

# PROBLEMA DE RUTEO VEHICULAR CAPACITADO CON VENTANAS DE TIEMPO UTILIZANDO LAS INSTANCIAS DE SOLOMON

## PROBLEMA

- Las empresas comerciales comúnmente se encuentran con problemas tales como:
- El incorrecto desempeño logístico en cuanto a la entrega a tiempo hacia los clientes.
  - La mayoría de las empresas pequeñas y medianas no cuentan con una buena gestión para resolver el problema de ruteo vehicular con ventanas de tiempo.

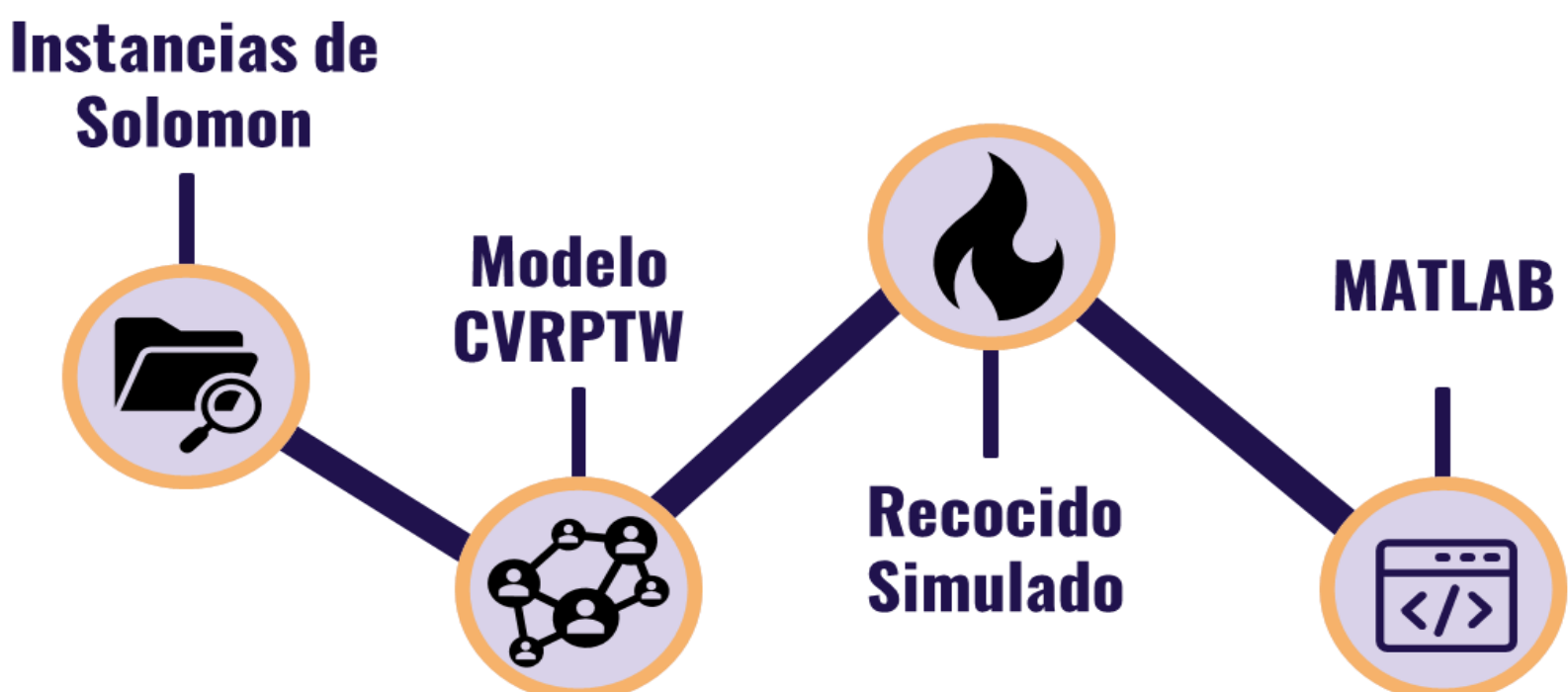


## OBJETIVO GENERAL

Utilizar las instancias de Solomon para resolver el problema de ruteo vehicular capacitado con ventanas de tiempo mediante la implementación de la metaheurística recocido simulado verificando la eficacia del algoritmo y tener una herramienta que pueda ser utilizada para resolver este tipo de problemas de manera eficiente.

## PROPUESTA

- Las herramientas necesarias para la programación fueron:
- Las instancias de Solomon proporcionan datos parecidos a los que manejan las empresas.
  - El modelo matemático del problema ruteo vehicular capacitado con ventanas de tiempo, contiene variables de decisión como: la distancia, la cantidad de carga que cada vehículo posee y las rutas generadas para los mismos.



- La programación del algoritmo Recocido Simulado usando parámetros propios del problema, el cual se basa en un proceso térmico considerando la disminución de la temperatura usando el método reubicación para la generación de vecino
- Métricas para establecer la calidad de las soluciones como el GAP y el tiempo de ejecución del programa.
- Uso del software matemático MATLAB que facilitó la programación del algoritmo y las diferentes funciones a usar.

## RESULTADOS

Instancia	Sol. óptima	Media	Min	Máx	Número de vehículos	GAP (%)	Tiempo promedio (seg)
C108_25	191,3	204,45	192	284	4	6,43%	6,1
R108_25	397,3	442,45	398	478	5	10,20%	16,9
RC108_25	294,5	295,58	295	354	3	0,36%	16,5
C108_50	362,4	450,78	365	642	6	19,61%	18,8
R108_50	617,7	739,7	673	838	8	16,49%	18,3
RC108_50	598,1	695,23	597	947	7	13,97%	24,6
C108_100	827,3	1247,5	1053	1532	14	33,68%	39,1
R108_100	932,1	1258,48	1124	1402	14	25,93%	32,6
RC108_100	1114,2	1505,7	1374	1650	15	26%	31,5

Tabla 1. Análisis comparativo de las instancias C108, R108 y RC108

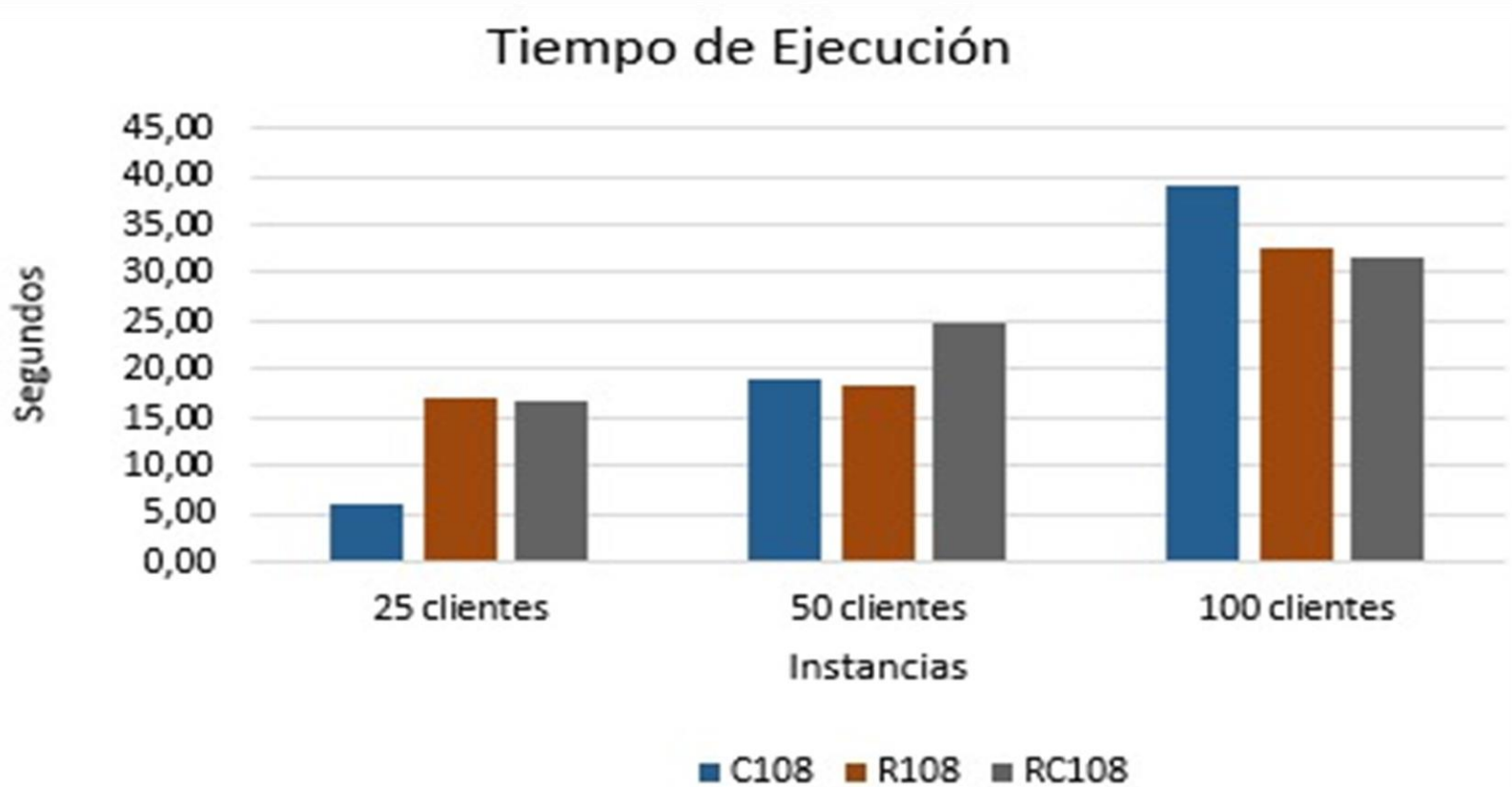


Gráfico 1. Análisis comparativo de las instancias C108, R108 y RC108

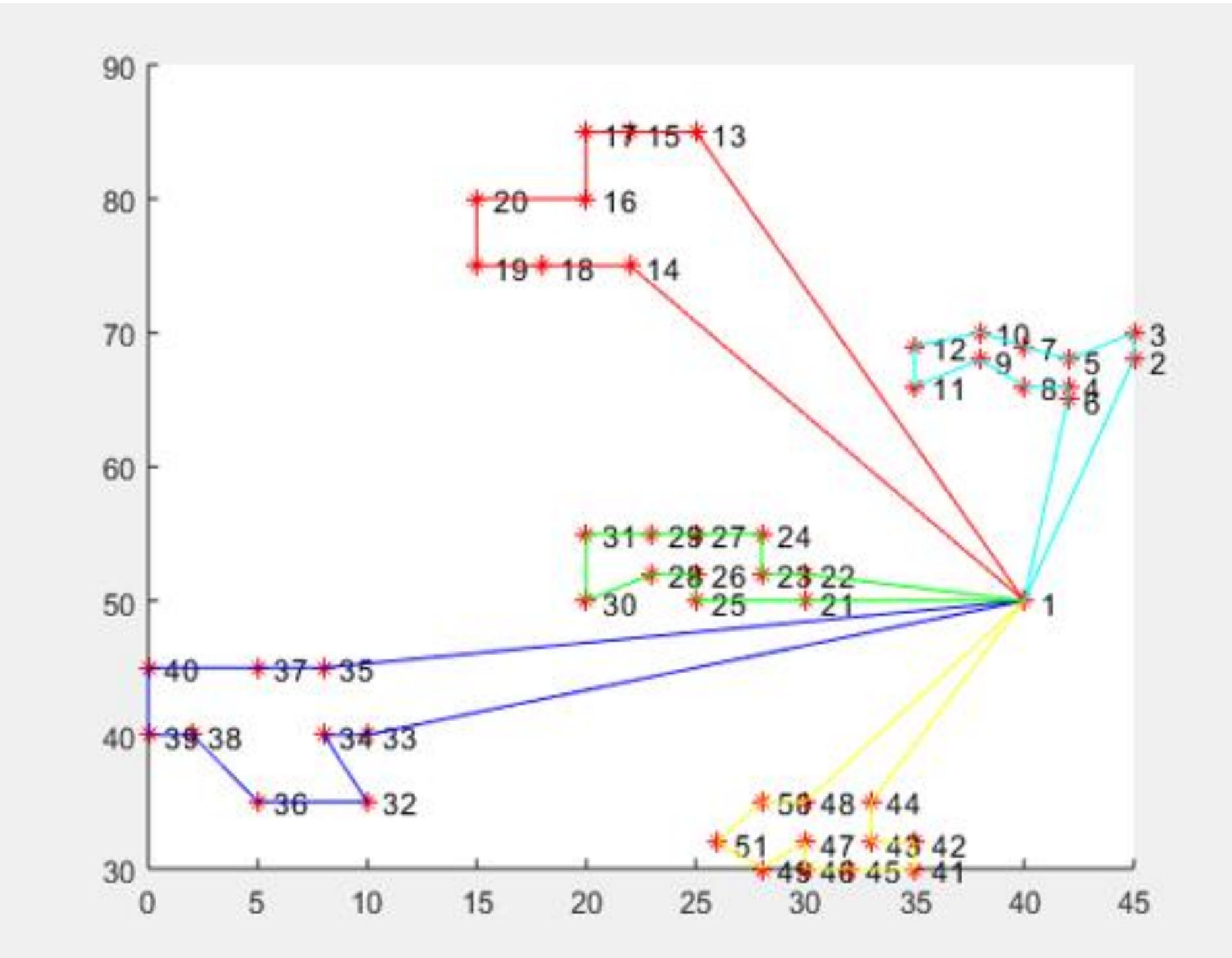


Gráfico 2. Gráfico obtenido al ejecutar el programa en MATLAB para instancia C108 con 50 clientes.

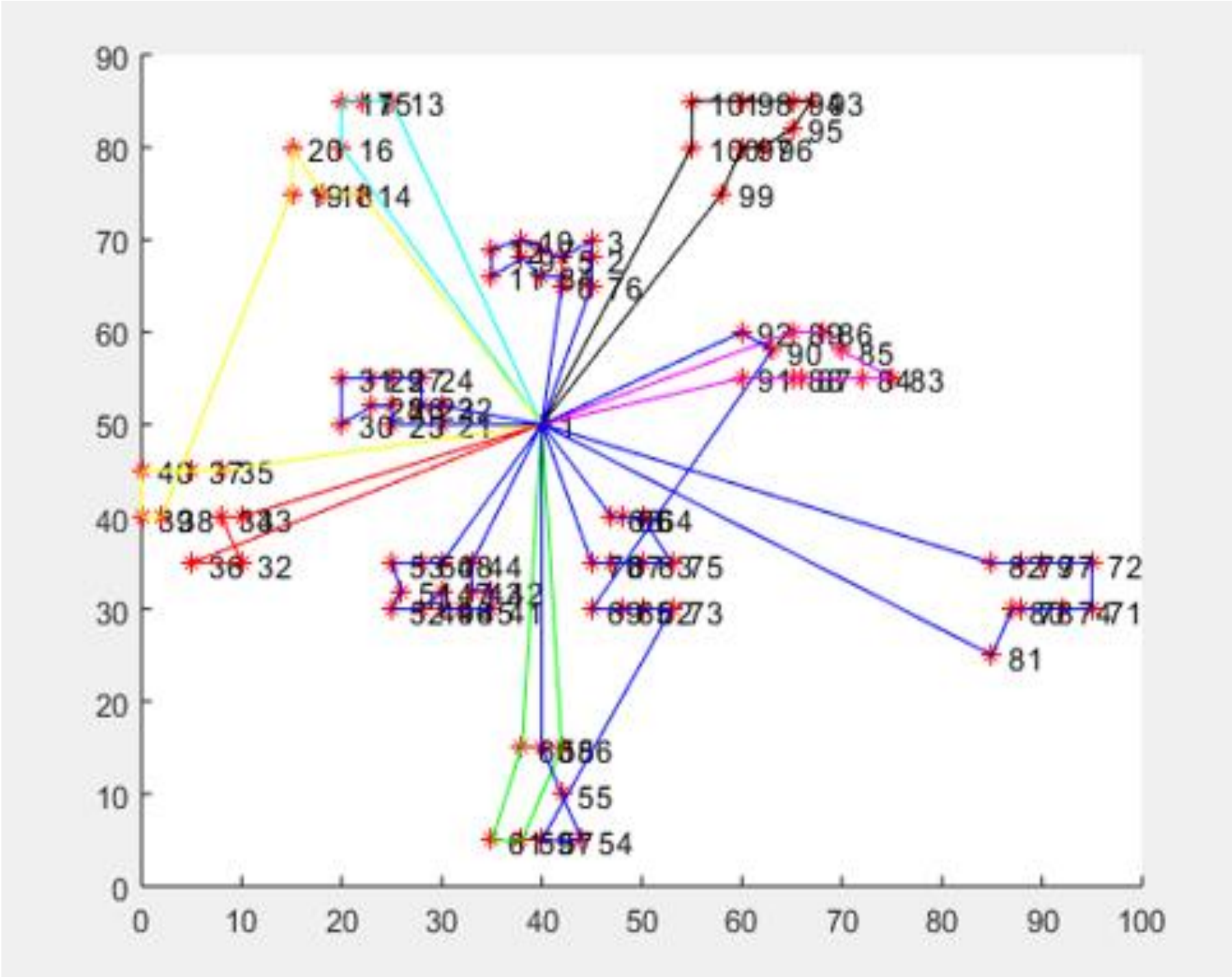


Gráfico 3. Gráfico obtenido al ejecutar el programa en MATLAB para instancia C108 con 100 clientes.

## CONCLUSIONES

- Se puede concluir, en base a los resultados obtenidos con el algoritmo Recocido Simulado, que el programa presentó resultados cercanos al óptimo para las instancias de 25 y 50 clientes.
- Se pudo verificar el tiempo de ejecución para cada una de las instancias y determinar que los resultados eran eficientes debido a que no excedían los dos minutos en obtener buenos resultados.

- Se puede utilizar este software para resolver problemas de ruteo vehicular con 25, 50 y 100 clientes sin problema.

