



ECOBICI CDMX

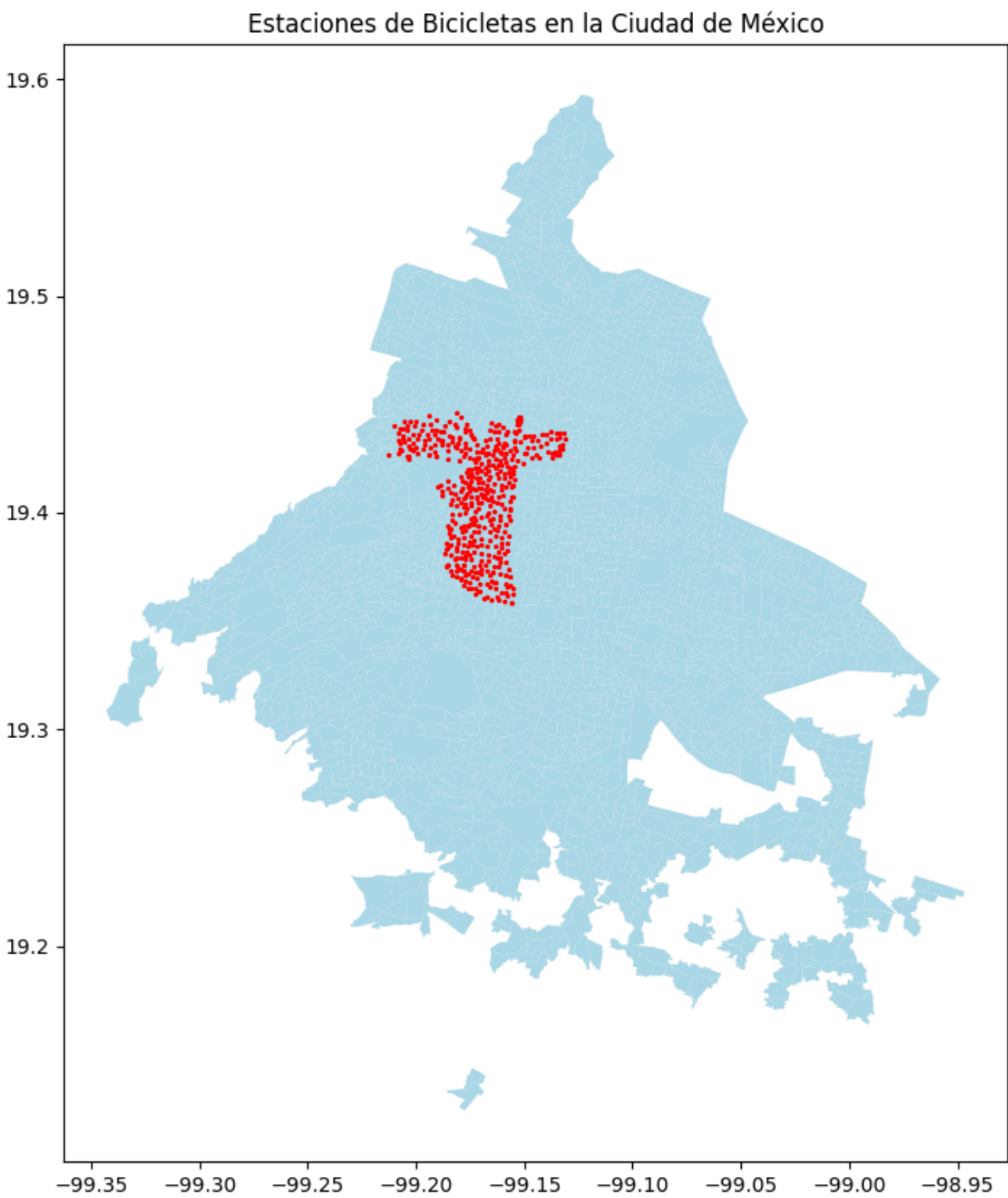
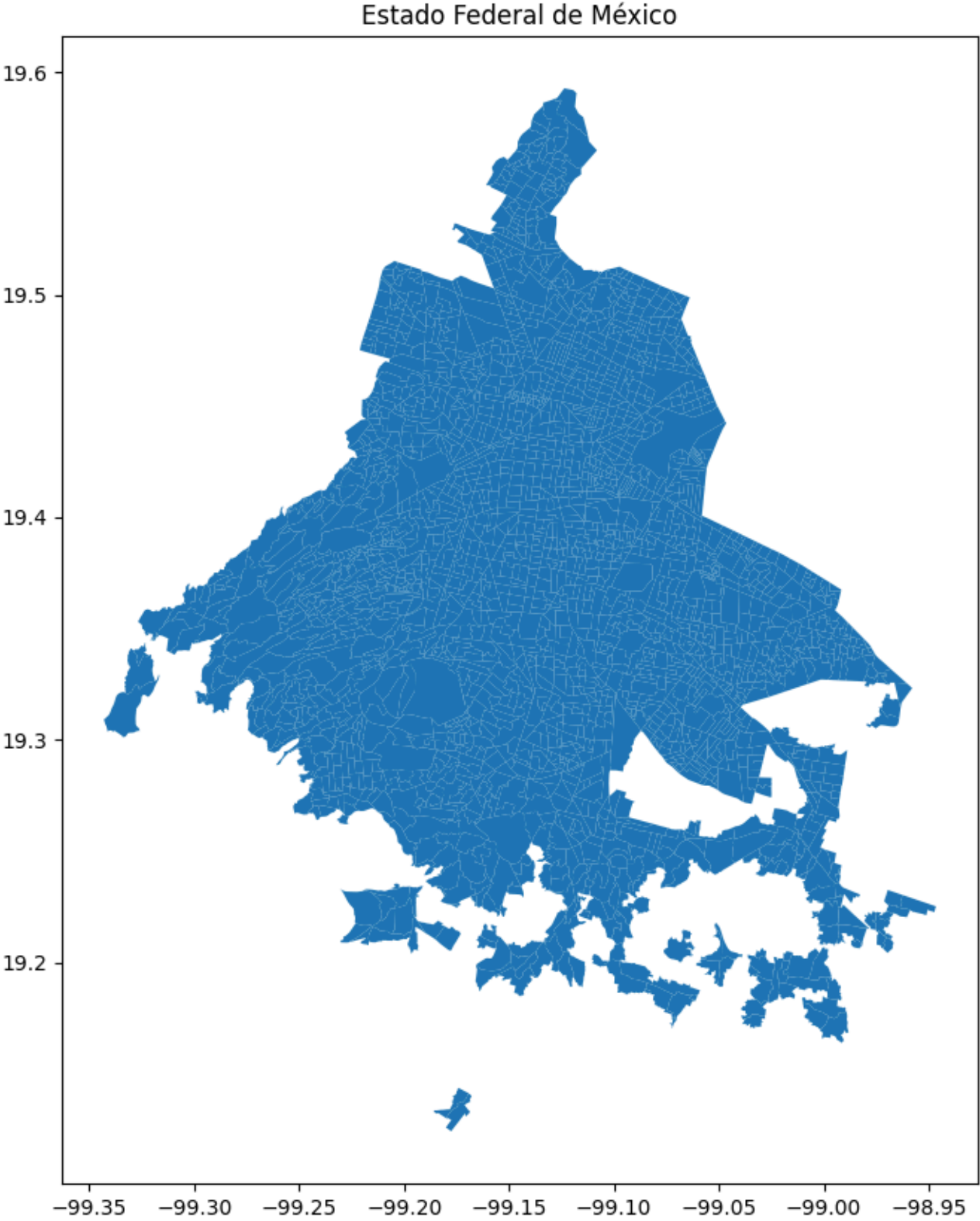
JONATHAN ESPINOZA 20022
JEYNER ARANGO 201106



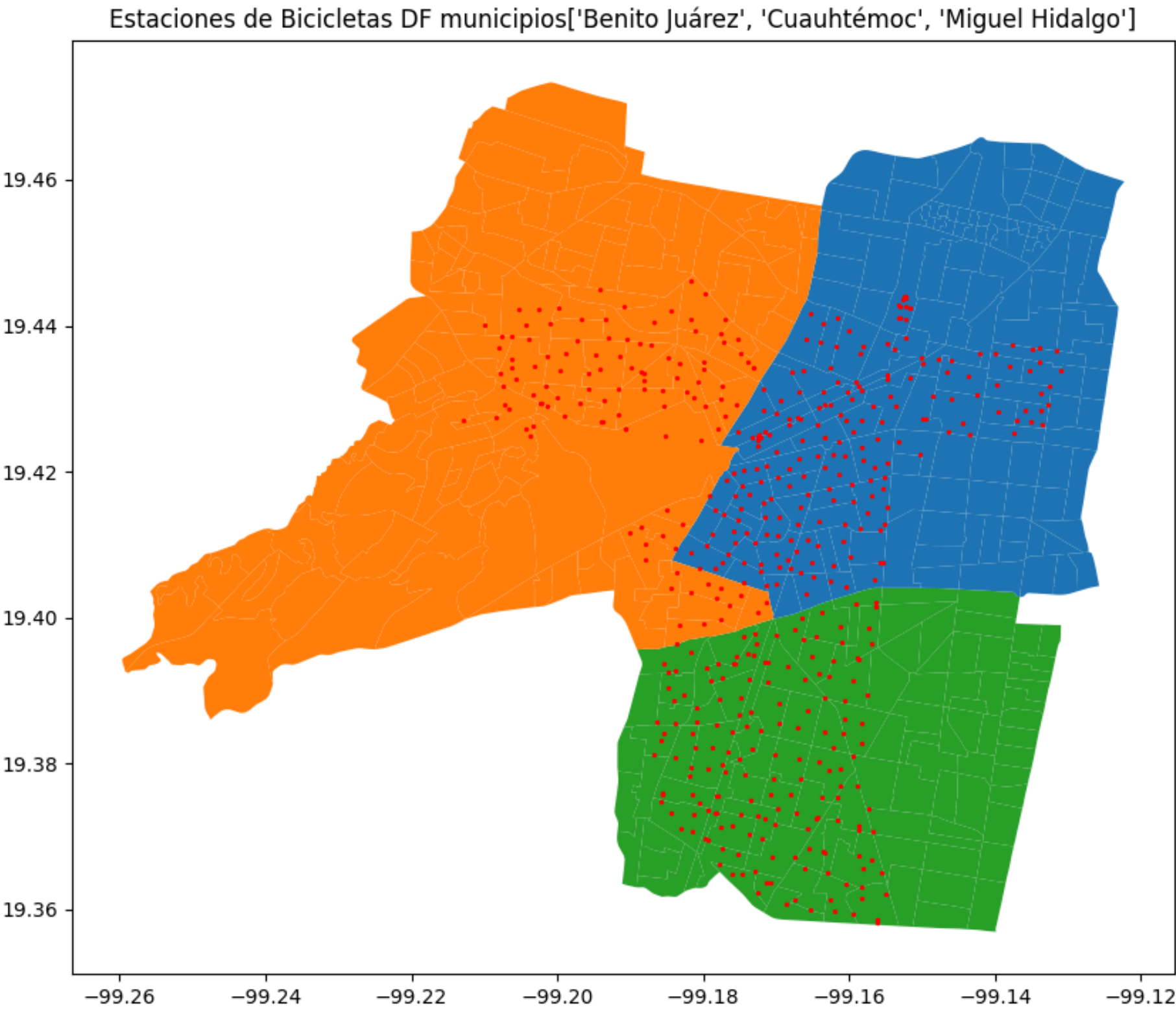
EXPLORACIÓN

1. EXPLORACIÓN GEOGRÁFICA
2. DELIMITACION MUNICIPIOS
3. AGEBS URBANAS
4. UBICACION DE RED
5. DENSIDAD POBLACIONAL
6. CRECIMIENTO RED
7. ANALÍISIS DE LOS DATOS POR AÑO

EXPLORACIÓN GEOGRÁFICA



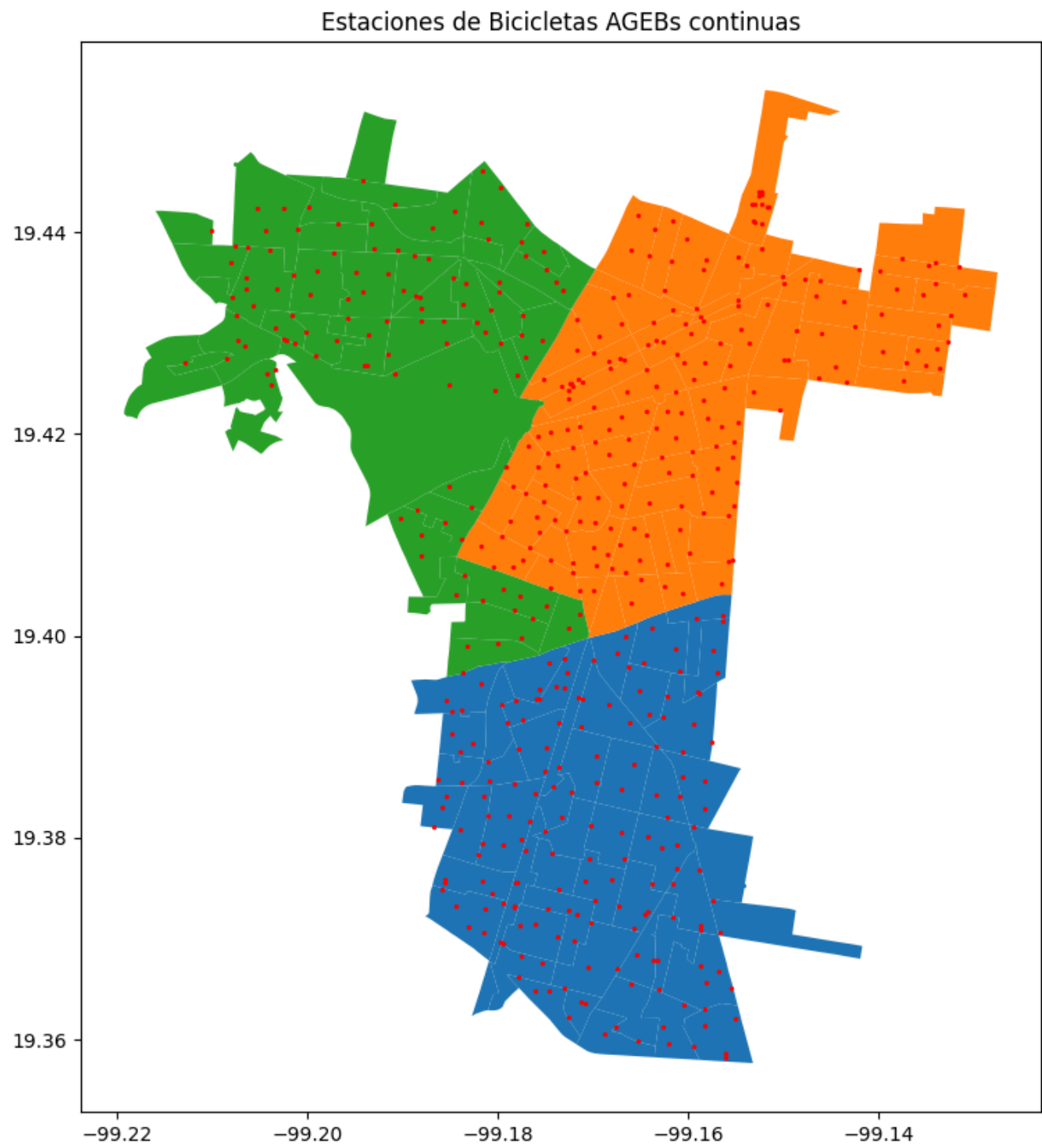
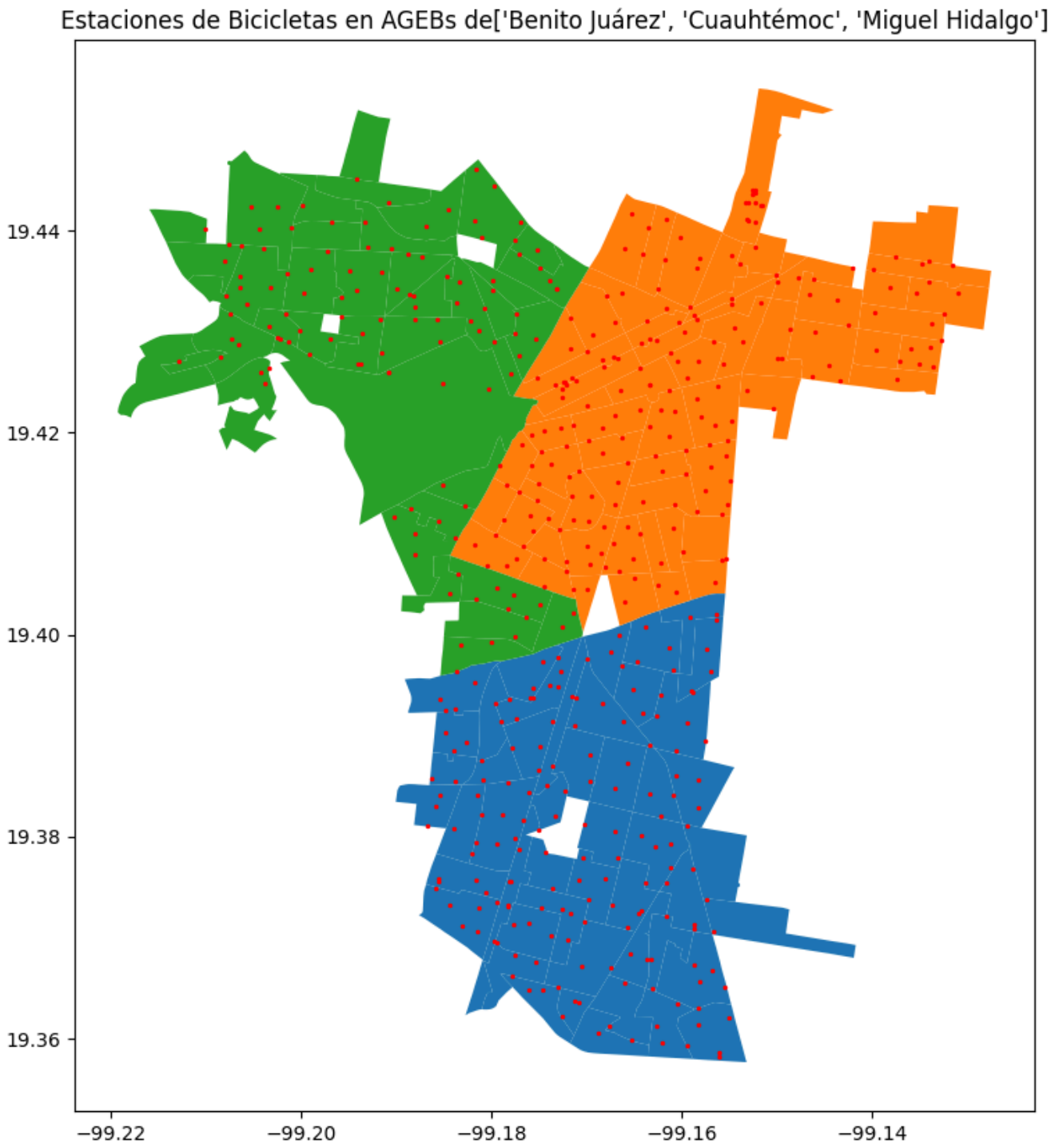
DELIMITACIÓN MUNICIPIOS



ÁREA POR MUNICIPIO:
26.68 KM² EN BENITO JUÁREZ
32.50 KM² EN CUAUHTÉMOC
46.39 KM² EN MIGUEL HIDALGO

PORCENTAJE DE ÁREA POR
MUNICIPIO CON RESPECTO AL
ÁREA TOTAL:
25.27% EN BENITO JUÁREZ
30.78% EN CUAUHTÉMOC
43.94% EN MIGUEL HIDALGO

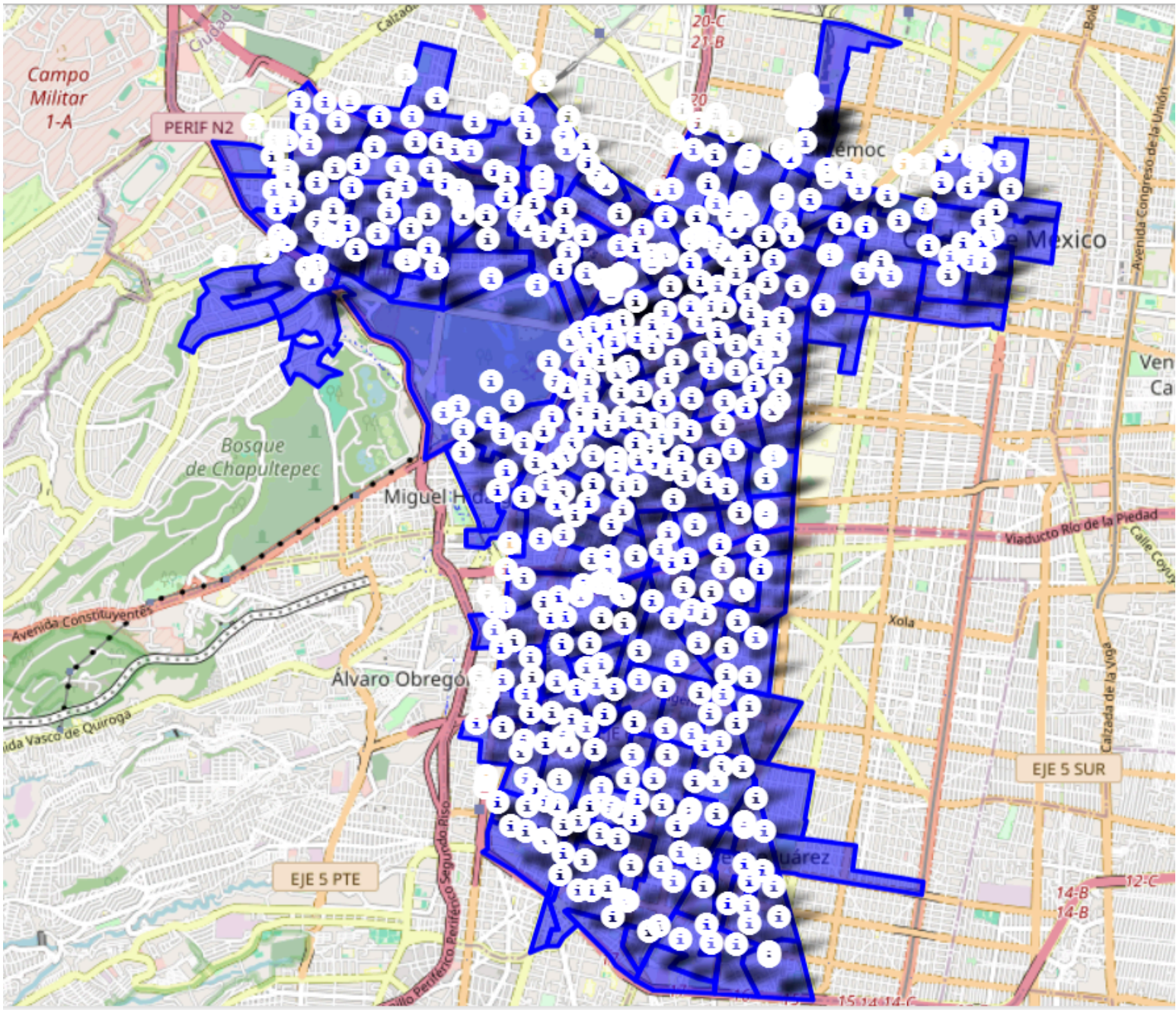
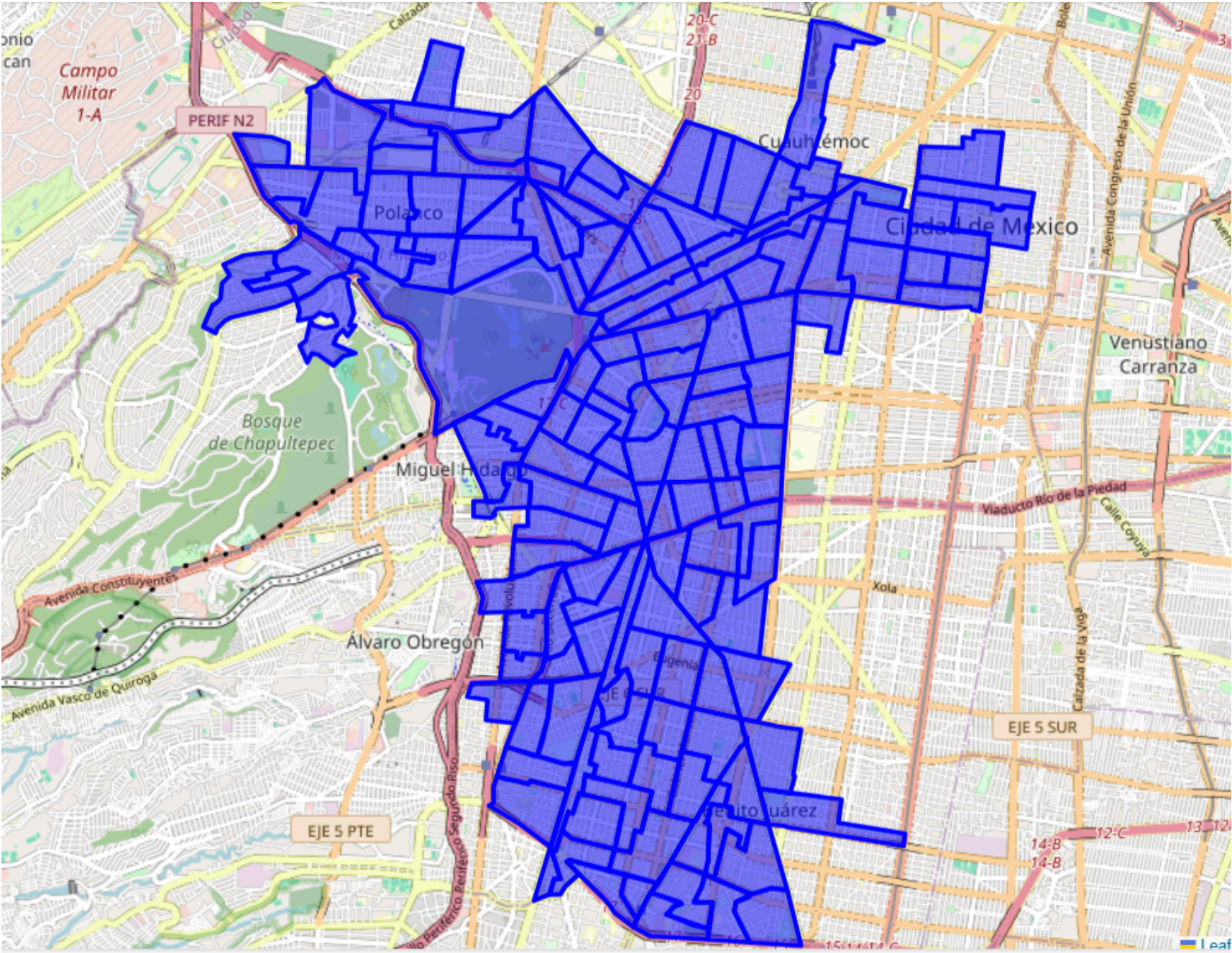
AGEBS URBANAS



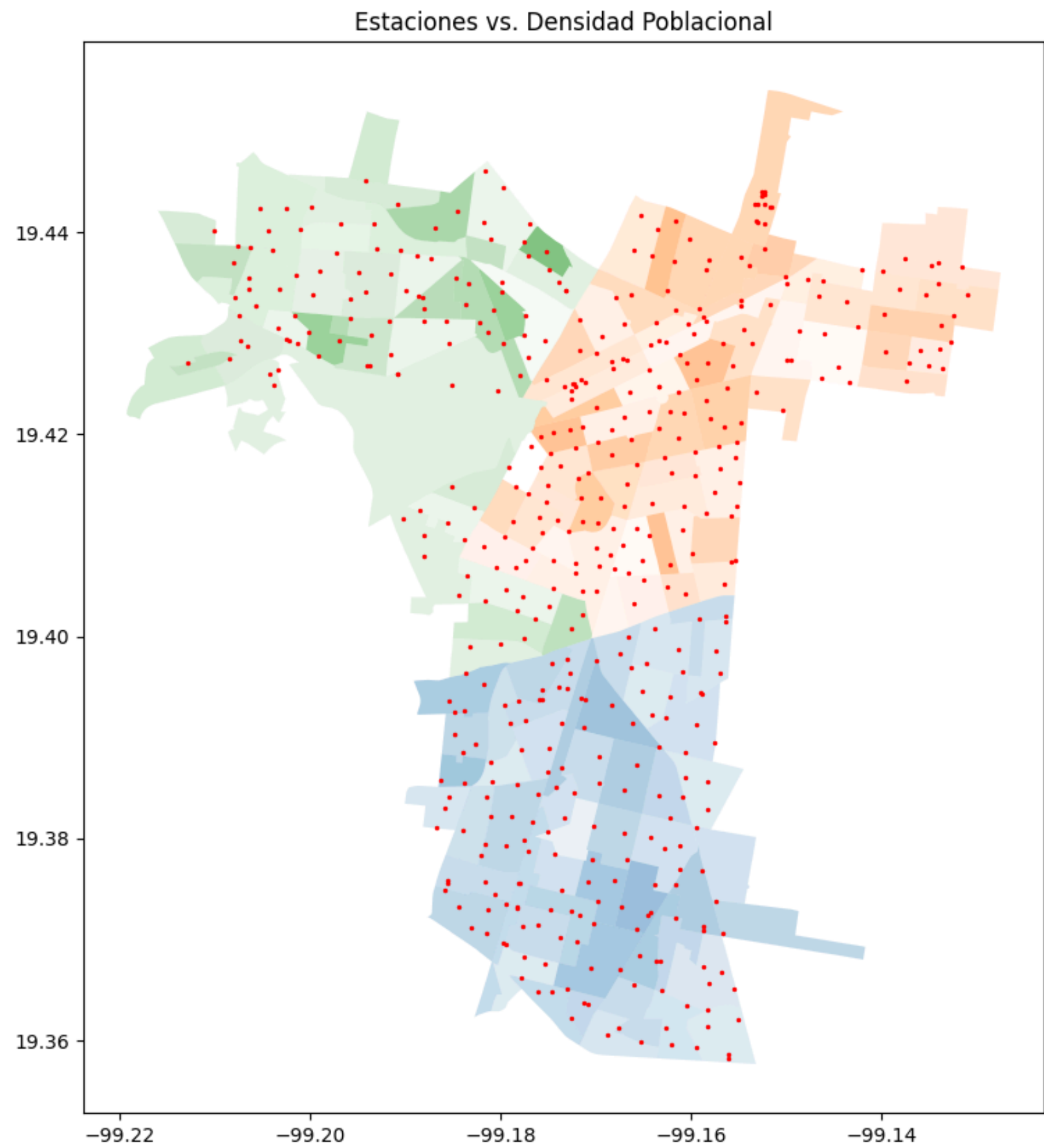
UBICACIÓN DE LA RED

AREA MUNICIPAL CUBIERTA	
BENITO JUÁREZ	14.26 KMS ²
CUAUHTÉMOC	14.57 KMS ²
MIGUEL HIDALGO	14.18 KMS ²
% DE COBERTURA DE RED DE BICICLETAS RESPECTO AL ÁREA TOTAL POR MUNICIPIO :	
53.46% EN BENITO JUÁREZ	
44.82% EN CUAUHTÉMOC	
30.57% EN MIGUEL HIDALGO	

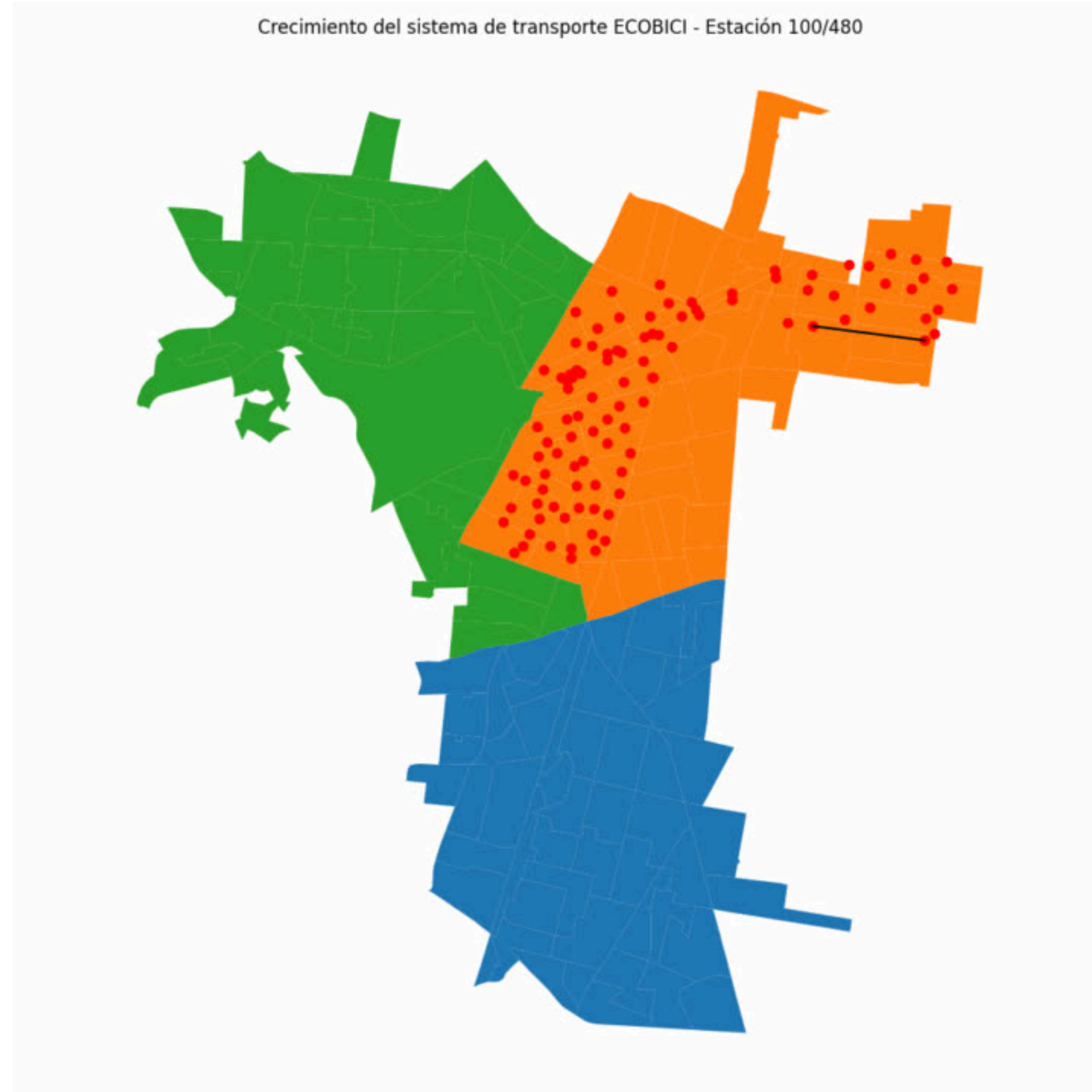
UBICACIÓN DE RED



DENSIDAD POBLACIONAL



CRECIMIENTO DE LA RED



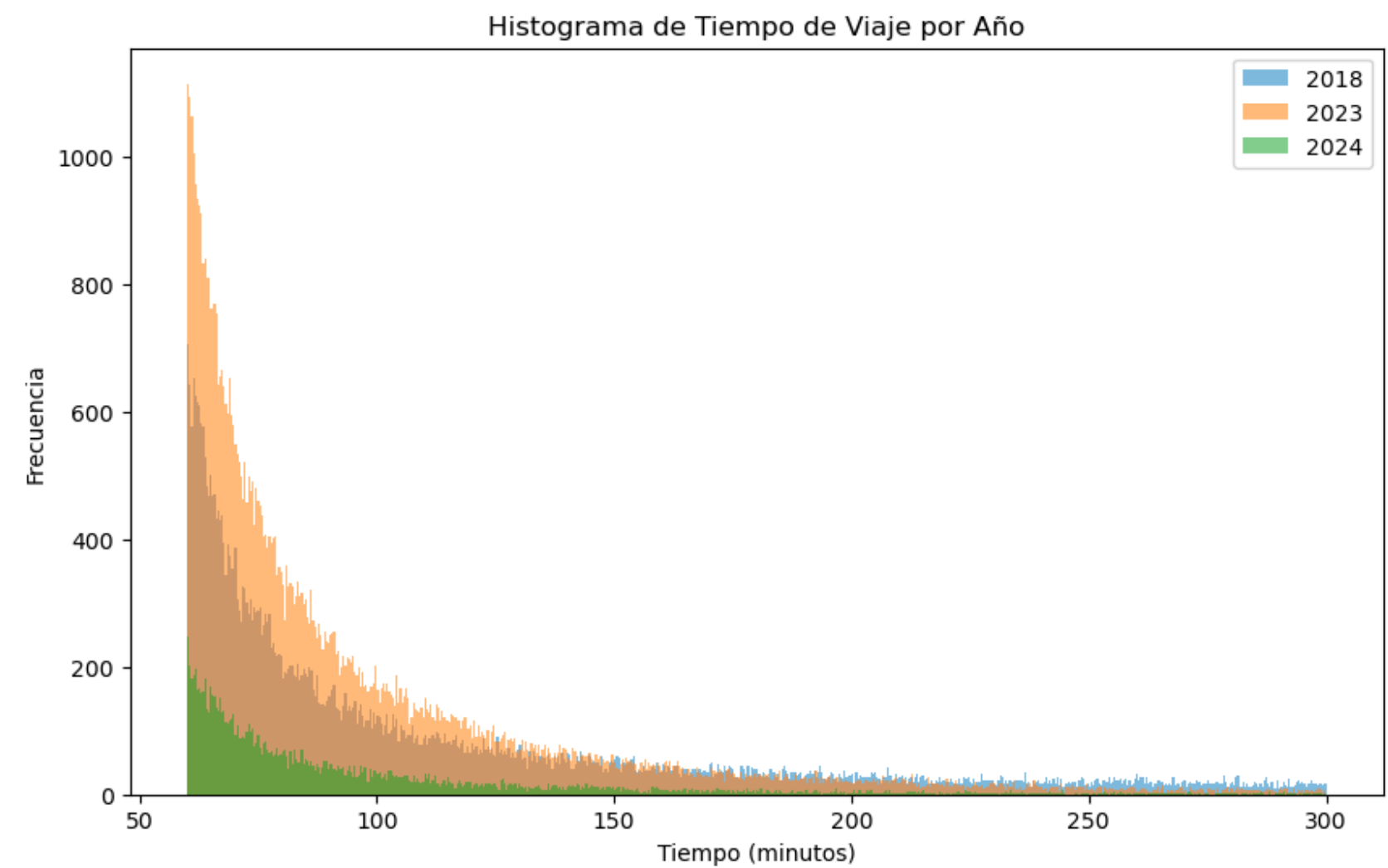
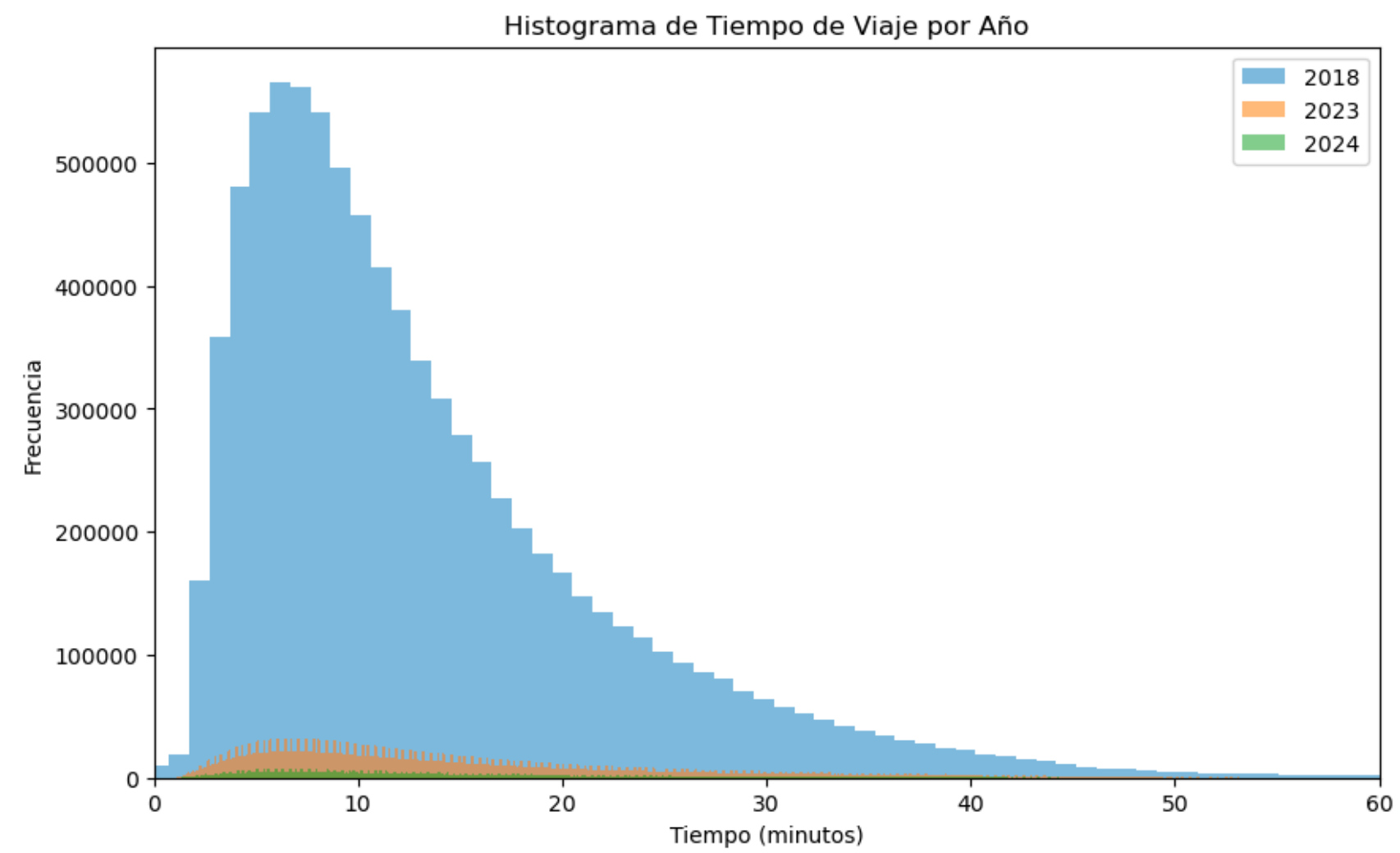
EXPLORACIÓN DE LOS DATOS

[21663267 ROWS X 14 COLUMNS]

[2018, 2023, 2024]

ANÁLISIS

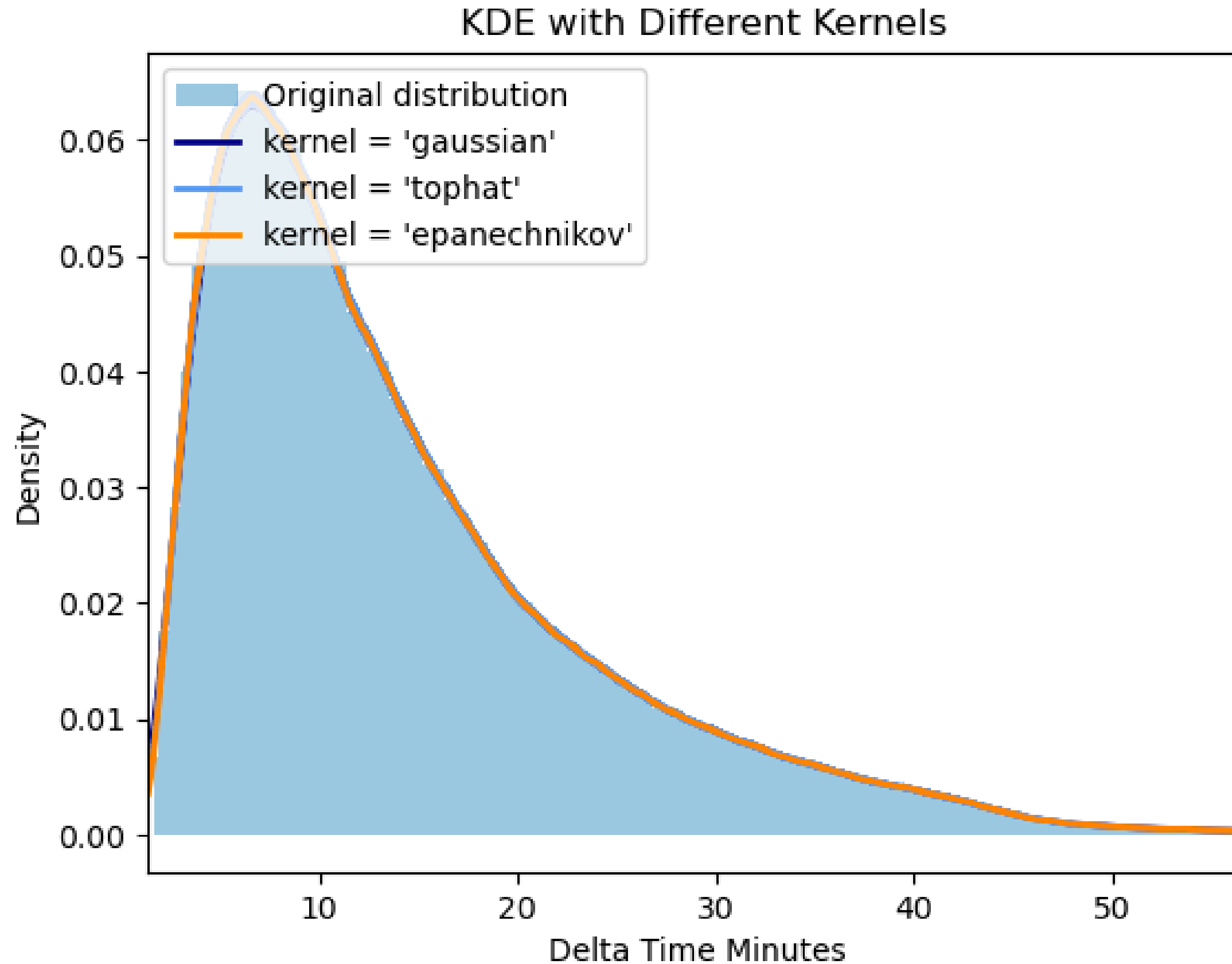
- `df_hora: [Duración <= 60 mins]`
- `df_mas_hora: [60 mins < Duración < 300 mins]`
- `df_dia: [Duración < 24 horas]`



DATA TOTAL

K D E

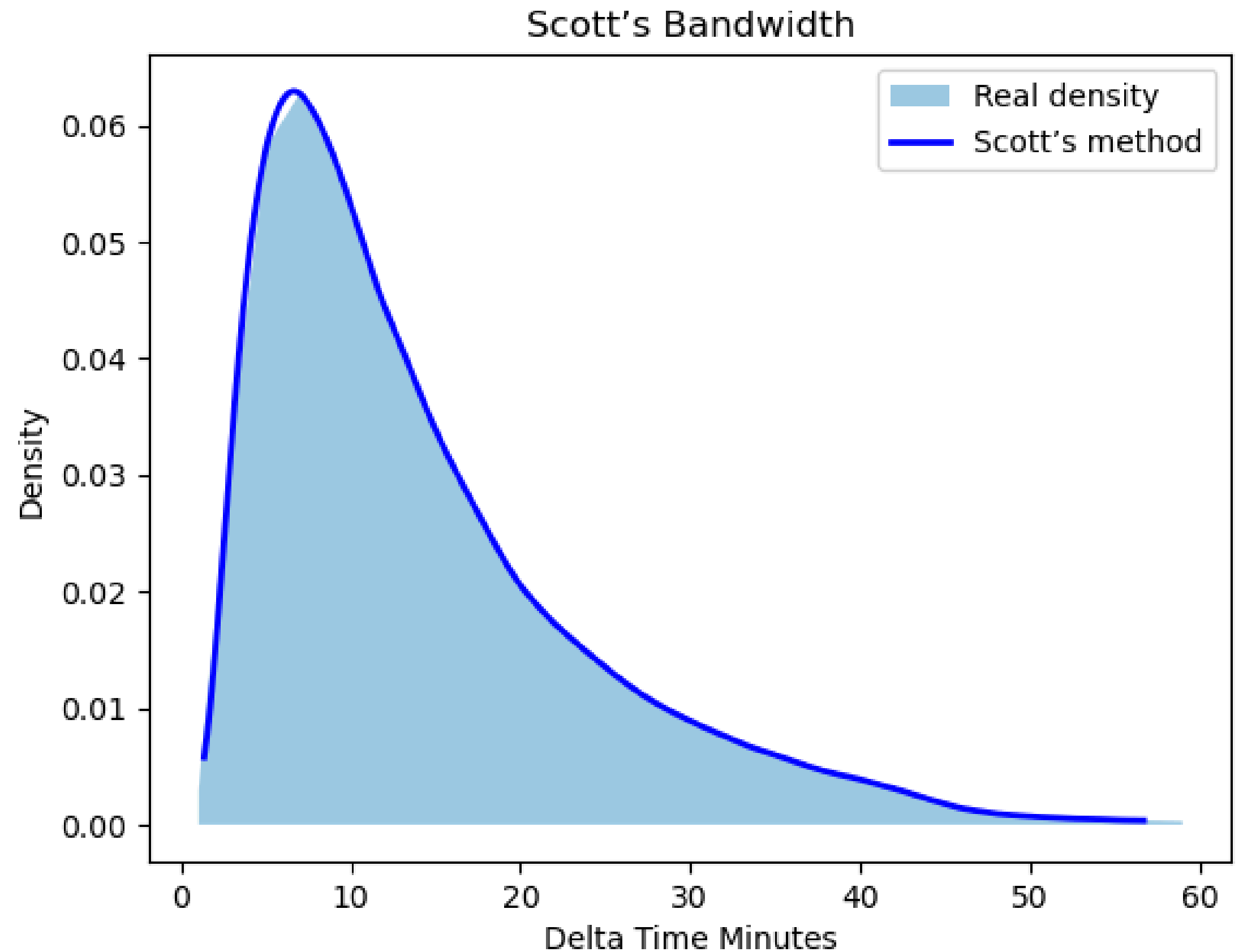
VARIACIÓN DE KERNELS



- **KERNELS: gaussian, tophat, epanechnikov**
- **bandwidth: $0.9 * \min(\text{np.std}(X), \text{IQR} / 1.35) * (\text{len}(X) ** (-1/5))$: Silverman**

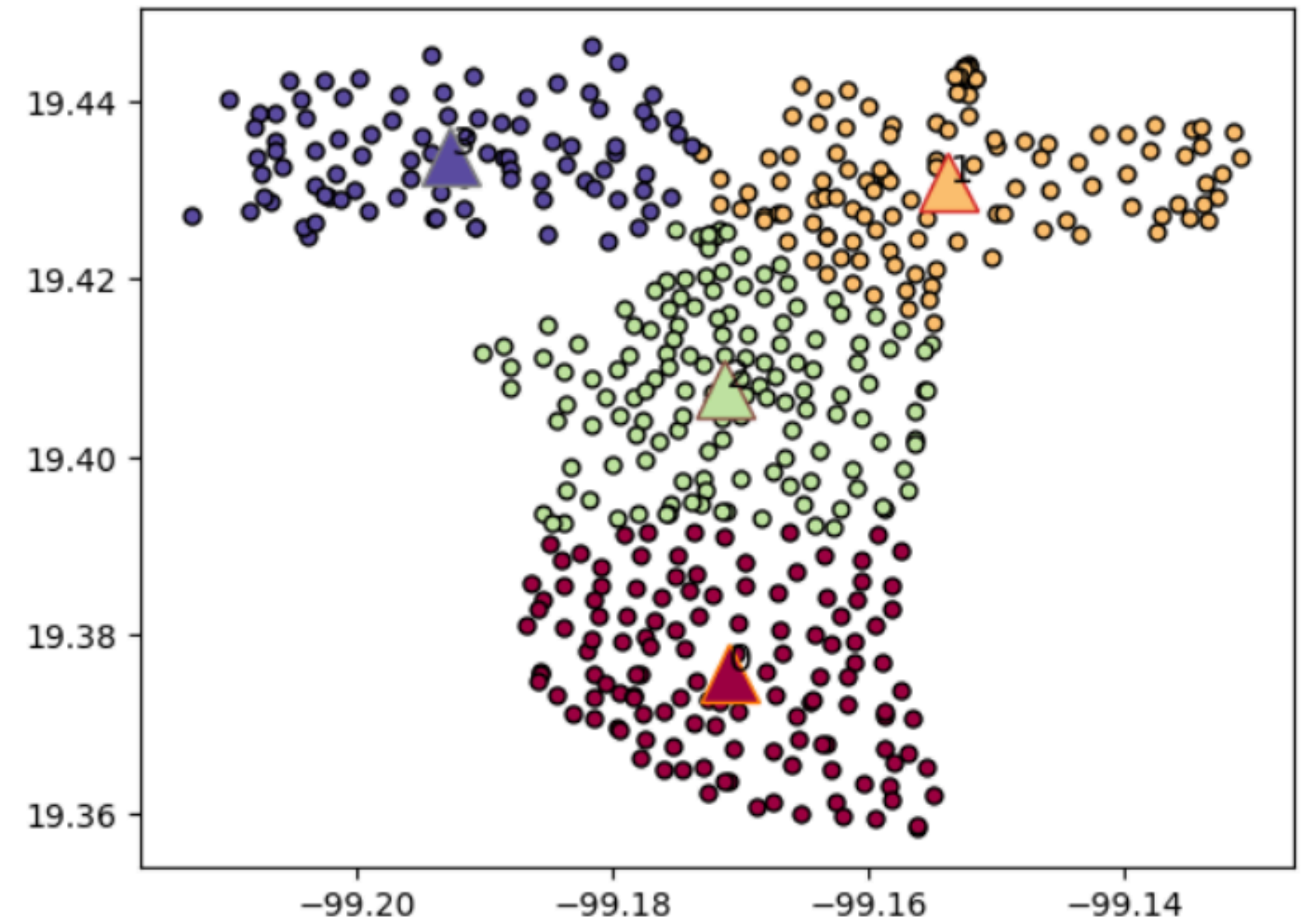
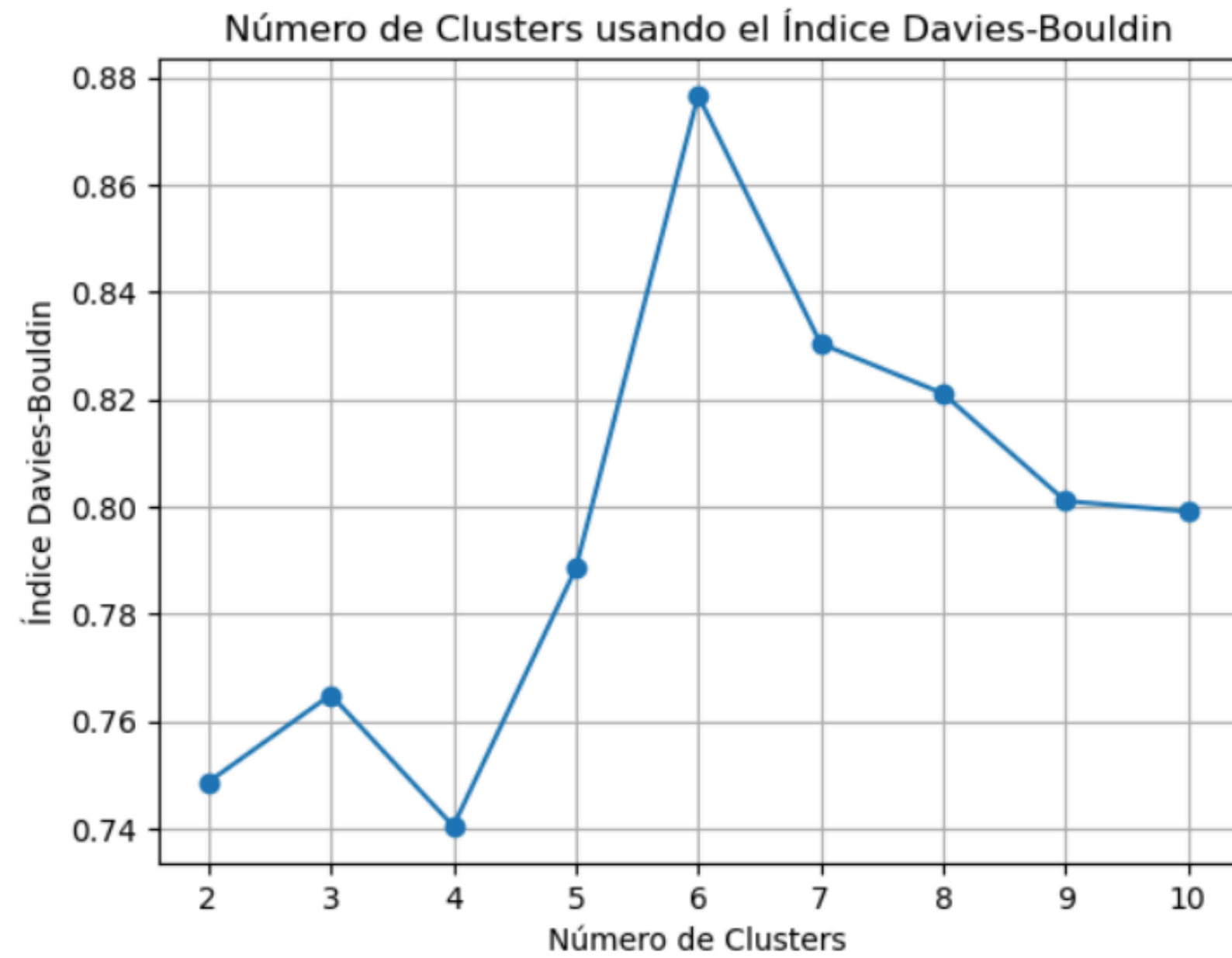
SCOTT'S METHOD

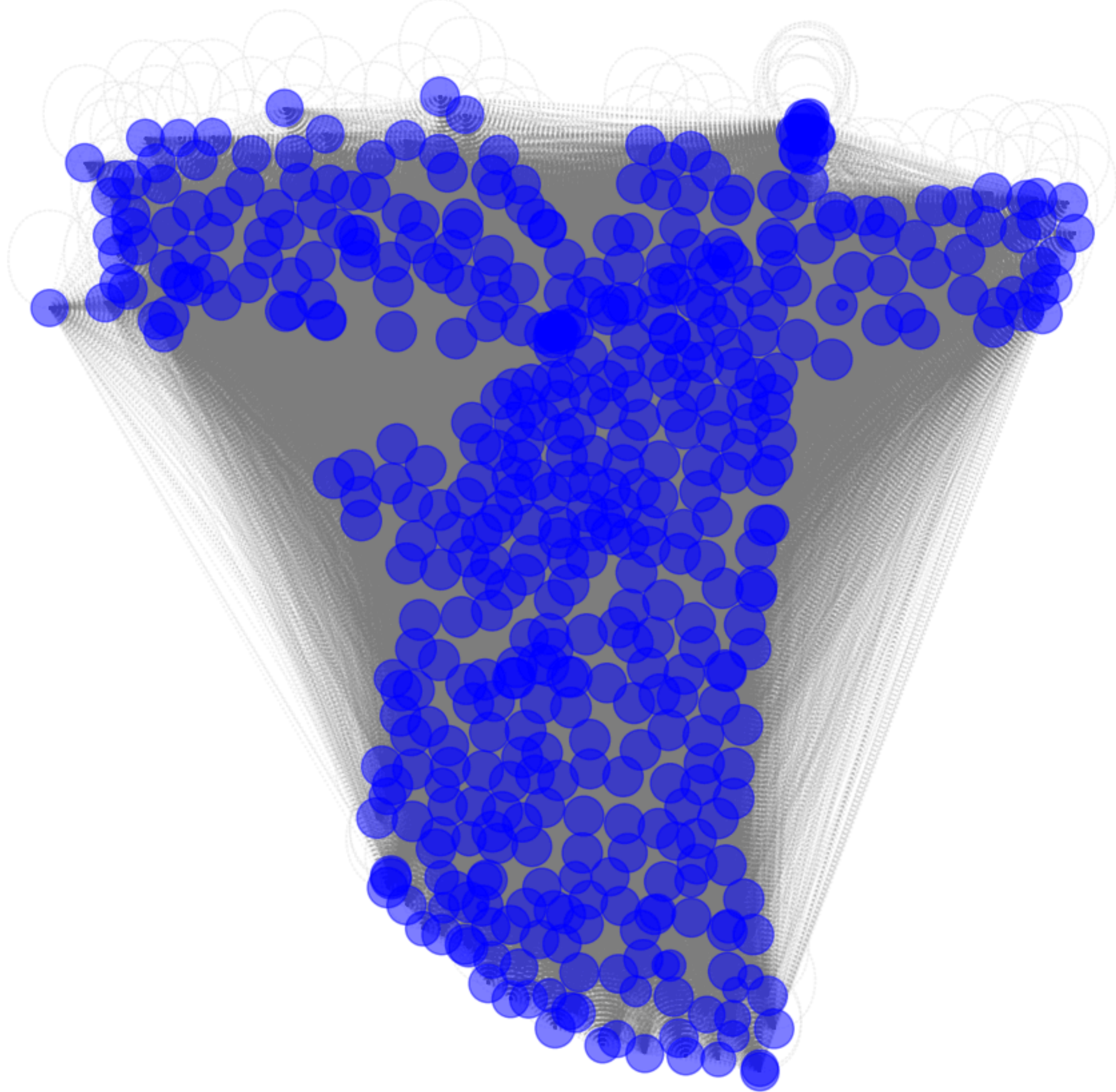
- **KERNELS:** gaussian
- **bandwidth:** $X.\text{std}() * \text{len}(X) ** (-1/5)$: Scott



K - M E A N S

K M E A N S





GRAFO DE ESTACIONES

ALGORITMO DE LOUVAIN

El método Louvain es un algoritmo de detección de comunidades en redes o grafos. Fue propuesto por Vincent D. Blondel en 2008.

El objetivo consiste en encontrar particiones de la red en comunidades, donde los nodos dentro de una comunidad están más densamente conectados entre sí que con nodos de otras comunidades. Se basa en la maximización de una medida de modularidad que evalúa la calidad de la partición de la red.

Consta de 2 fases:

Fase de optimización local: En esta fase, el algoritmo busca iterativamente mover los nodos entre comunidades para mejorar la modularidad global de la partición. Durante cada iteración, cada nodo se mueve a la comunidad que maximice el aumento en la modularidad. Este proceso se repite hasta que no se pueda mejorar más la modularidad mediante movimientos de nodos.

Fase de agrupamiento aglomerativo: En esta fase, se construye un nuevo grafo donde los nodos representan las comunidades detectadas en la fase anterior. Las aristas del nuevo grafo se ponderan con la suma de los pesos de las aristas entre nodos de las comunidades correspondientes en el grafo original. Luego, se repite el proceso de optimización local en este nuevo grafo para obtener una partición final.

1. Modularidad (Q):

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} \left(A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right) \delta(c_i, c_j)$$

Donde:

- A_{ij} es el peso de la arista entre los nodos i y j .
- k_i y k_j son las sumas de los pesos de las aristas incidentes en los nodos i y j , respectivamente.
- m es el peso total de todas las aristas en la red.
- c_i y c_j son las comunidades a las que pertenecen los nodos i y j , respectivamente.
- $\delta(c_i, c_j)$ es la delta de Kronecker y toma el valor 1 si $c_i = c_j$ y 0 de lo contrario.

1. Cambio en la Modularidad (ΔQ):

$$\Delta Q = \left[\frac{\sum_{in} + 2 \sum_{tot}}{2m} - \left(\frac{\sum_{in}}{2m} \right)^2 - \left(\frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 \right] - \left[\frac{\sum_{in}}{2m} - \left(\frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 \right]^2$$

1. Iteraciones de Louvain:

$$\text{Actualizar } \Delta Q = \Delta Q + \frac{(\sum_{in}^{new} - \sum_{in}^{old})}{2m} - \left(\frac{\sum_{tot}^{new} - \sum_{tot}^{old}}{2m} \right)^2$$

1. **Primer término:**

$$\left[\frac{\sum_{in} + 2 \sum_{tot}}{2m} - \left(\frac{\sum_{in}}{2m} \right)^2 - \left(\frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 \right]$$

- $\sum_{in}$: La suma de los pesos de las aristas que están completamente dentro de la comunidad después del movimiento del nodo.
- $\sum_{tot}$: La suma de los pesos de todas las aristas incidentes en la comunidad después del movimiento del nodo.
- m : El peso total de todas las aristas en la red.

2. **Segundo término:**

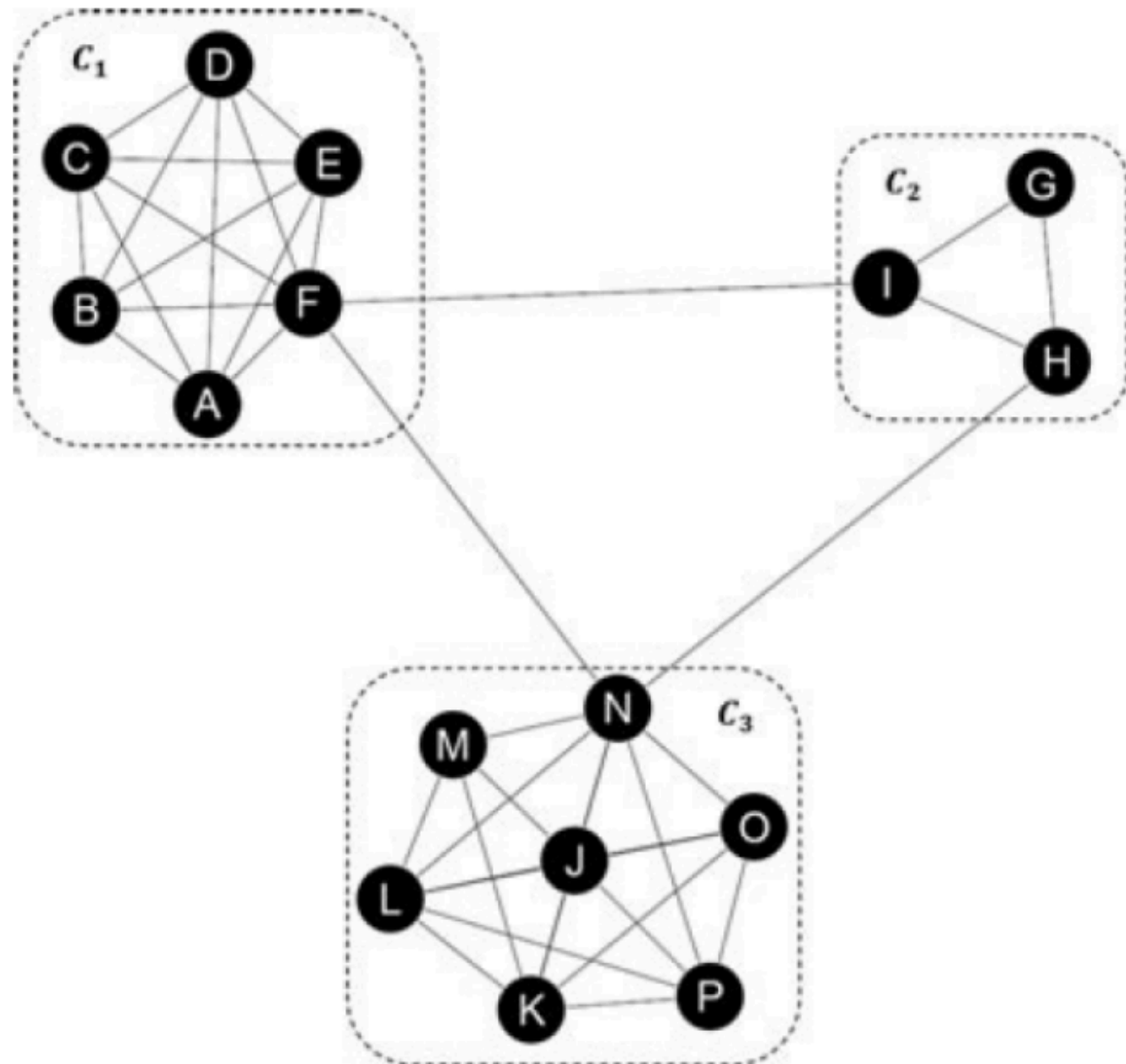
$$\left[\frac{\sum_{in}}{2m} - \left(\frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 \right]^2$$

Este término representa la ganancia en modularidad si el nodo se mueve a una nueva comunidad.

El cambio en la modularidad se calcula como la diferencia entre estos dos términos. Un valor positivo de ΔQ indica una mejora en la modularidad al mover el nodo, mientras que un valor negativo indica una disminución en la modularidad.

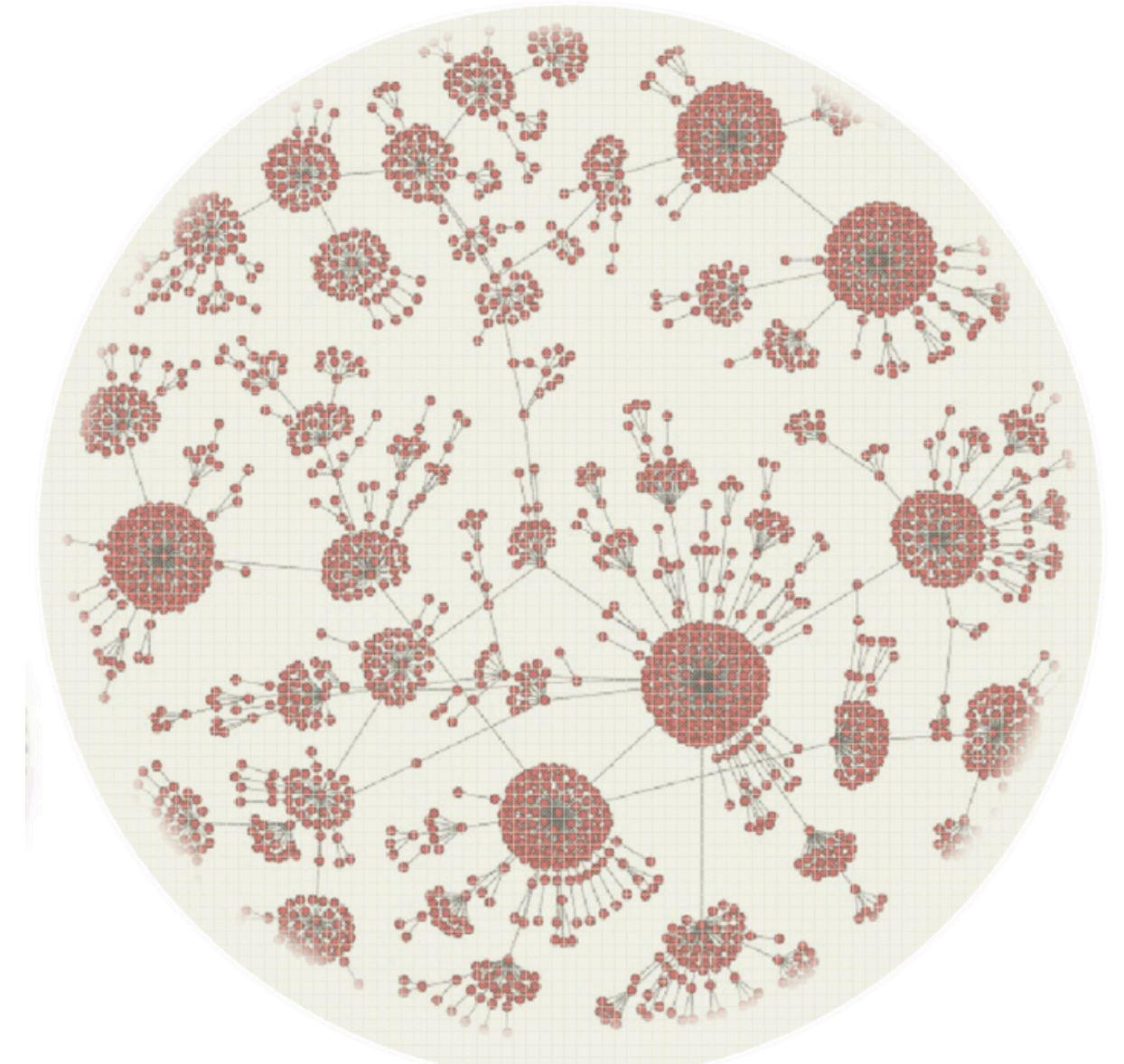
COMUNIDADES

Grupos de nodos densamente conectados que presentan conexiones dispersas entre sí

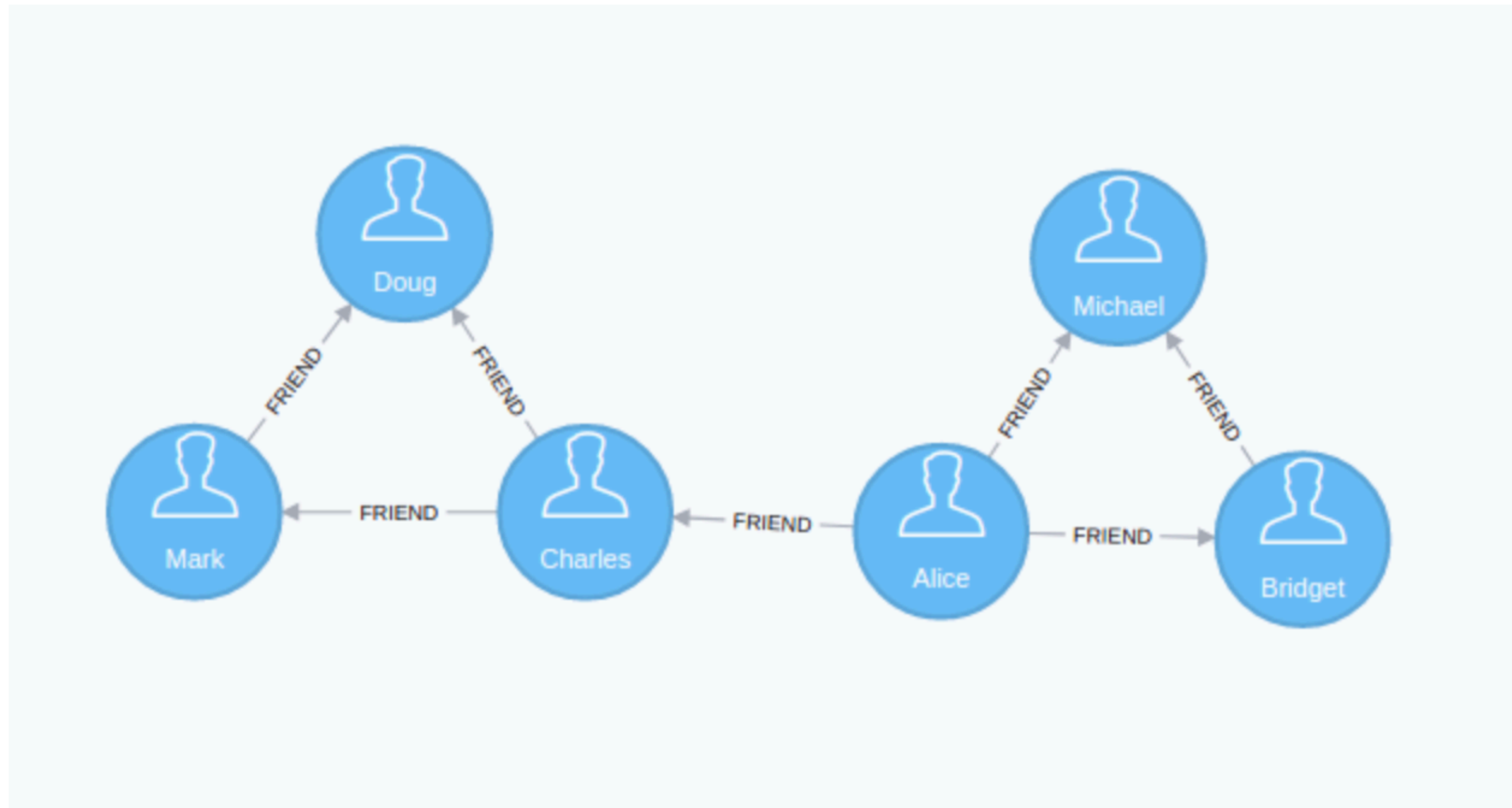


MODULARIDAD

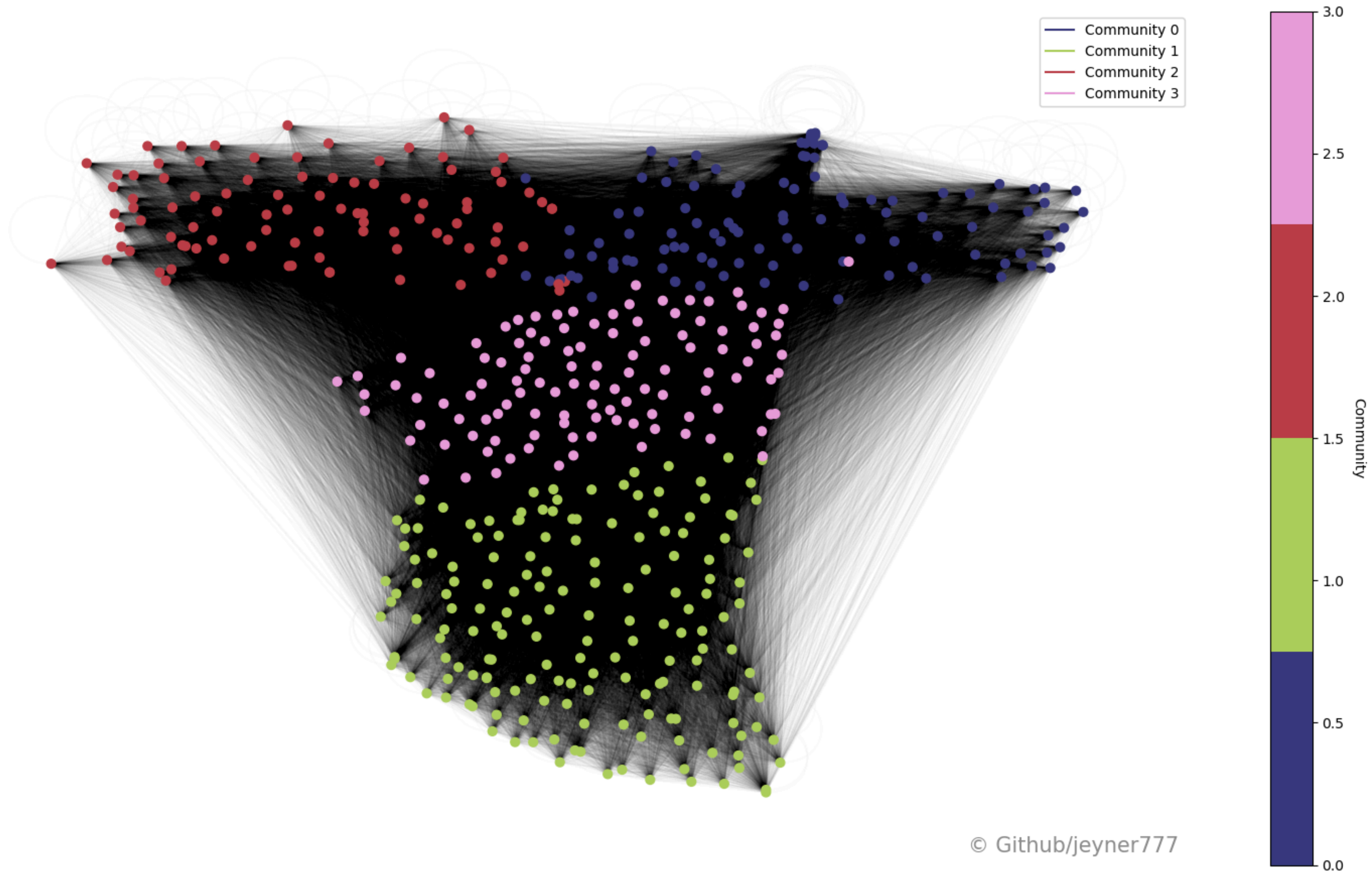
Diferencia entre el número de enlaces existentes en los grupos y el número de enlaces esperado en una red aleatoria equivalente



COMUNIDADES EN LA VIDA REAL



Red ECOBICI



EXTRA

Red ECOBICI Comunidades (Método Fluid Communities)

