

---

Realizado por:

- Karla Munguía
- Gabriel Meléndez
- Guillermo Villegas
- Melanie Montaña



# Optimización DE RUTAS

come  
verde

---

# Índice de CONTENIDOS



---

**01. Introducción**

---

---

**02. Consideraciones**

---

---

**03. El mapeo**

---

---

**07. Clustering**

---

---

**09. Rutas óptimas**

---

---

**06. Solución propuesta**

---

---

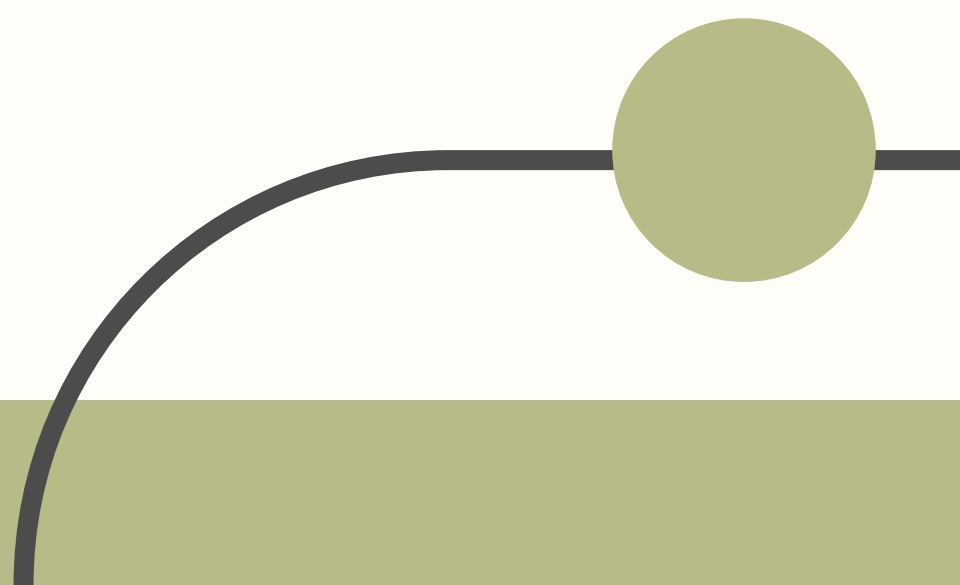
**07. Conclusión**

---

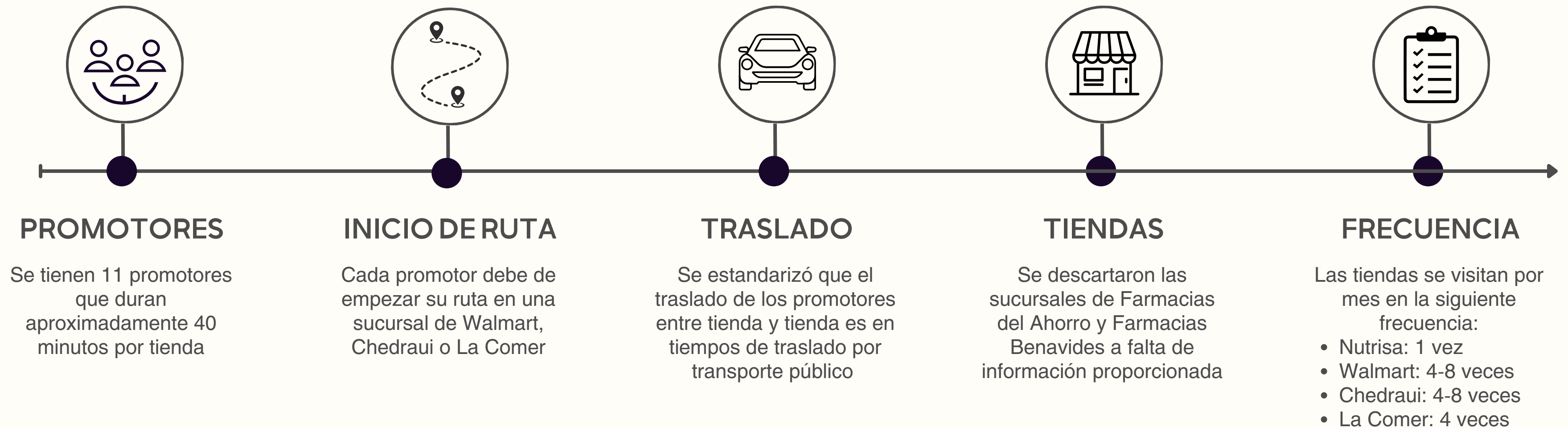


# ➔ Introducción ➔

Para este reto se nos planteó el problema de que se tienen diferentes tiendas a las que la marca Come Verde tiene que brindarles servicio de promotoría, y que, por lo tanto, tienen que ser visitadas con cierta frecuencia y en ciertos horarios. Lo que se busca es generar las rutas más adecuadas para cada uno de los 11 promotores para realizar en el mes.



# Consideraciones



# Consideraciones

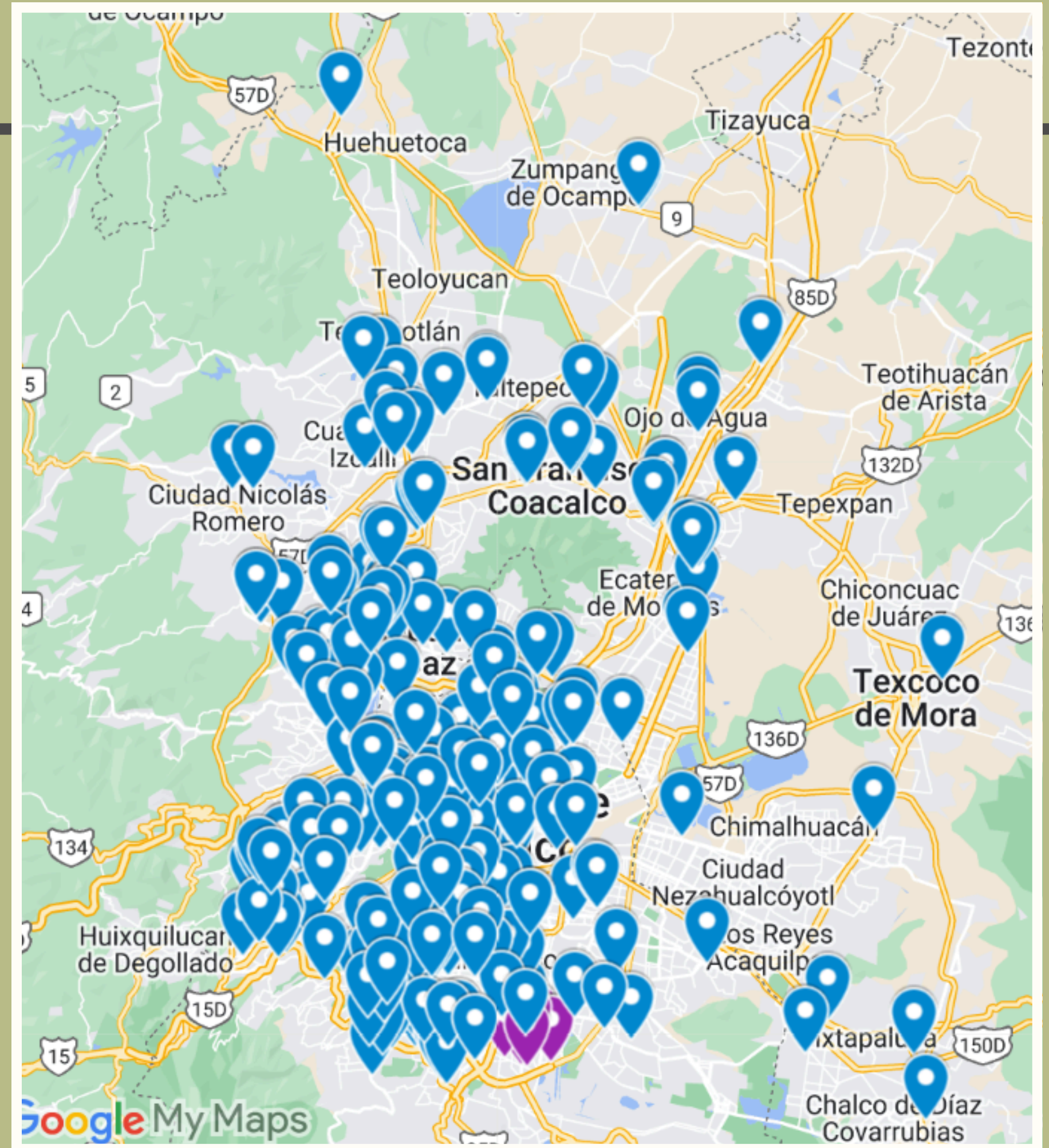




# EL MAPEO

➔ *Obtención de  
coordenadas*

Se ingresaron las direcciones de cada una de las 304 tiendas en un mapa para obtener las coordenadas y con ellas calcular la distancia entre cada tienda



# Tabla de frecuencia

Tabla de frecuencia .XLSX

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda

100% \$ % .0. .00 123 Arial 11 B I A

|    | A   | B         | C           | D          | E                 | F | G         | H                    |
|----|---|-----------|-------------|------------|-------------------|---|-----------|----------------------|
| 1  | <b>Tienda</b>                                       | <b>ID</b> | <b>Long</b> | <b>Lat</b> | <b>Frecuencia</b> |   |           |                      |
| 2  | LA COMER SUMESA CENTENARIO                          | 1         | -99.163     | 19.35766   | 3                 |   |           |                      |
| 3  | NUTRISA PORTAL SAN ANGEL                            | 2         | -99.1898    | 19.36109   | 1                 |   | <i>Id</i> | <i>Frec. mensual</i> |
| 4  | NUTRISA CHED PICACHO                                | 3         | -99.2185    | 19.28717   | 1                 |   | 1         | Una vez              |
| 5  | NUTRISA SATELITE 2                                  | 4         | -99.2339    | 19.5104    | 1                 |   | 2         | Dos veces            |
| 6  | NUTRISA CHED POLANCO                                | 5         | -99.2064    | 19.44218   | 1                 |   | 3         | Cuatro veces         |
| 7  | NUTRISA PLAZA LORETO                                | 6         | -99.1945    | 19.33987   | 1                 |   | 4         | Ocho veces           |
| 8  | NUTRISA PLAZA LINDAVISTA                            | 7         | -99.1336    | 19.49154   | 1                 |   |           |                      |
| 9  | NUTRISA ENCUENTRO TLANEPANTLA                       | 8         | -99.1728    | 19.53216   | 1                 |   |           |                      |
| 10 | NUTRISA UNIVERSIDAD                                 | 9         | -99.1815    | 19.34183   | 1                 |   |           |                      |
| 11 | NUTRISA ASTURIAS MEGA COM MEX                       | 10        | -99.1329    | 19.4076    | 1                 |   |           |                      |
| 12 | LA COMER??305 CITY MARKET INTERLOMAS                | 11        | -99.2722    | 19.40665   | 3                 |   |           |                      |
| 13 | LA COMER??55 LA COMER VILLA COAPA                   | 12        | -99.126     | 19.30499   | 3                 |   |           |                      |
| 14 | NUTRISA??TOWN CENTER EL ROSARIO                     | 13        | -99.2031    | 19.50309   | 1                 |   |           |                      |
| 15 | NUTRISA ANTARA                                      | 14        | -99.2047    | 19.4391    | 1                 |   |           |                      |
| 16 | NUTRISA LAS AMERICAS ECATEPEC                       | 15        | -99.024     | 19.58353   | 1                 |   |           |                      |
| 17 | NUTRISA PATIO UNIVERSIDAD                           | 16        | -99.1671    | 19.36571   | 1                 |   |           |                      |
| 18 | CHEDRAUI 814 SUPER CHEDRAUI SELECTO WTC 10-22 SEARS | 17        | -99.173     | 19.39386   | 3                 |   |           |                      |
| 19 | LA COMER 127 LA COMER TULTITLAN                     | 18        | -99.0804    | 19.66654   | 3                 |   |           |                      |



# Matriz de Distancia

← cluster\_12\_distance.csv Abrir con ▼

|   | A     | B     | C     | D     | E     | F     | G     |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| 2 | 0     | 17339 | 27721 | 23342 | 10039 | 16559 | 11428 |
| 3 | 18404 | 0     | 41080 | 5075  | 7161  | 29918 | 11023 |
| 4 | 29465 | 36553 | 0     | 45902 | 29102 | 13485 | 33367 |
| 5 | 22053 | 4787  | 44729 | 0     | 11507 | 33567 | 14672 |
| 6 | 10514 | 8273  | 29600 | 12373 | 0     | 16082 | 9566  |
| 7 | 16265 | 23346 | 12060 | 32702 | 15895 | 0     | 22572 |
| 8 | 13291 | 15856 | 36201 | 12263 | 8556  | 25039 | 0     |



# Matriz de Duración

← cluster\_12\_duration.csv Abrir con ▼

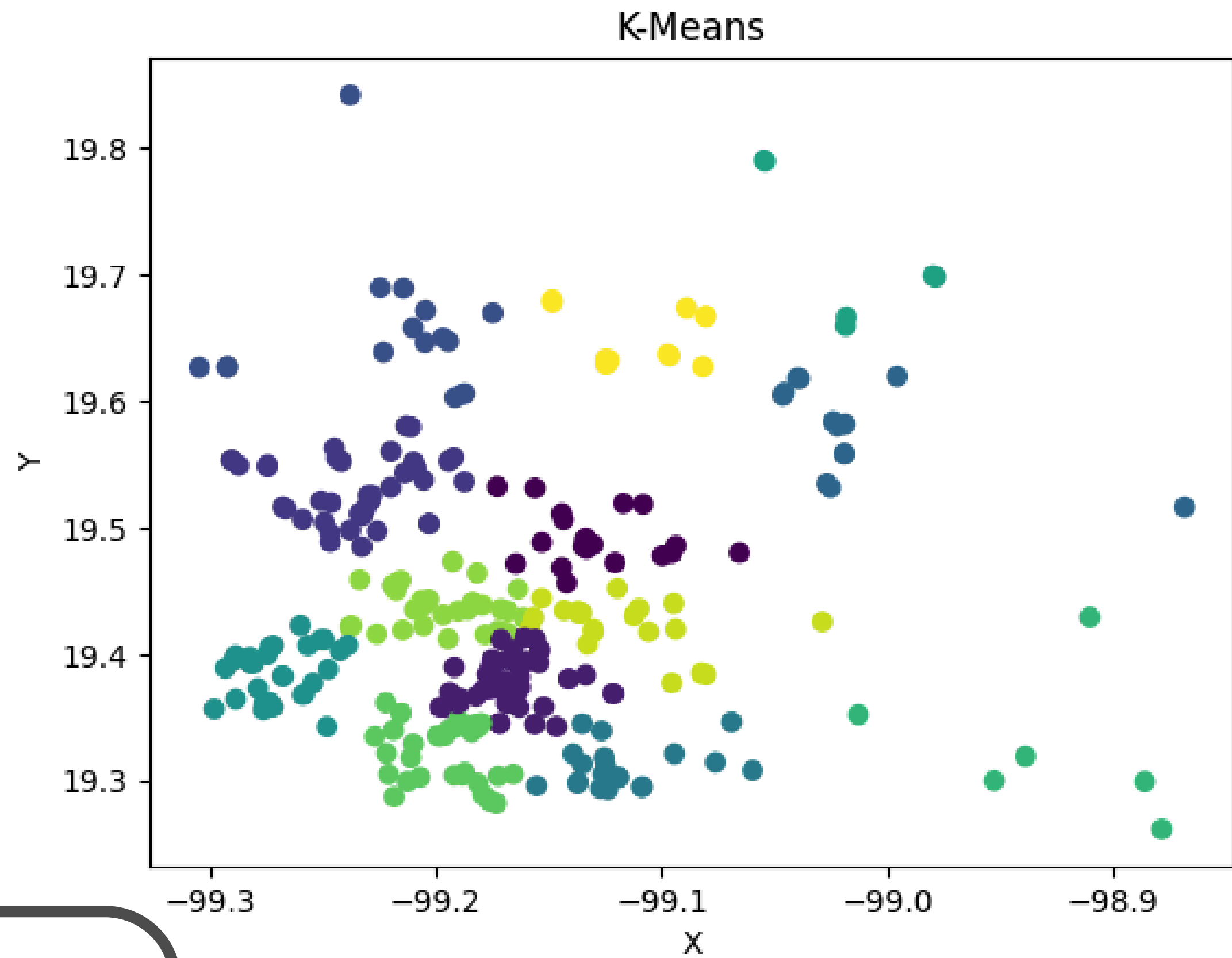
|   | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 2 | 0    | 3943 | 4562 | 2967 | 2312 | 2755 | 2427 |
| 3 | 3119 | 0    | 5607 | 1798 | 1874 | 3800 | 2702 |
| 4 | 6067 | 6953 | 0    | 7258 | 5696 | 3404 | 7398 |
| 5 | 3158 | 1512 | 5646 | 0    | 2547 | 3839 | 2741 |
| 6 | 2686 | 2069 | 4766 | 3353 | 0    | 3136 | 3065 |
| 7 | 3390 | 4268 | 2992 | 4581 | 3111 | 0    | 3844 |
| 8 | 3024 | 4314 | 5727 | 3245 | 3264 | 3920 | 0    |



# CLUSTERING



Para poder utilizar el algoritmo de agrupamiento fue necesario considerar la distancia euclidiana entre tiendas



Size of clusters

10 25

0 25

3 25

8 25

2 25

4 25

7 25

5 25

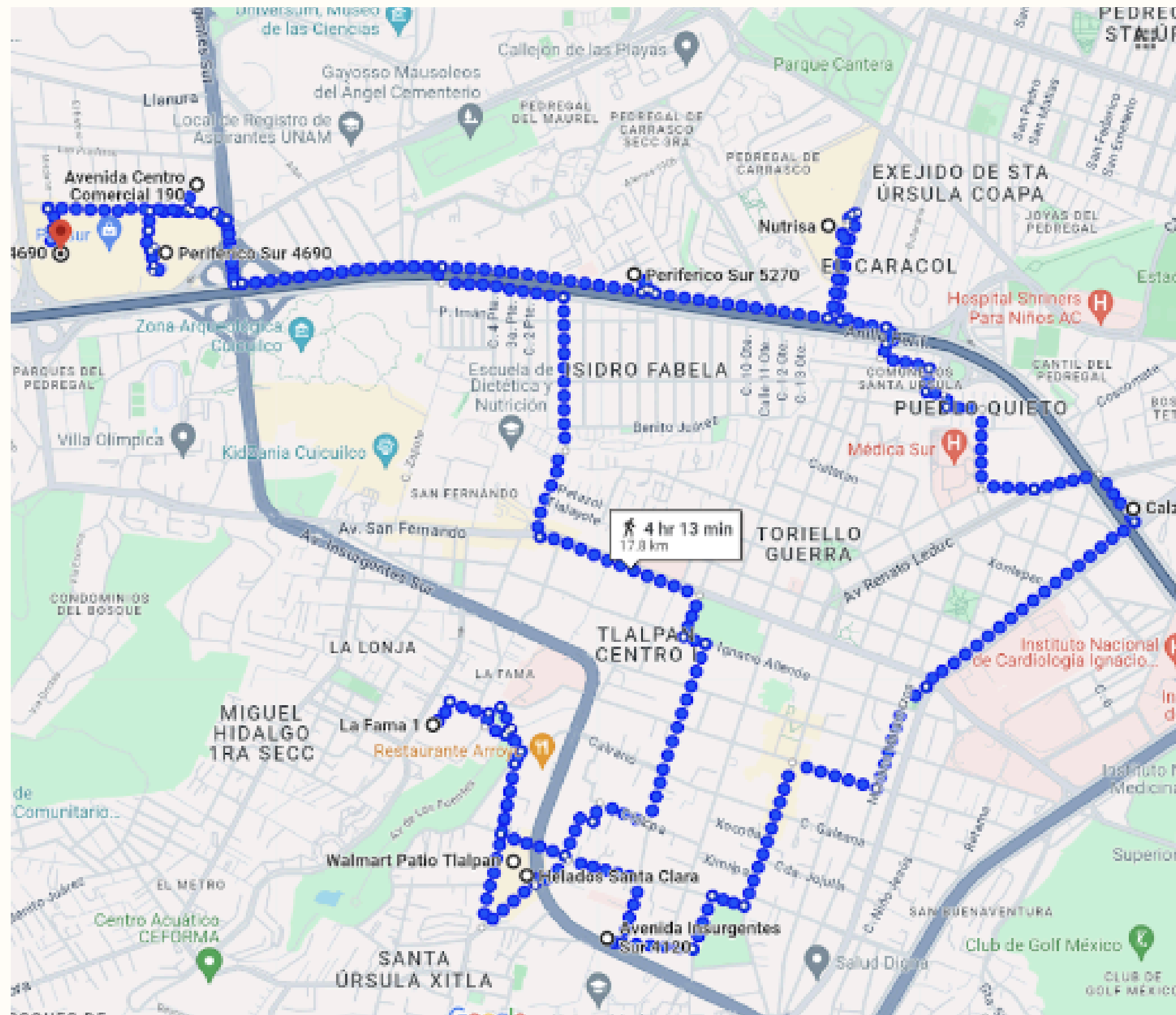
1 25

6 25

11 24

9 21

12 7



# RUTAS ÓPTIMAS

## 01 *Clarke-Wright*

A partir de cada cluster se crearon rutas con el centroide del grupo de tiendas como punto de inicio para cada una de ellas utilizando el algoritmo de ahorros de Clarke-Wright.

## 02 *Centroide imaginario*

Por último se descartó el centroide para cada ruta generada y se unieron los puntos inicial y final resultante para cerrar la ruta.

# Rutas encontradas



cluster: 0:

Ruta: 1 --> [0, 303, 260, 241, 245, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 88, 179, 112, 191, 83, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 185, 262, 293, 236, 113, 225, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 281, 72, 290, 2, 237, 0]  
Ruta: 5 --> [0, 267, 71, 0]  
Ruta: 6 --> [0, 286, 5, 0]

cluster: 1:

Ruta: 1 --> [0, 164, 70, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 250, 138, 17, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 91, 261, 98, 59, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 14, 246, 204, 60, 0]  
Ruta: 5 --> [0, 198, 97, 0]  
Ruta: 6 --> [0, 155, 109, 186, 89, 0]  
Ruta: 7 --> [0, 118, 154, 56, 190, 0]



cluster: 6:

Ruta: 1 --> [0, 159, 228, 20, 145, 180, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 205, 285, 227, 16, 121, 197, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 105, 183, 277, 74, 196, 280, 195, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 102, 193, 73, 220, 48, 125, 230, 0]

cluster: 7:

Ruta: 1 --> [0, 108, 292, 189, 94, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 53, 10, 175, 133, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 231, 63, 111, 67, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 61, 302, 95, 0]  
Ruta: 5 --> [0, 209, 263, 139, 269, 259, 0]  
Ruta: 6 --> [0, 219, 115, 165, 216, 131, 0]



cluster: 10:

Ruta: 1 --> [0, 130, 229, 265, 184, 136, 51, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 176, 274, 8, 240, 124, 0, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 87, 233, 294, 15, 181, 18, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 76, 248, 258, 272, 62, 0]  
Ruta: 5 --> [0, 151, 1, 0]



cluster: 11:

Ruta: 1 --> [0, 268, 92, 57, 46, 300, 0]  
Ruta: 2 --> [0, 54, 148, 86, 235, 275, 0]  
Ruta: 3 --> [0, 161, 12, 200, 119, 0]  
Ruta: 4 --> [0, 42, 288, 24, 283, 296, 0]  
Ruta: 5 --> [0, 208, 3, 25, 210, 226, 0]

Total de  
13  
clusters!



# Soluciones propuesta



|             | lunes | martes | miercoles | jeuves | viernes |
|-------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| Promotor 1  | 1.1   | 1.2    | 1.3       | 1.4    | 1.5,1.6 |
| Promotor 2  | 2.2   | 2.3    | 2.4       | 2.6    | 2.7     |
| Promotor 3  | 3.1   | 3.2    | 3.3       | 3.4    | 3.5     |
| Promotor 4  | 4.1   | 4.2    | 4.3       | 4.4    | 4.5     |
| Promotor 5  | 5.1   | 5.2    | 5.3       | 5.4    | 12.3    |
| Promotor 6  | 6.1   | 6.2    | 6.3       | 6.4    | 6.5     |
| Promotor 7  | 7.1   | 7.2    | 7.3       | 7.4    | 12.2    |
| Promotor 8  | 8.1   | 8.2    | 8.3       | 8.5    | 8.6     |
| Promotor 9  | 9.1   | 9.2    | 9.4       | 9.4    | 9.5     |
| Promotor 10 | 10.1  | 1.2    | 10.3      | 10.4   | 10.5    |
| Promotor 11 | 11.1  | 11.2   | 11.3      | 11.4   | 12.1    |



# Conclusiones



Muchas  
**GRACIAS**

come   
verde

Equipo 1:)

