

R.LTWB – SECTION 04

Análisis espacial de variables climatológicas
Mapa de precipitación total

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

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción	2
2.	Objetivo General	2
3.	Actividad 1: Procesamiento en software	2
4.	ACTIVIDAD 2: Comparación arcmap y qgis	12
5.	Actividad 3: Otros Métodos Interpolación.....	15
6.	Conclusiones.....	17
7.	Referencias Bibliográficas	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1. Creación mapa ArcGIS Pro.....	2
Ilustración 3-2. Capas zona de estudio	3
Ilustración 3-3. Cargue archivo datos precipitación.....	4
Ilustración 3-4. Exportación archivo .dbf	4
Ilustración 3-5. Unión capas Precipitación	6
Ilustración 3-6. Herramienta IDW Precipitación	7
Ilustración 3-7. Resultados Total Composite Precipitación	8
Ilustración 3-8. Resultados Niño Precipitación	8
Ilustración 3-9. Resultados Niña Precipitación	9
Ilustración 3-10. Resultados Neutral Precipitación	9
Ilustración 3-11. Estadísticas Total Composite Precipitación	10
Ilustración 3-12. Estadísticas s Niño Precipitación	10
Ilustración 3-13. Estadísticas Niña Precipitación	11
Ilustración 3-14. Estadísticas Neutral Precipitación	11
Ilustración 4-1. Interpolación QGIS Precipitación	12
Ilustración 4-2. Interpolación ArcMap Precipitación.....	14
Ilustración 5-1. Interpolación Spline	15
Ilustración 5-2. Interpolación Kriging	16
Ilustración 5-3. Interpolación Natural Neighbor	16
Ilustración 5-4. Interpolación Trend	17

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

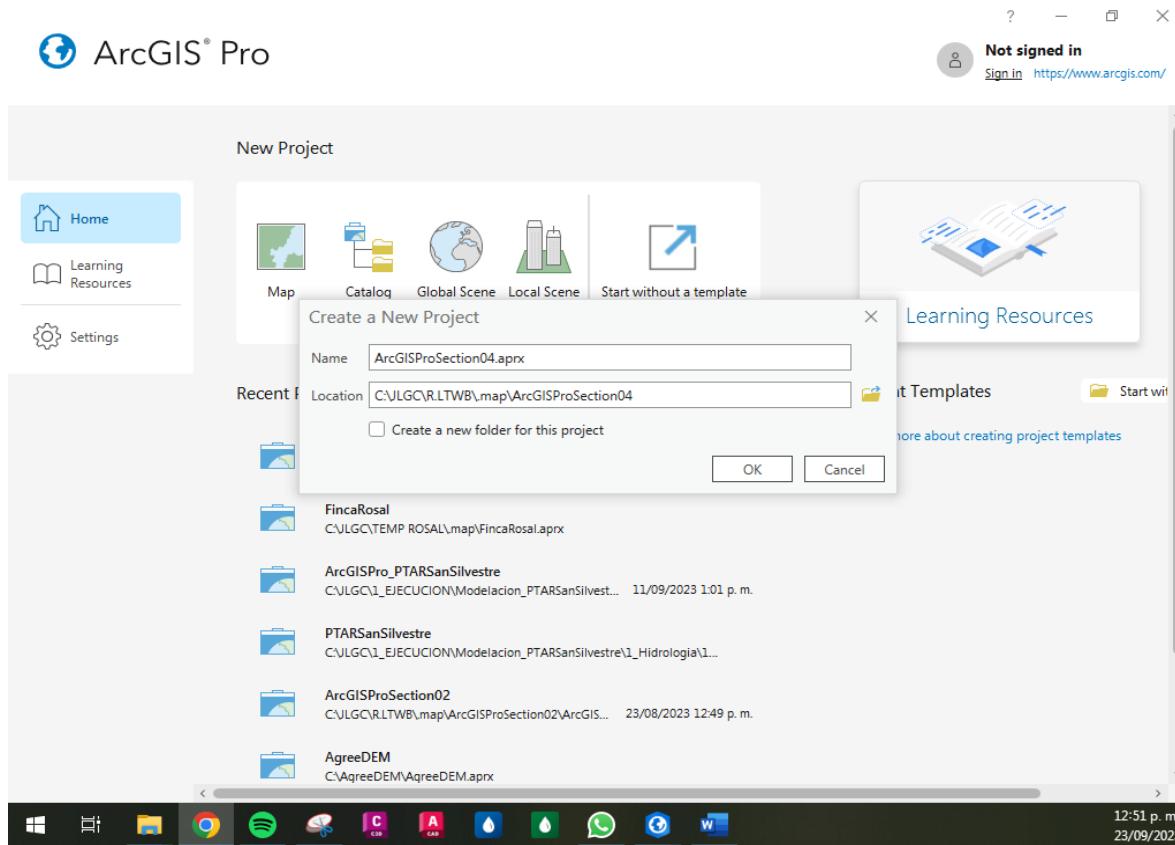
2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general en esta sección es crear los mapas interpolados de las series procesadas en la actividad de agregación de acuerdo con los fenómenos climatológicos y se realizar su comparación con los datos crudos de la estación.

3. ACTIVIDAD 1: PROCESAMIENTO EN SOFTWARE

En primera medida se realiza la creación del mapa en ArcGIS Pro para la interpolación.

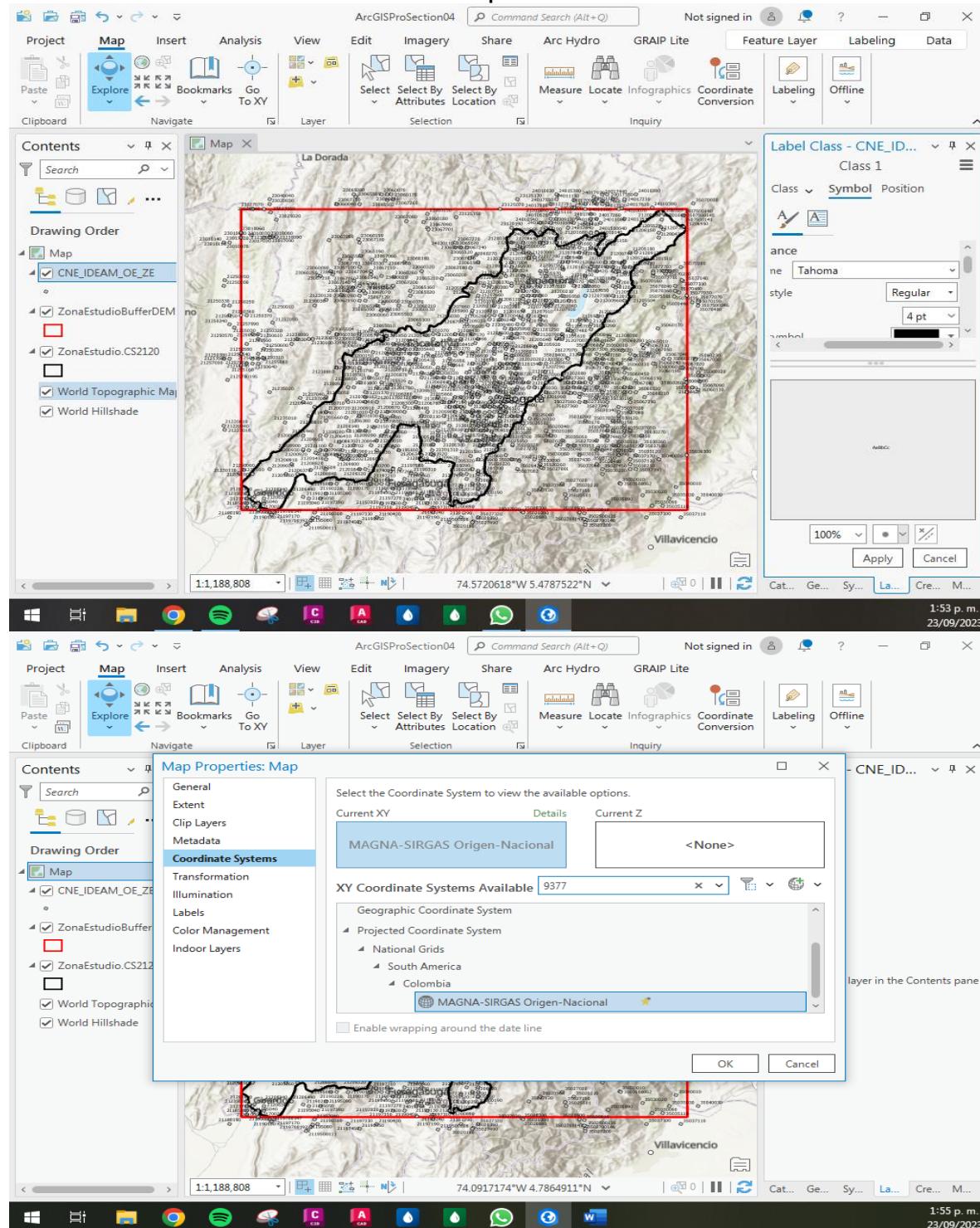
Ilustración 3-1. Creación mapa ArcGIS Pro



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Luego se adicionan las capas de la delimitación de la zona de estudio, su envolvente y del catálogo nacional de estaciones y se asigna el sistema de coordenadas 9377.

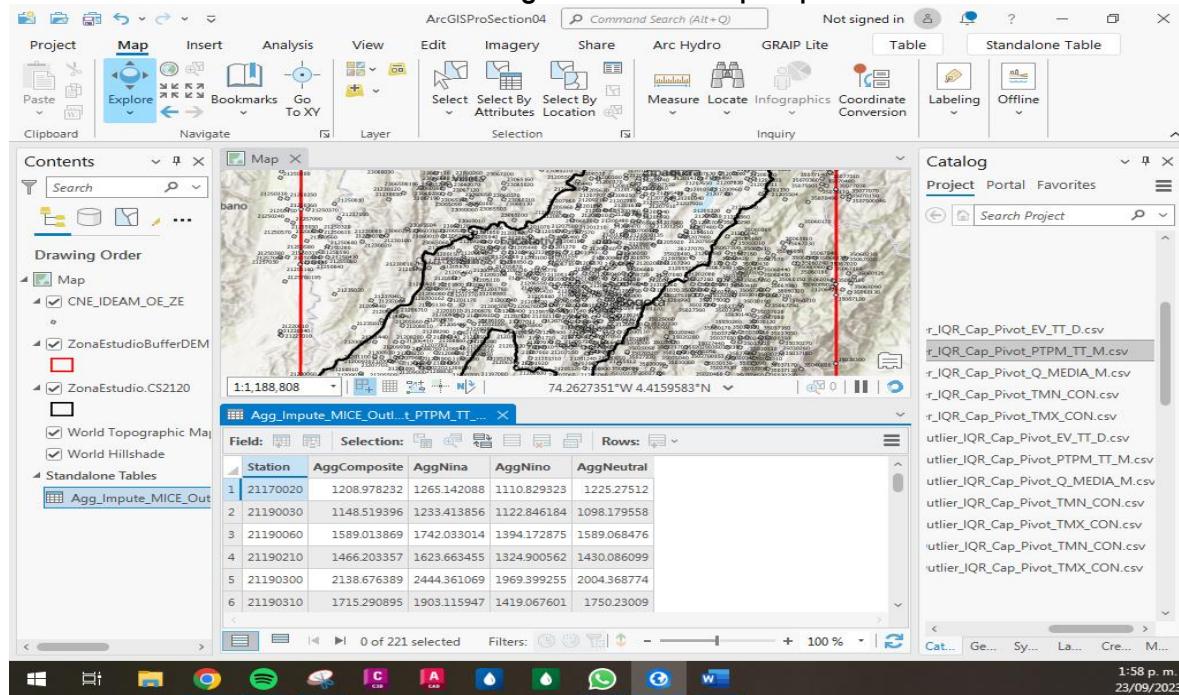
Ilustración 3-2. Capas zona de estudio



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Posteriormente se agrega el archivo de la actividad precedente *Agg_Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap_Pivot_PTPM_TT_M.csv* donde se tiene el registro de la precipitación agregada multianual para 221 estaciones.

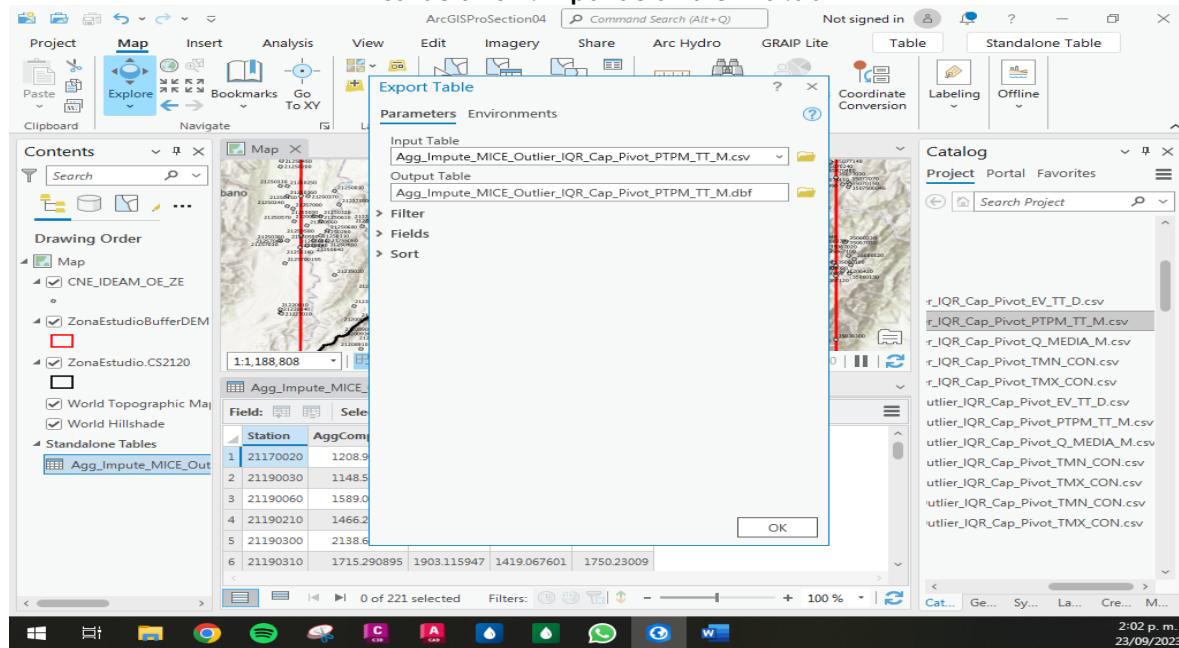
Ilustración 3-3. Carga archivo datos precipitación



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En el siguiente paso se exporta el archivo .csv a formato .dbf y se crea el campo de código de la estación.

Ilustración 3-4. Exportación archivo .dbf



SECTION 04 ANÁLISIS ESPACIAL DE VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO
CC: 1032395475
CS2021

The screenshot displays two instances of the ArcGIS Pro application side-by-side.

Top Window (Data Design):

- Contents Panel:** Shows layers including "CNE_IDEAM_OE_ZE", "ZonaEstudioBufferDEM", "ZonaEstudio.CS2120", "World Topographic Map", and "World Hillshade".
- Map View:** A map showing a study area with various features and coordinates (e.g., 11,188,808, 74.9329897°W, 4.8498108°N).
- Data Design View:** Displays the "Agg_Impute_MICE_Outlier_IQR_Cap" table with the following fields:

Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL
OID	Object ID	Object ID	Allow NULL
Station	Station	Long	Allow NULL
AggComposit	AggComposit	Double	Allow NULL
AggNina	AggNina	Double	Allow NULL
AggNino	AggNino	Double	Allow NULL
AggNeutral	AggNeutral	Double	Allow NULL
CODIGO		Text	Allow NULL
- Catalog View:** Lists various CSV and DBF files related to the project.

Bottom Window (Map View):

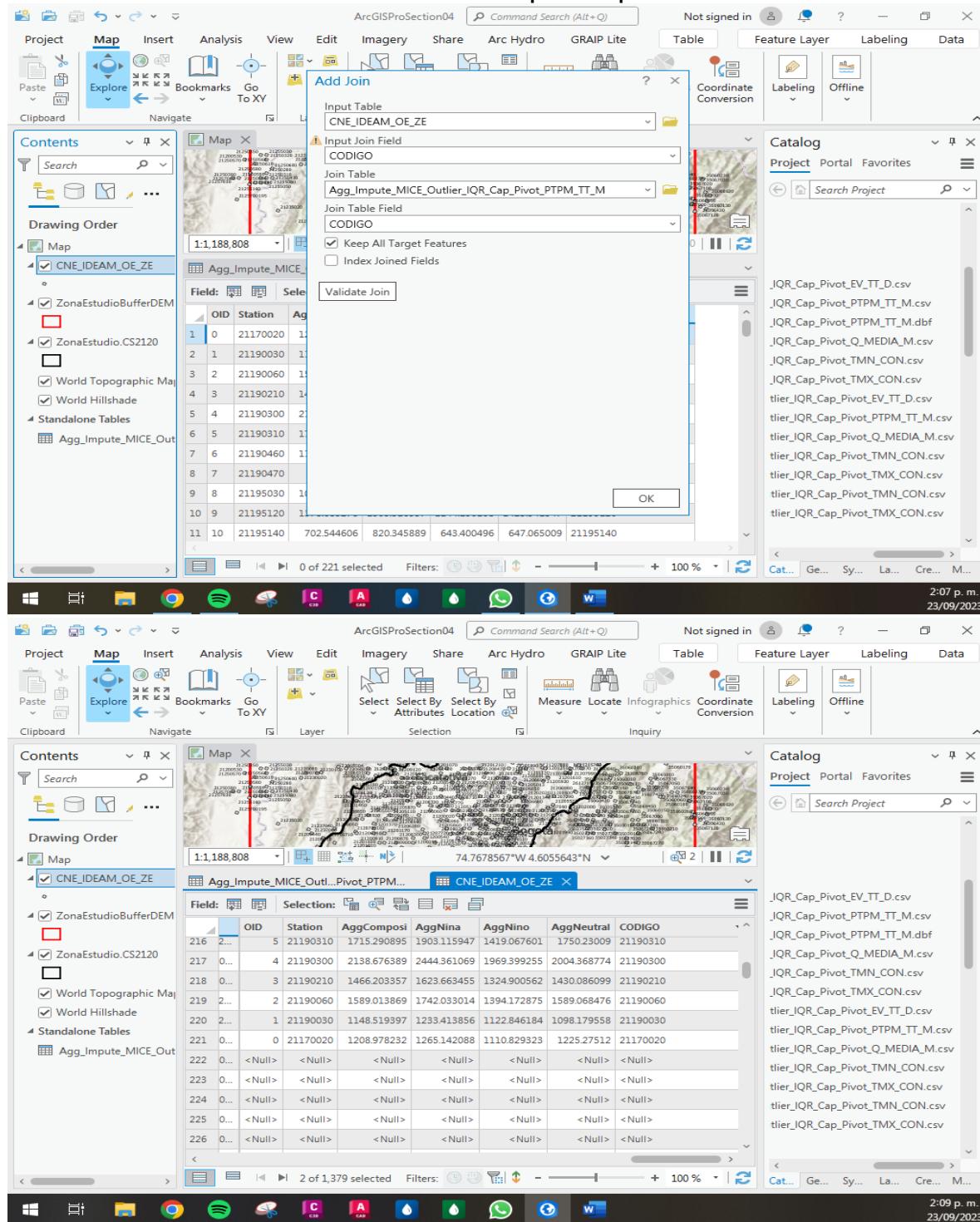
- Contents Panel:** Same as the top window.
- Map View:** Shows the same study area as the top window.
- Toolbars:** Includes "Edit", "Imagery", "Share", "Arc Hydro", and "GRAIP Lite".
- Calculate Field Dialog:** Open, showing the configuration for modifying the "CODIGO" field. The expression type is Python 3, and the code block contains the following:

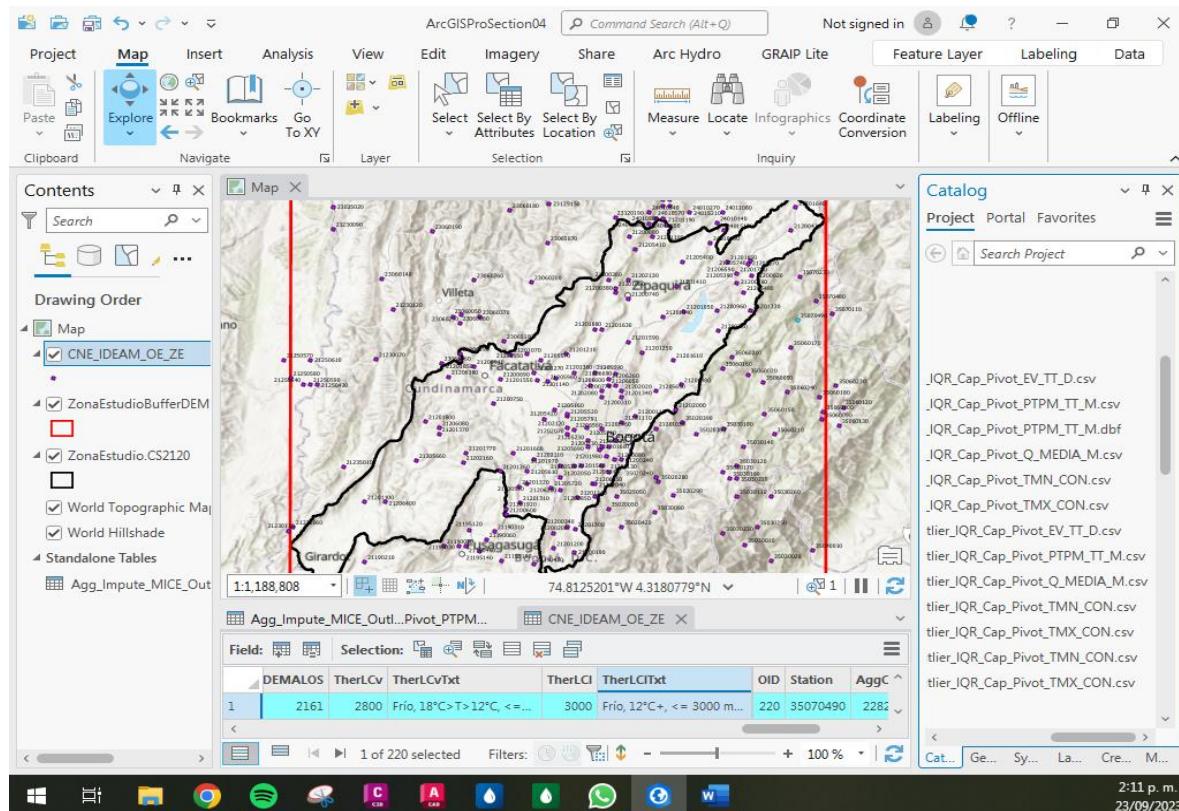

```
CODIGO = !Station!
```
- Catalog View:** Same as the top window.

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En el siguiente paso se realiza la unión de la capa de datos agregados de precipitación con la capa de estaciones, donde se observa que se asignan los valores para las 221 estaciones y se asigna un filtro para su visualización.

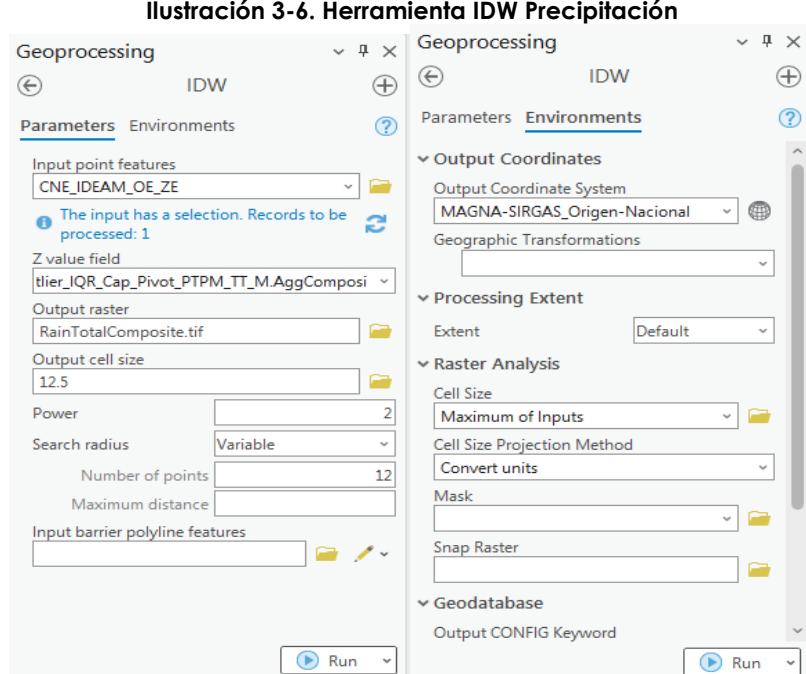
Ilustración 3-5. Unión capas Precipitación



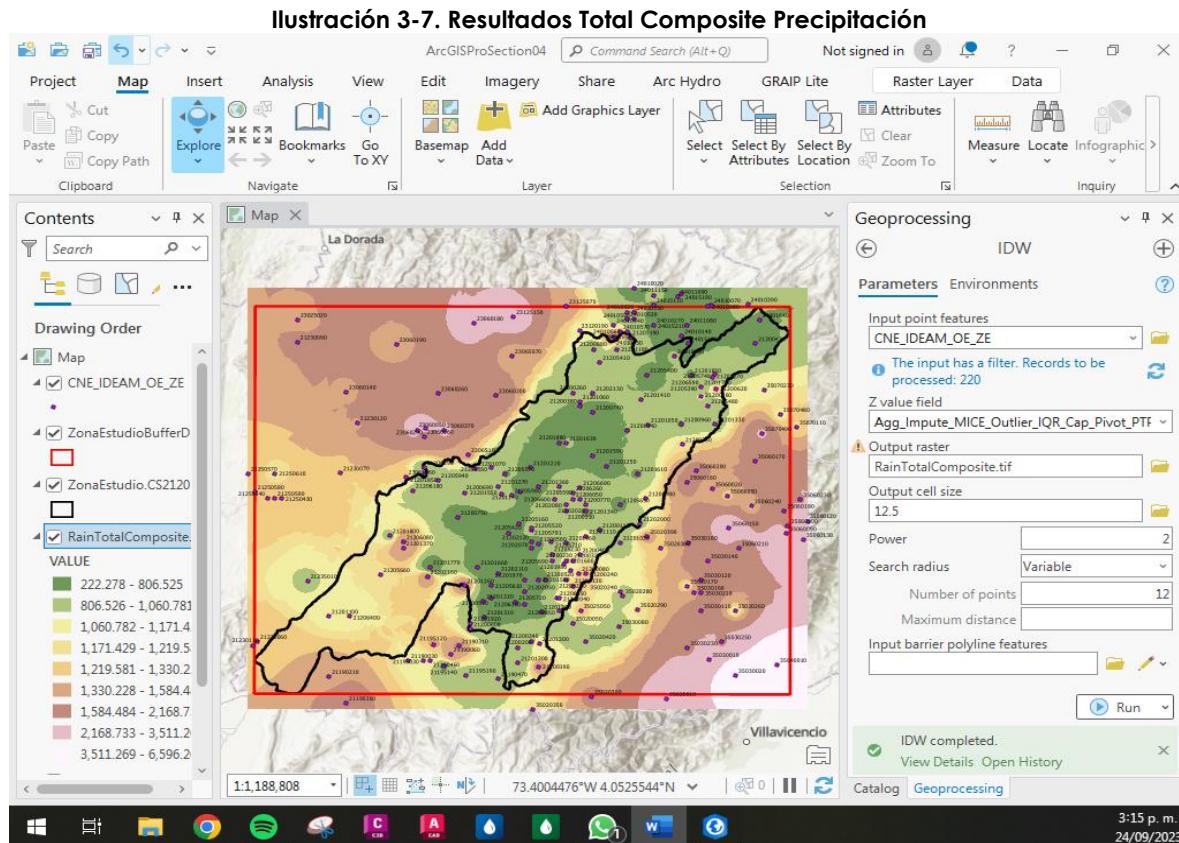


Usando la herramienta de interpolación IDW se genera la grilla para los mapas de precipitación según el fenómeno climatológico.

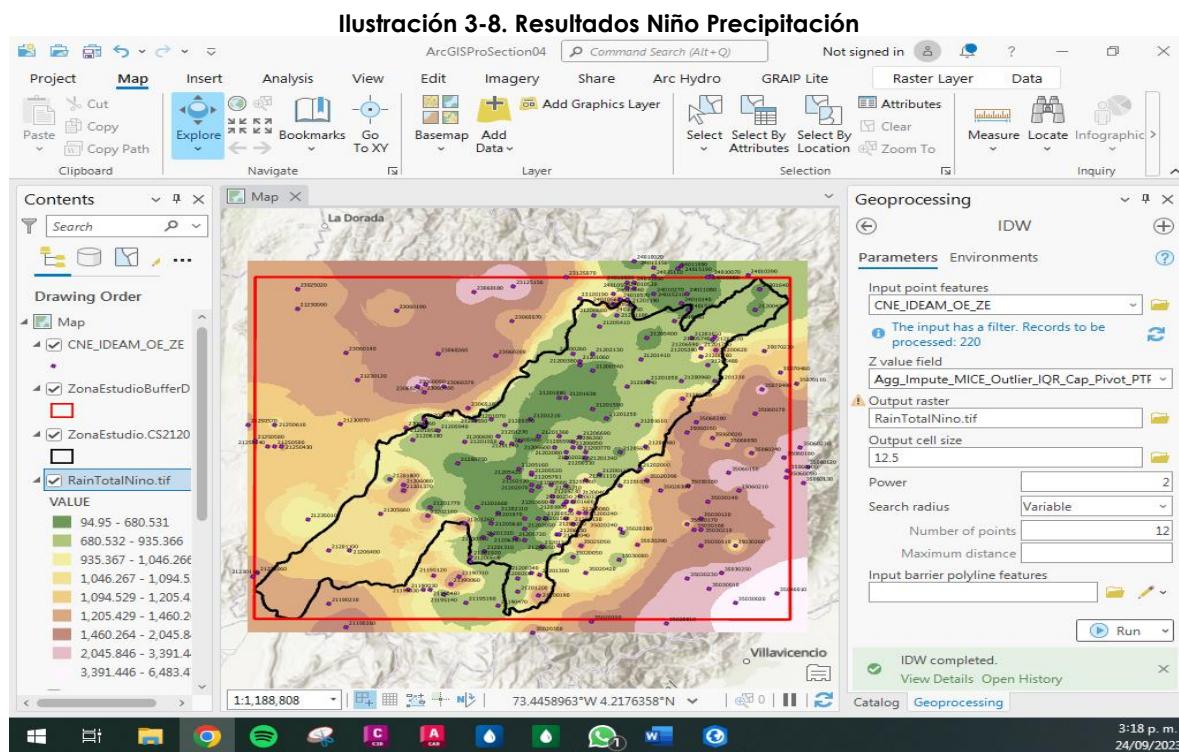
Ilustración 3-6. Herramienta IDW Precipitación



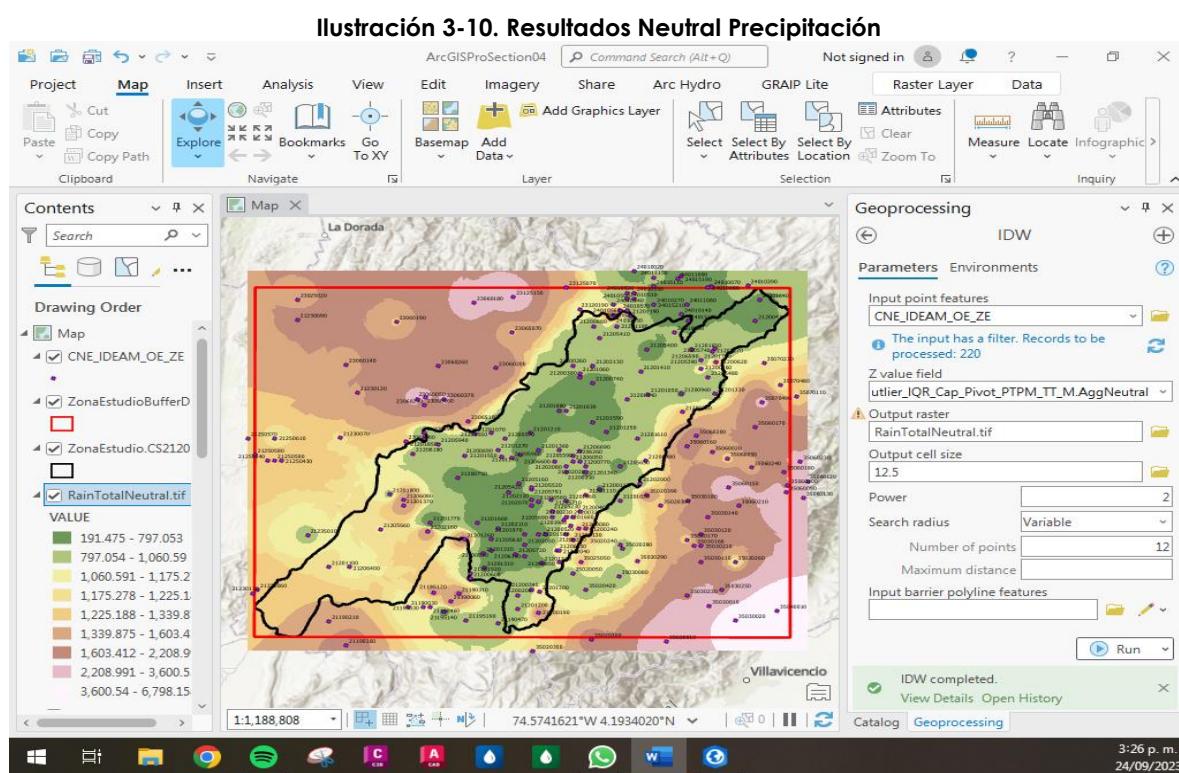
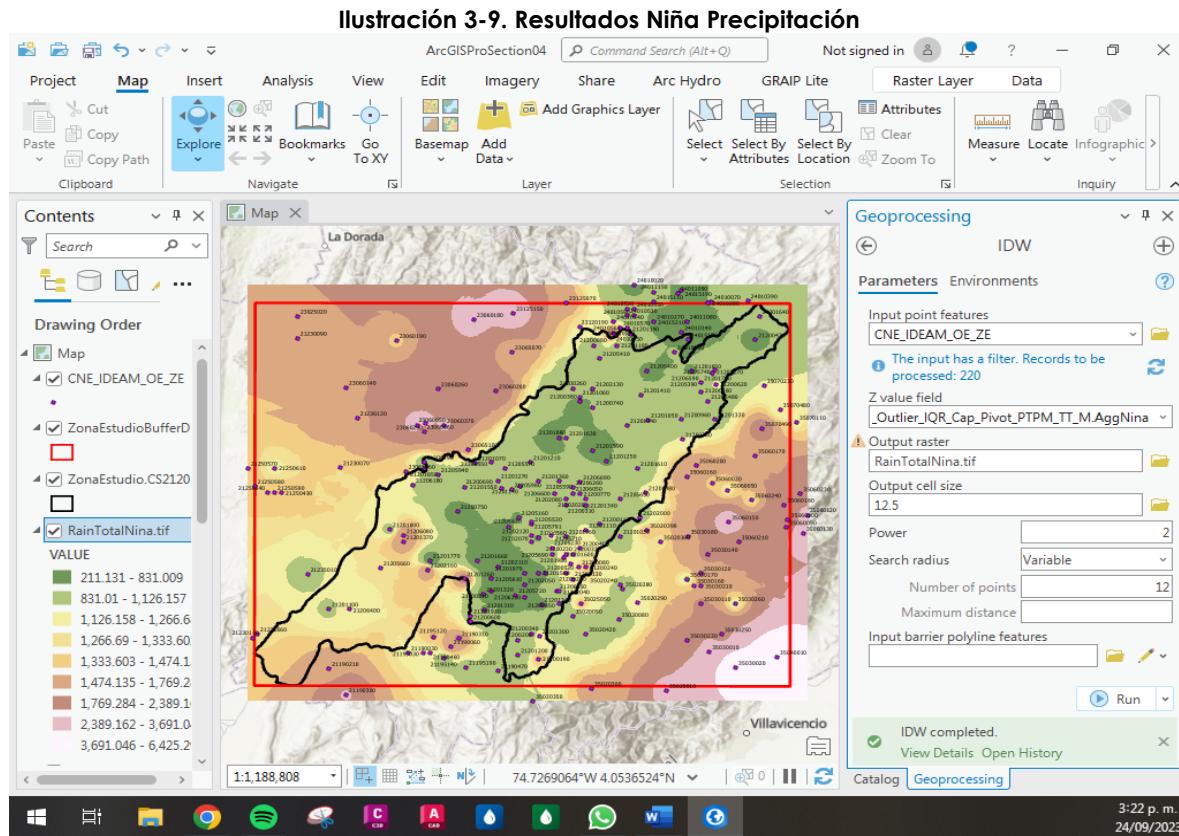
Fuente: Elaboración Propria, 2023.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

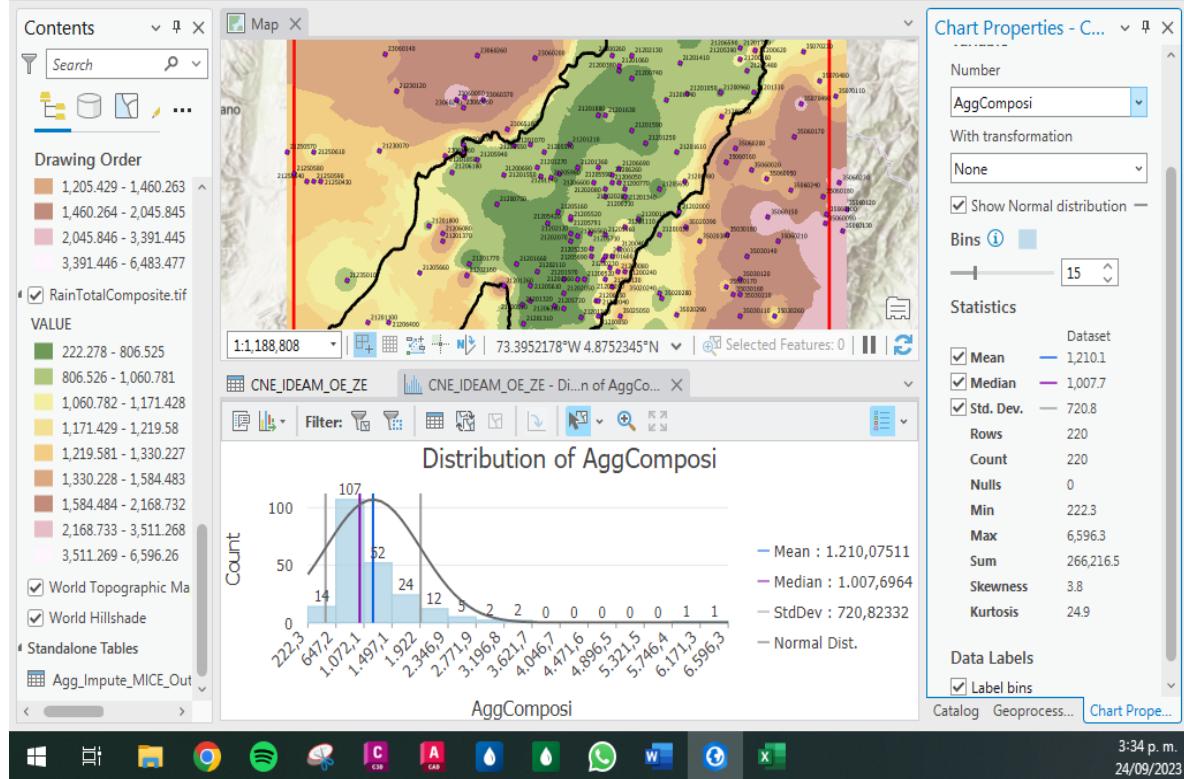


Fuente: Elaboración Propia, 2023.



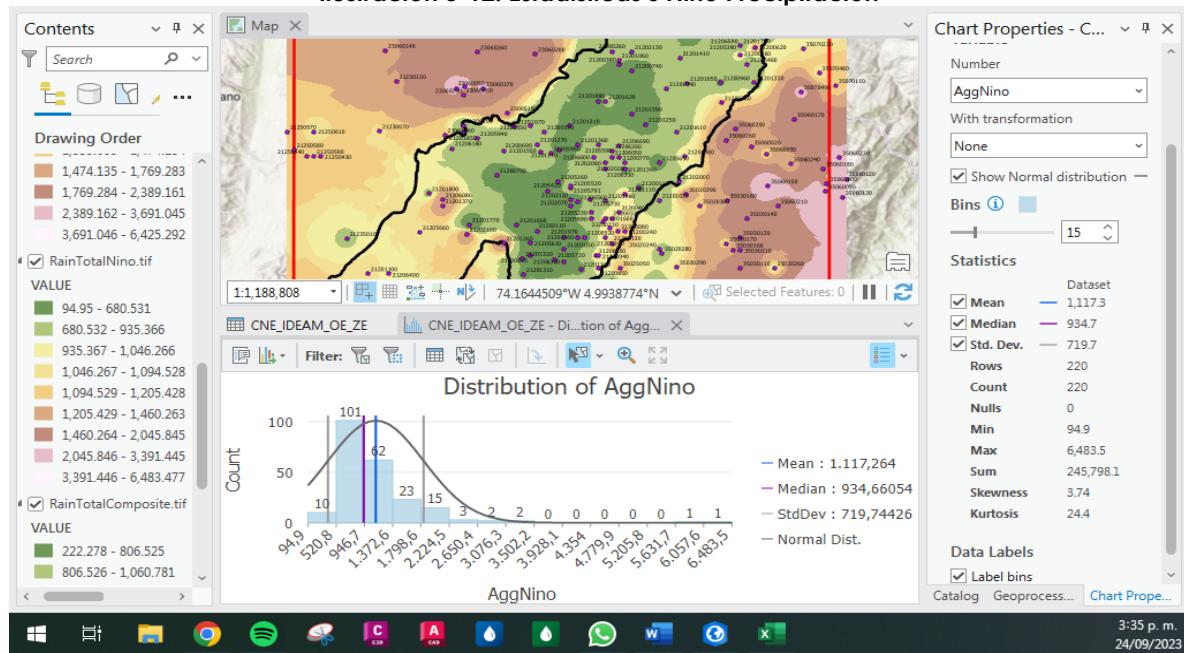
A continuación, se comparan los valores obtenidos entre los datos discretos de la estación y el resultado de la grilla de distribución espacial.

Ilustración 3-11. Estadísticas Total Composite Precipitación



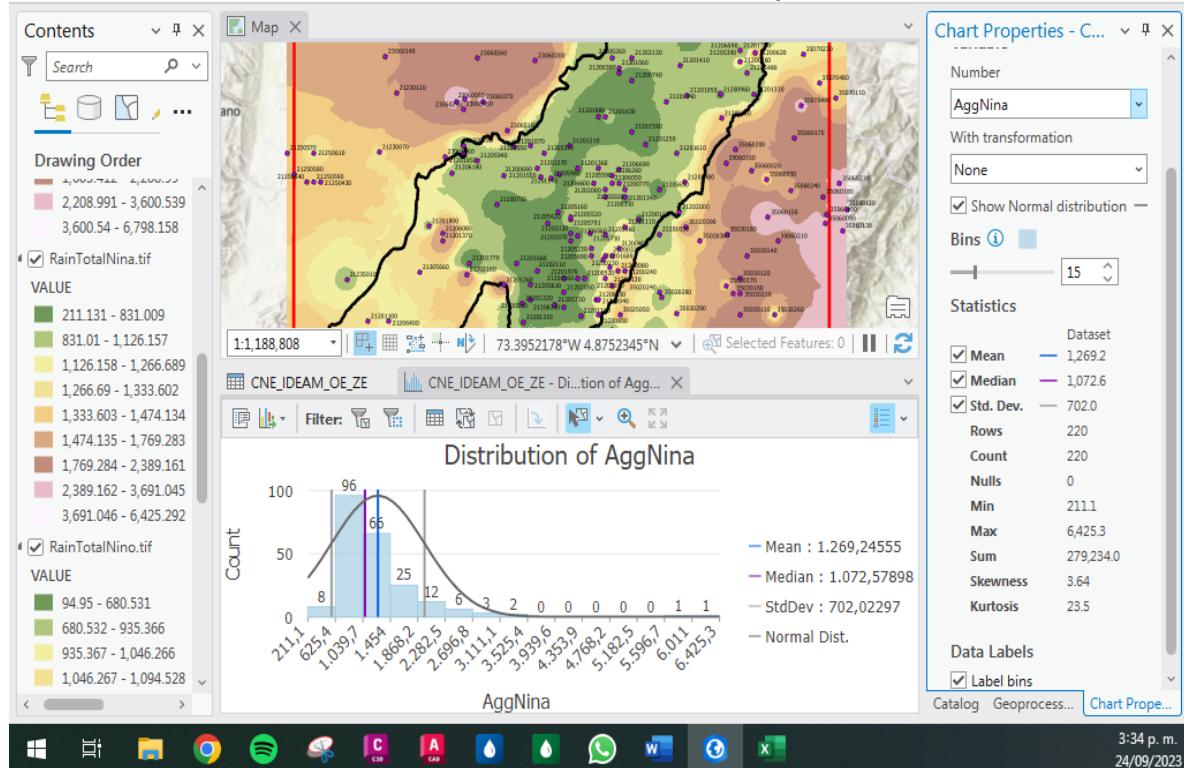
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-12. Estadísticas s Niño Precipitación



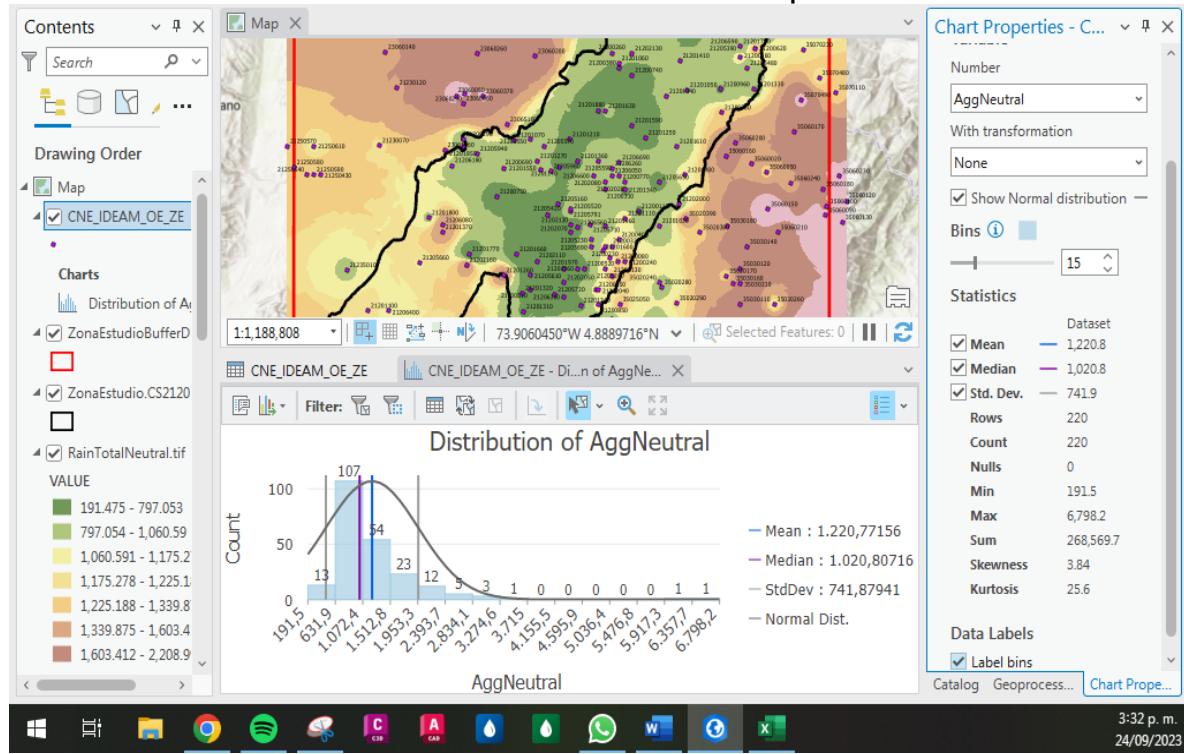
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-13. Estadísticas Niña Precipitación



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 3-14. Estadísticas Neutral Precipitación



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

En resumen, se tiene que:

Tabla 3-1. Resumen Estadísticas Precipitación

Fenómeno	Grilla	Mínimo Estación	Máximo Estación	Mínimo Grilla	Máximo Grilla
Compuesto	RainTotalComposite.tif	222.3	6596.3	222.278	6596.26
Niña	RainTotalNina.tif	211.1	6425.3	211.131	6425.292
Niño	RainTotalNino.tif	94.9	6483.5	94.95	6483.477
Neutro	RainTotalNeutral.tif	191.5	6798.2	191.475	6798.15

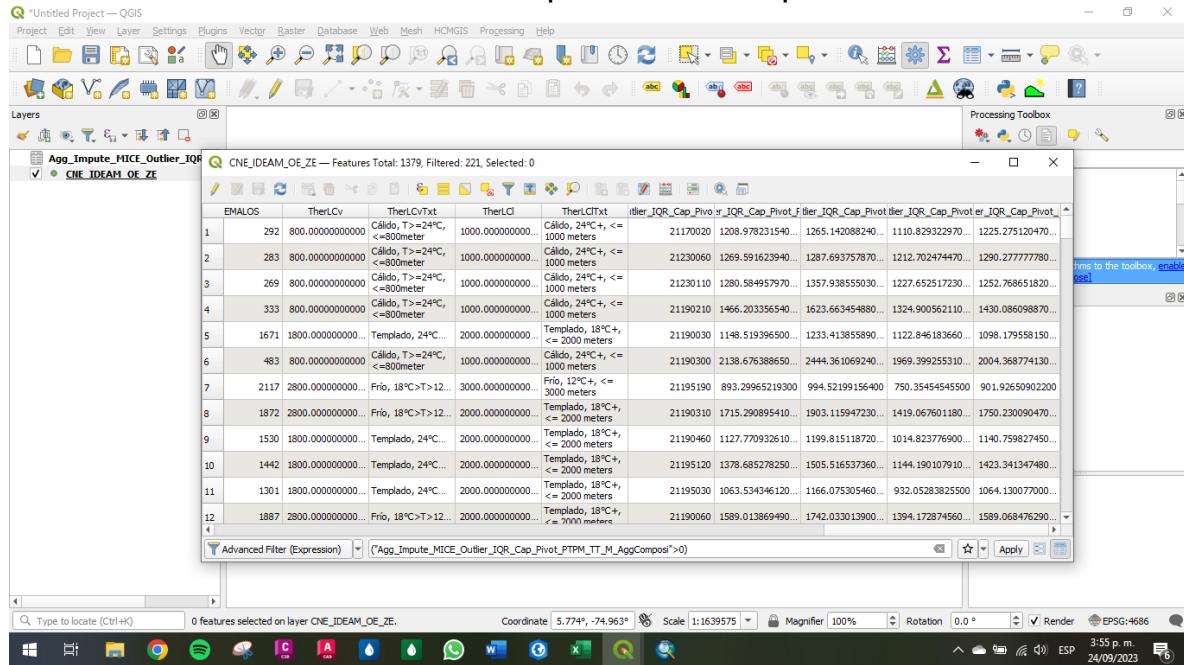
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

4. ACTIVIDAD 2: COMPARACIÓN ARCMAP Y QGIS

Se realizó la interpolación por el método de IDW en los softwares ArcMap 10.8 y QGIS.

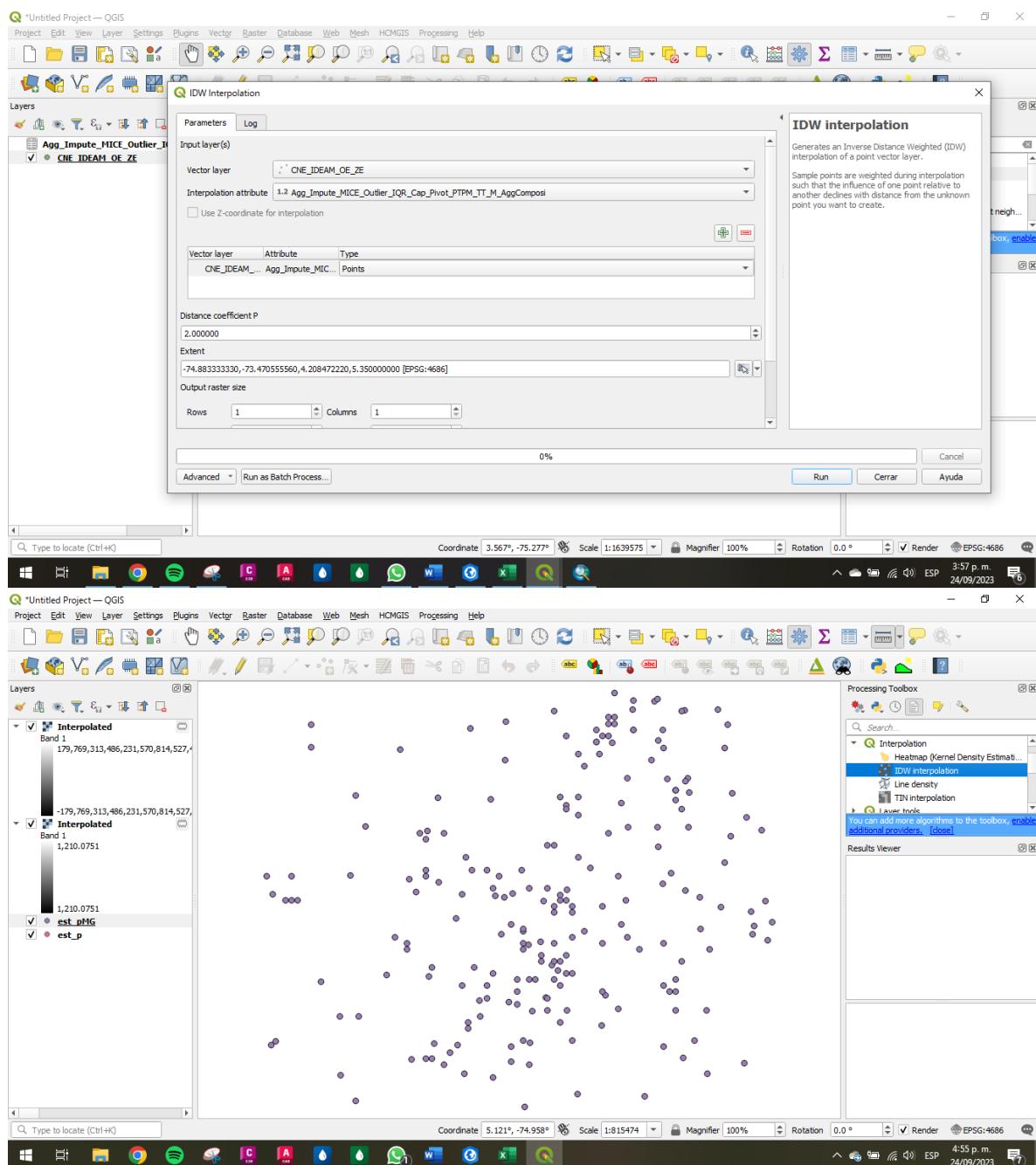
Para el software QGIS, a pesar de varios intentos, no se pudo generar los mapas de interpolación como se muestra a continuación.

Ilustración 4-1. Interpolación QGIS Precipitación



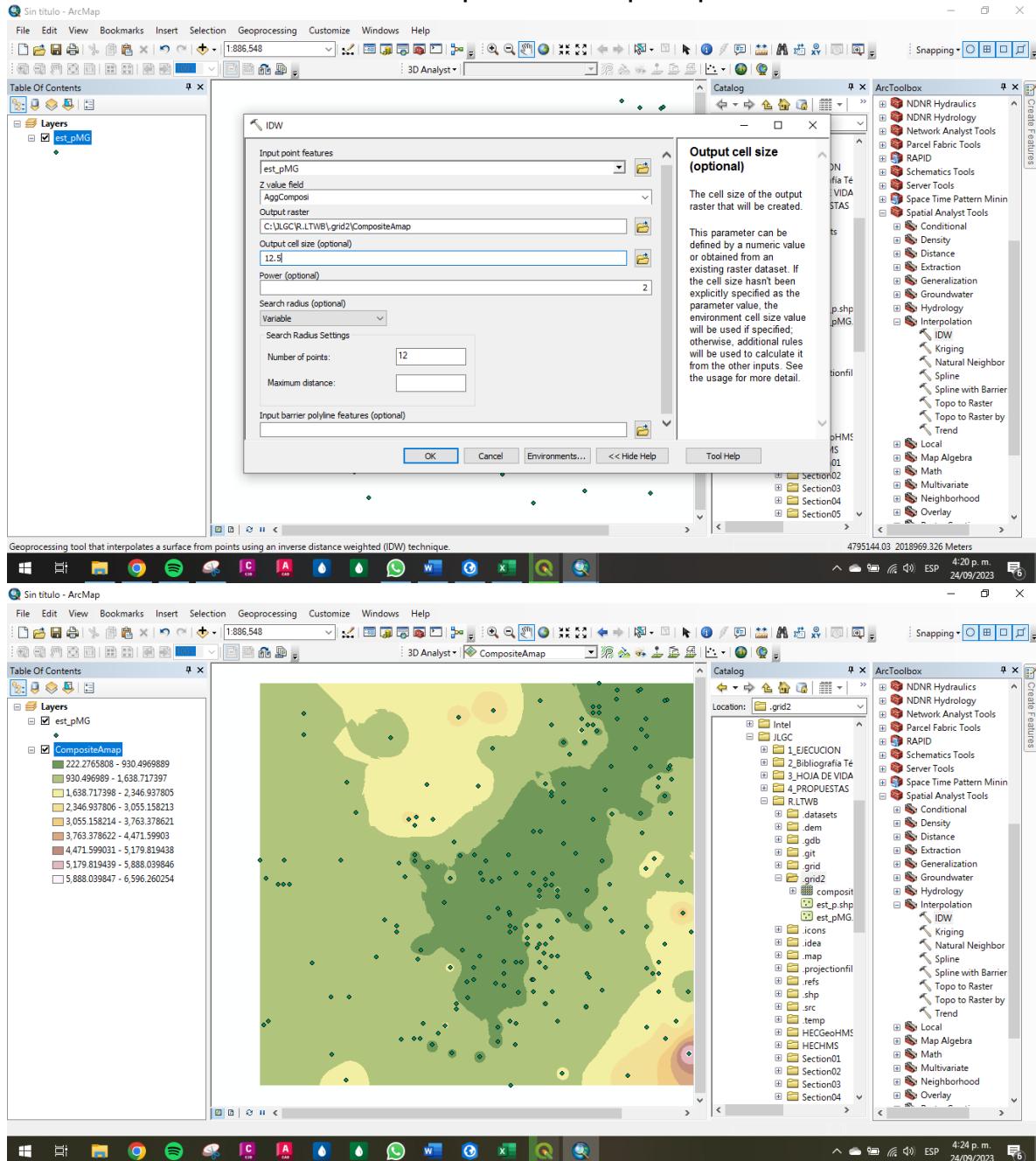
SECTION 04 ANÁLISIS ESPACIAL DE VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

JORGE LUIS GONZÁLEZ CASTRO
CC: 1032395475
CS2021



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 4-2. Interpolación ArcMap Precipitación



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Se observa que para el caso de ArcMap los valores son prácticamente iguales.

Tabla 4-1. Comparación ArcGIS - ArcMap

Fenómeno	Grilla	Mínimo	Máximo
Estación	Composite	222.3	6596.3
ArcGISPro	Composite	222.278	6596.26
ARcMAP	Composite	222.276	6596.26

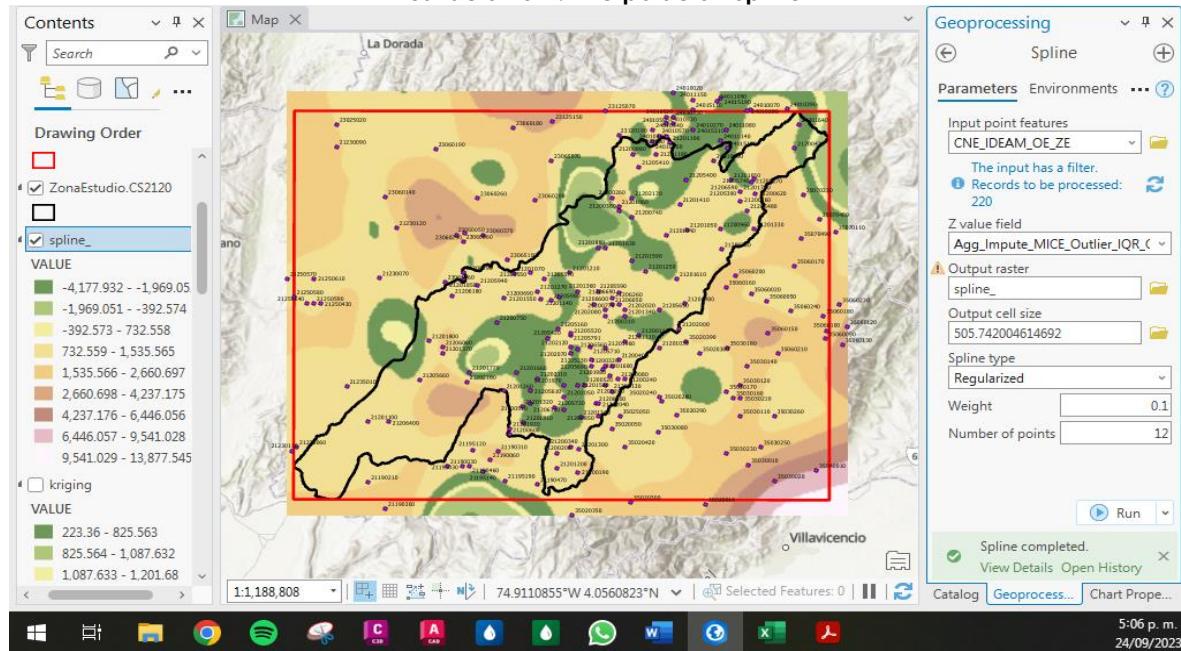
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

5. ACTIVIDAD 3: OTROS MÉTODOS INTERPOLACIÓN

Se realizó en ArcGIS Pro la interpolación por otros métodos como se muestra a continuación.

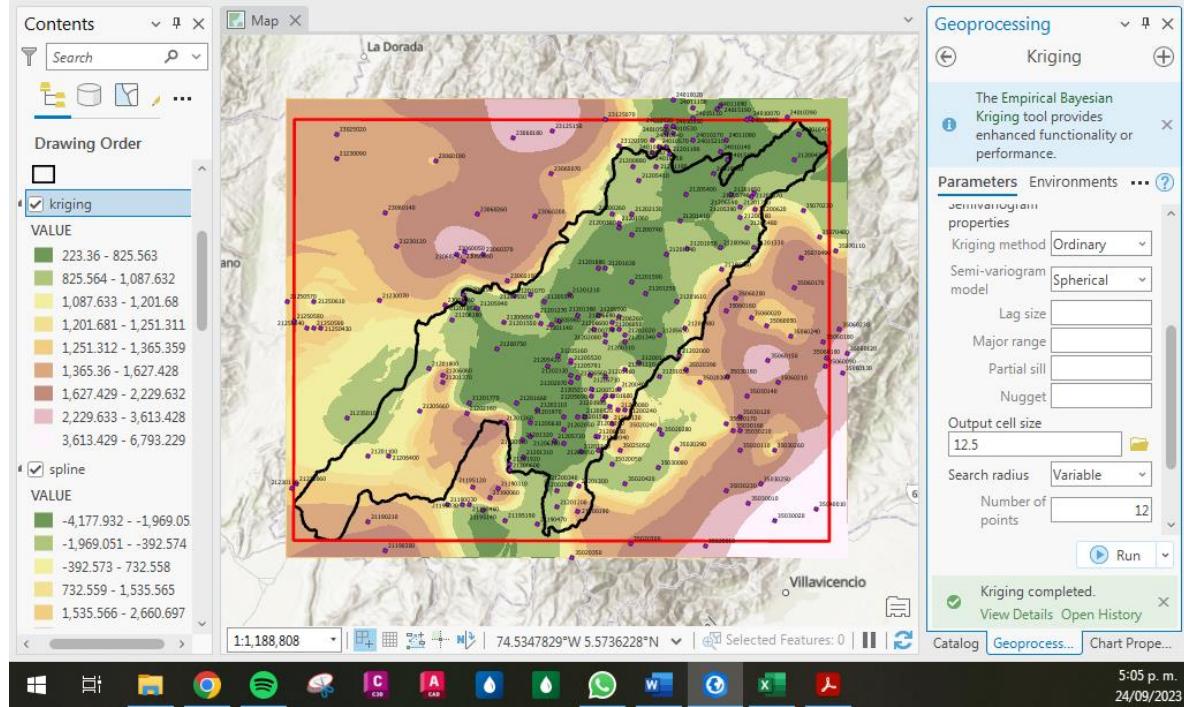
- Método Spline: estima valores usando una función matemática que minimiza la curvatura general de la superficie
- Método Kriging: es un método geoestadístico que presupone que la distancia o la dirección entre los puntos de muestra reflejan una correlación espacial que puede utilizarse para explicar la variación en la superficie.
- Método Natural Neighbor: permite estimar la elevación (Z) de un punto aleatorio (p) a partir de un conjunto de puntos con elevaciones conocidas.
- Método Trend: utiliza una interpolación lineal global que ajusta una superficie suave definida por la función matemática a los puntos de muestra de entrada

Ilustración 5-1. Interpolación Spline



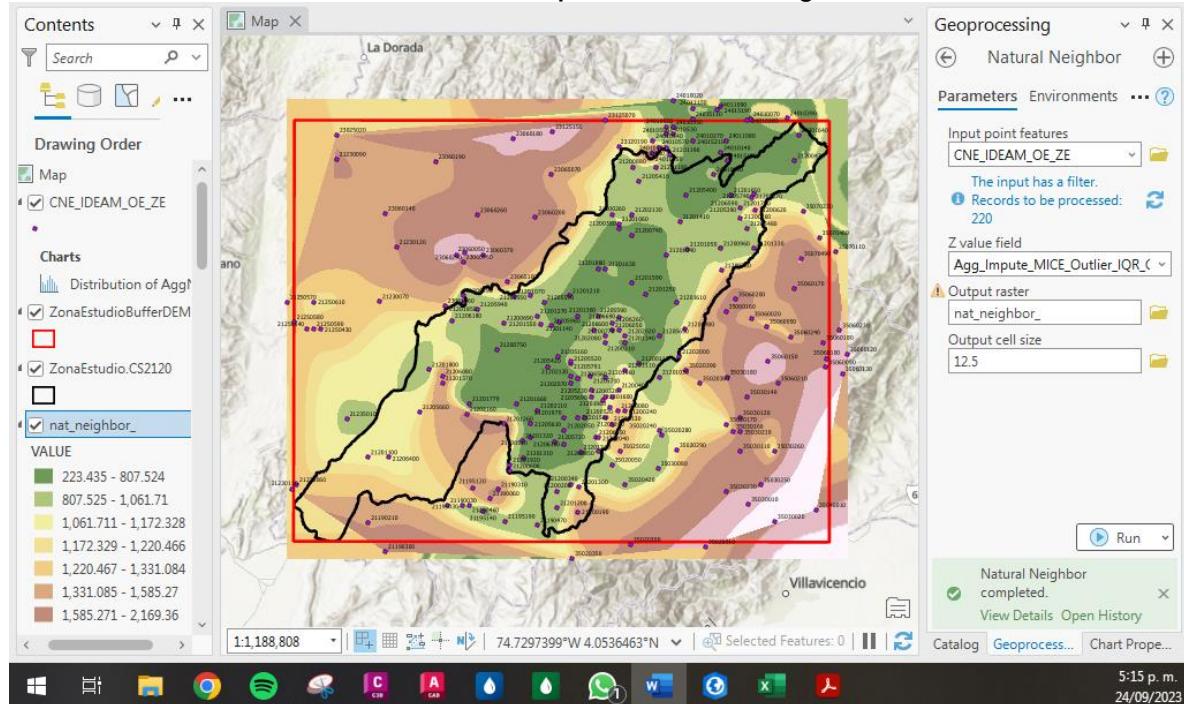
Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 5-2. Interpolación Kriging

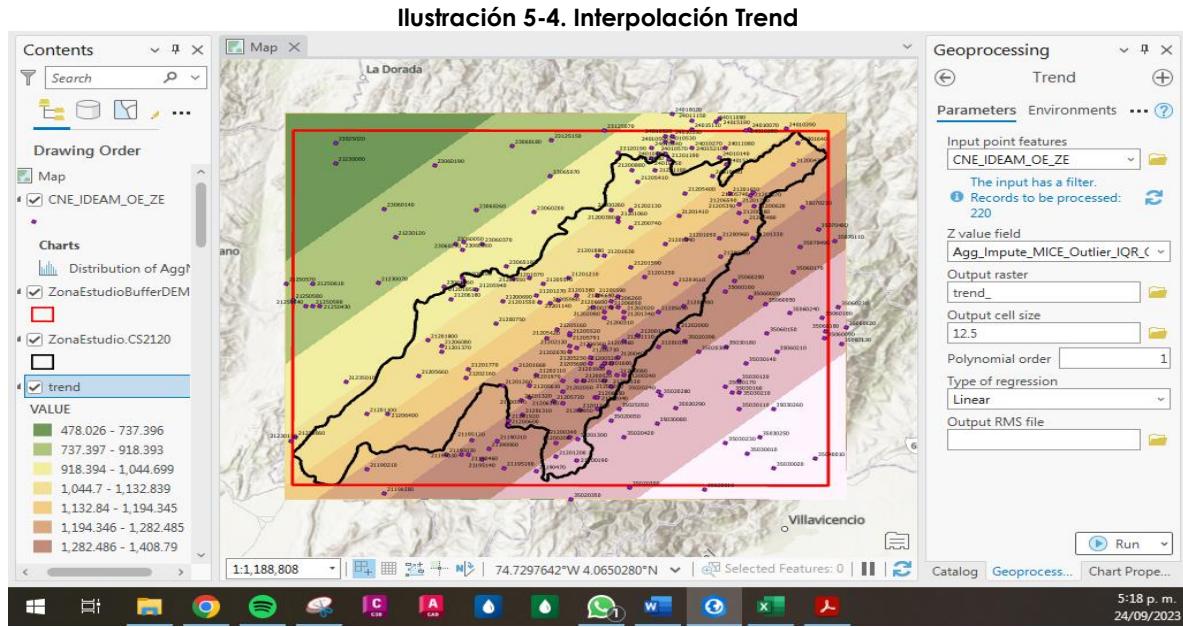


Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Ilustración 5-3. Interpolación Natural Neighbor



Fuente: Elaboración Propia, 2023.



Fuente: Elaboración Propia, 2023.

El método de interpolación Spline, no proporciona datos adecuados. Por otro lado, como se observa en la siguiente tabla, el método IDW es el que mejor se relaciona con los datos mínimos y máximos de las estaciones, junto con el método Kriging y Natural Neighbor; el método Trend tampoco es aplicable.

Tabla 5-1. Comparación métodos interpolación

Método	Mínimo	Máximo
Estación	222.3	6596.3
IDW	222.278	6596.26
Spline	-4177.93	13877.545
Kriging	223.36	6793.23
Natural Neighbor	223.435	6557.918
Trend	478.026	1849.159

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

6. CONCLUSIONES

- Se realizó el ejercicio de interpolación por el método de IDW para la precipitación y fenómenos climatológicos.
- En la comparación del método IDW y los datos de estaciones su diferencia es marginal.
- Otros métodos adecuados para la interpolación de precipitación son Kriging y Natural Neighbor.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RCFDTOLLS, 2023. Balance hidrológico de largo plazo para estimación de caudales medios usando SIG. Contenido del curso: <https://github.com/rcfdtools/R.LTWB/tree/main/Section04/Rain>.