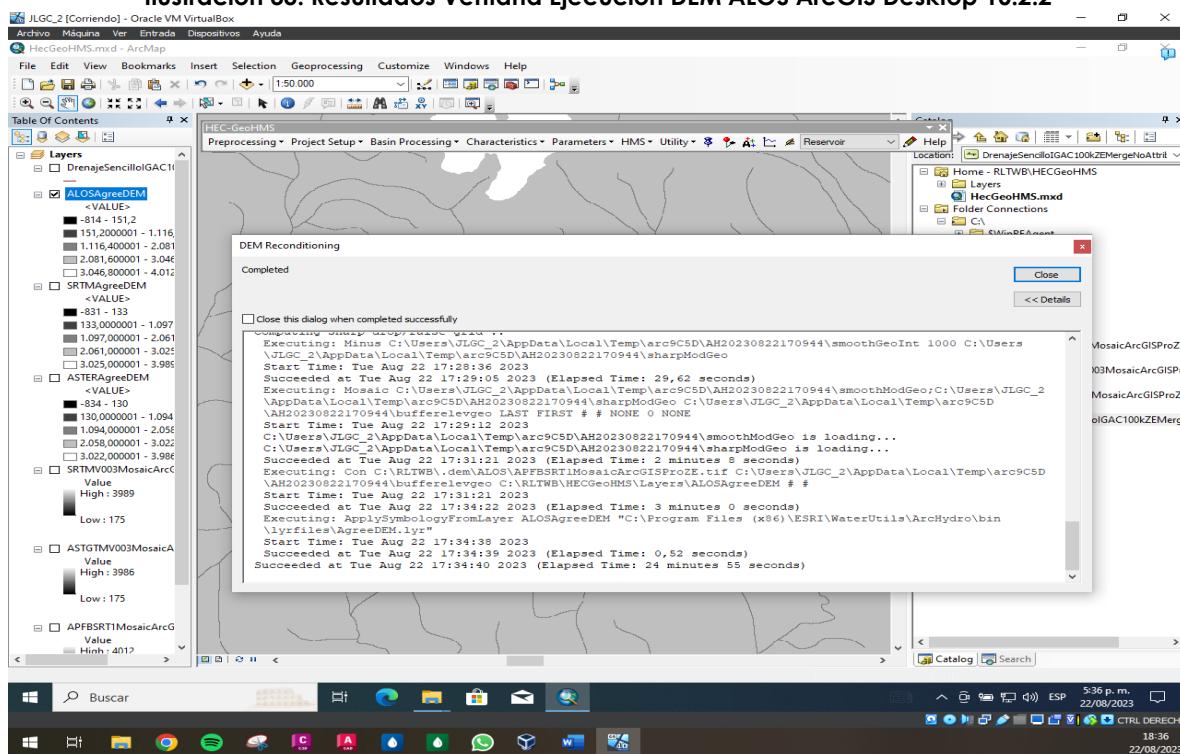
JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120

**Ilustración 32. Datos Reacondicionamiento DEM ALOS ArcGIS Desktop 10.2.2**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

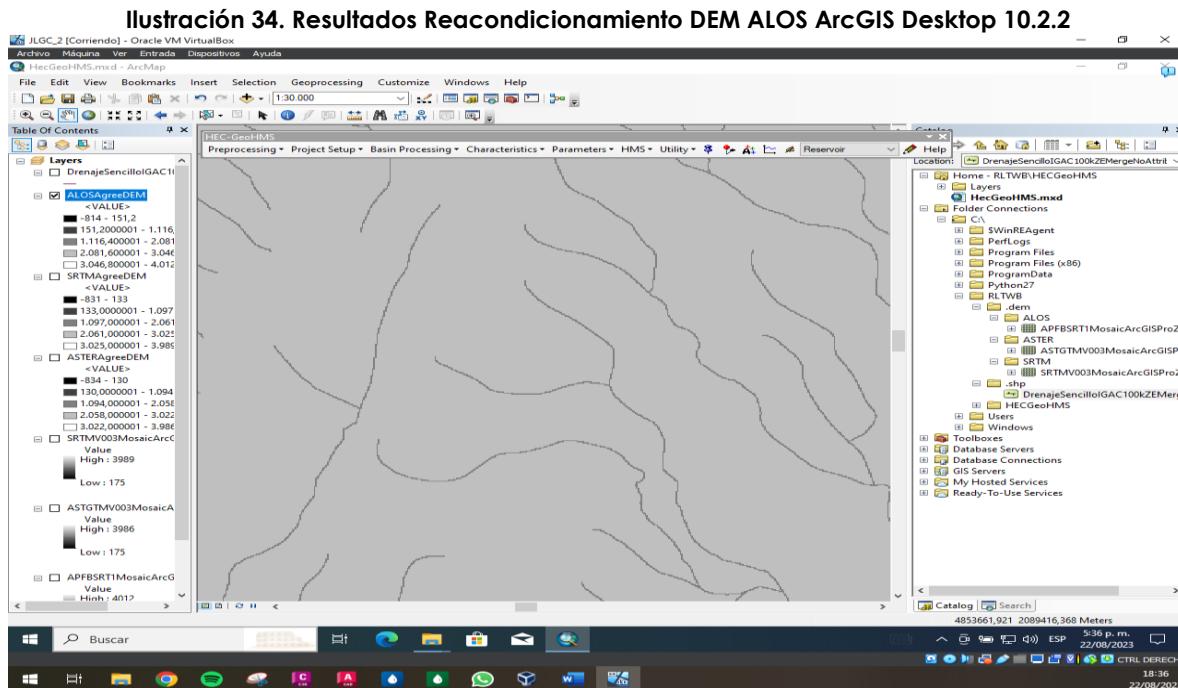
**Ilustración 33. Resultados Ventana Ejecución DEM ALOS ArcGIS Desktop 10.2.2**



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

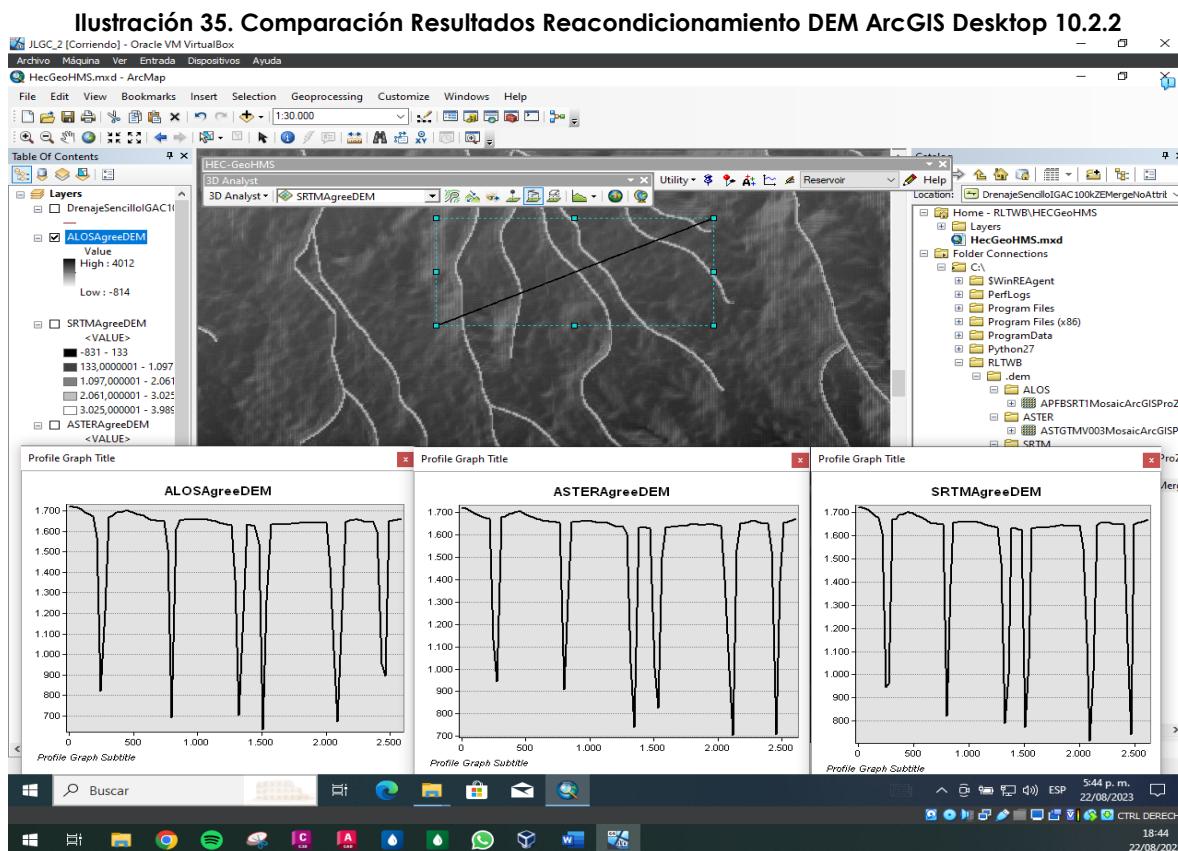
**SECTION 02**  
**DESCARGA Y PROCESAMIENTO**  
**DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN**

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO  
 CC: 1032395475  
 CS2120



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Se realiza la comparación de los resultados para los tres DEM.



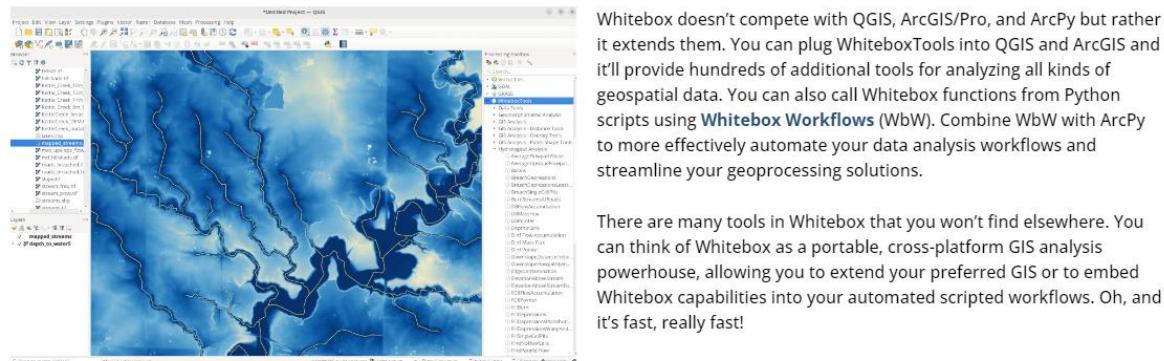
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

## 4. Actividad 2: Otras herramientas de reacondicionamiento

A continuación, se mencionan otras herramientas para realizar el reacondicionamiento de terreno.

- Whitebox Workflows for Python (WbW): Es un complemento para QGIS o ArcGIS que realiza tareas de geoprocесamiento escritas en Python.

Ilustración 36. Aplicativo WbW



Fuente: <https://www.whiteboxgeo.com/>, 2023.

- Global Mapper: Es un software que contiene herramientas para la creación y edición de datos, análisis 2D y 3D avanzados, procesamiento de nubes de puntos, métodos de secuencias de comandos para la automatización del flujo de trabajo de geoprocесamiento.

Ilustración 37. Global Mapper



### VERSION 24.1

Trusted by GIS professionals around the world.

Global Mapper® is a cutting-edge GIS software that provides both novice and experienced geospatial professionals with a comprehensive array of spatial data processing tools, with access to an unparalleled variety of data formats.

Global Mapper's intuitive user interface and logical layout help smooth the learning curve and ensure that users will be up-and-running in no time. Organizations of any size quickly see a significant return on investment brought about by efficient data processing, accurate map creation, and optimized spatial data management.



Fuente: <https://www.bluemarblegeo.com/global-mapper/>, 2023.

## 5. CONCLUSIONES

- Se realizó el reacondicionamiento de terreno del DEM ASTER utilizando el software HEC-HMS para el caso de estudio SZH 2120.
- Se realizó el reacondicionamiento de terreno de los DEM ASTER, SRTM y ALOS utilizando el software ArcGIS Desktop 10.2.2 para el caso de estudio SZH 2120.
- Se investigó otras herramientas para el geoprocесamiento de modelos DEM.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RCFDTOLS, 2023. Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG. Contenido del curso: <https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section02/AgreeDEM>.