

Trabajo 2

mtVRP Búsqueda local

John Esteban Castro Ramírez

Búsqueda en vecindarios variables

La idea general de la búsqueda en vecindarios es considerar distintas estructuras de vecindarios y cambiarlas sistemáticamente para escapar de los mínimos locales. En el caso de vecindarios variables se considera que un óptimo local para un tipo de vecindario, $N_1(x)$, no necesariamente es óptimo para otro tipo de vecindario, $N_2(x)$.

INSERCIÓN

Se basa en la idea de insertar un nodo en una posición específica de la ruta actual para formar una nueva ruta.

INTERCAMBIO

Este vecindario consiste en intercambiar la posición de dos nodos dentro de una ruta existente.

TWO-OPT

Este vecindario consiste en obtener un segmento de ruta y reversarlo.

Los vecindarios se realizaron entre cada ruta individualmente y también entre todas las rutas, con el motivo de comparar tiempo de cómputo y distancia total recorrida.

Algoritmo de búsqueda

Con el objetivo de realizar un algoritmo de búsqueda se utilizan 3 elementos mencionados a continuación y además se utilizan los vecindarios de intercambio e inserción entre todas las rutas desarrollados en el algoritmo anterior. El criterio de parada de este algoritmo es un tiempo límite para cada conjunto de datos.

Múltiples soluciones iniciales

Para esto, en cada iteración se utiliza el algoritmo de ruido del trabajo anterior con una media y desviación estándar alta para garantizar variedad en las soluciones.

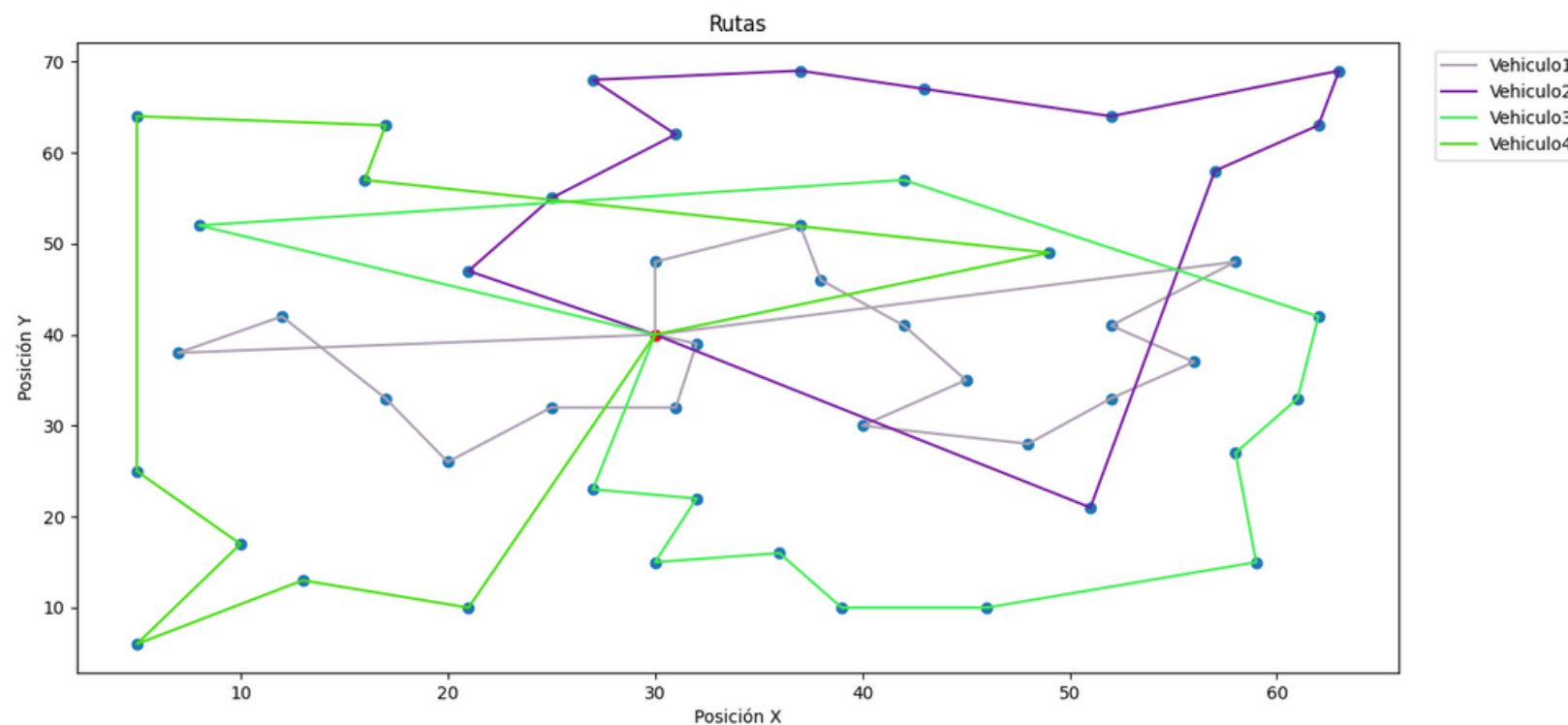
Ruido en la selección de soluciones de los vecindarios

Al vecindario de inserción entre todas las rutas se le agrega un ruido aleatorio, que alcance cierto porcentaje máximo, a la solución.

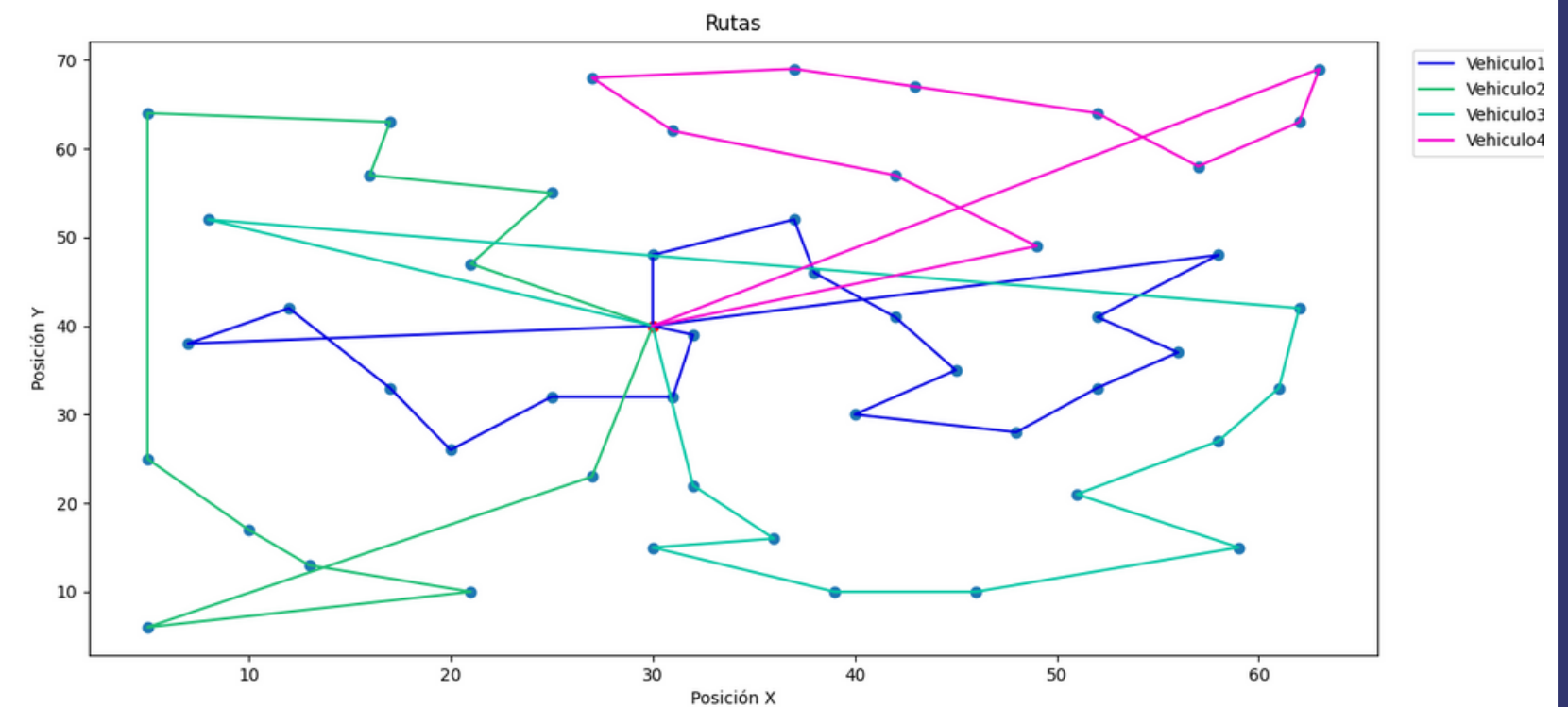
Perturbacion ILS

Al tener la solución inicial, se extrae un nodo aleatorio de cada una de las rutas para formar una nueva ruta e insertarla al vehículo con menor distancia total recorrida.

Ejemplos de rutas con los distintos métodos

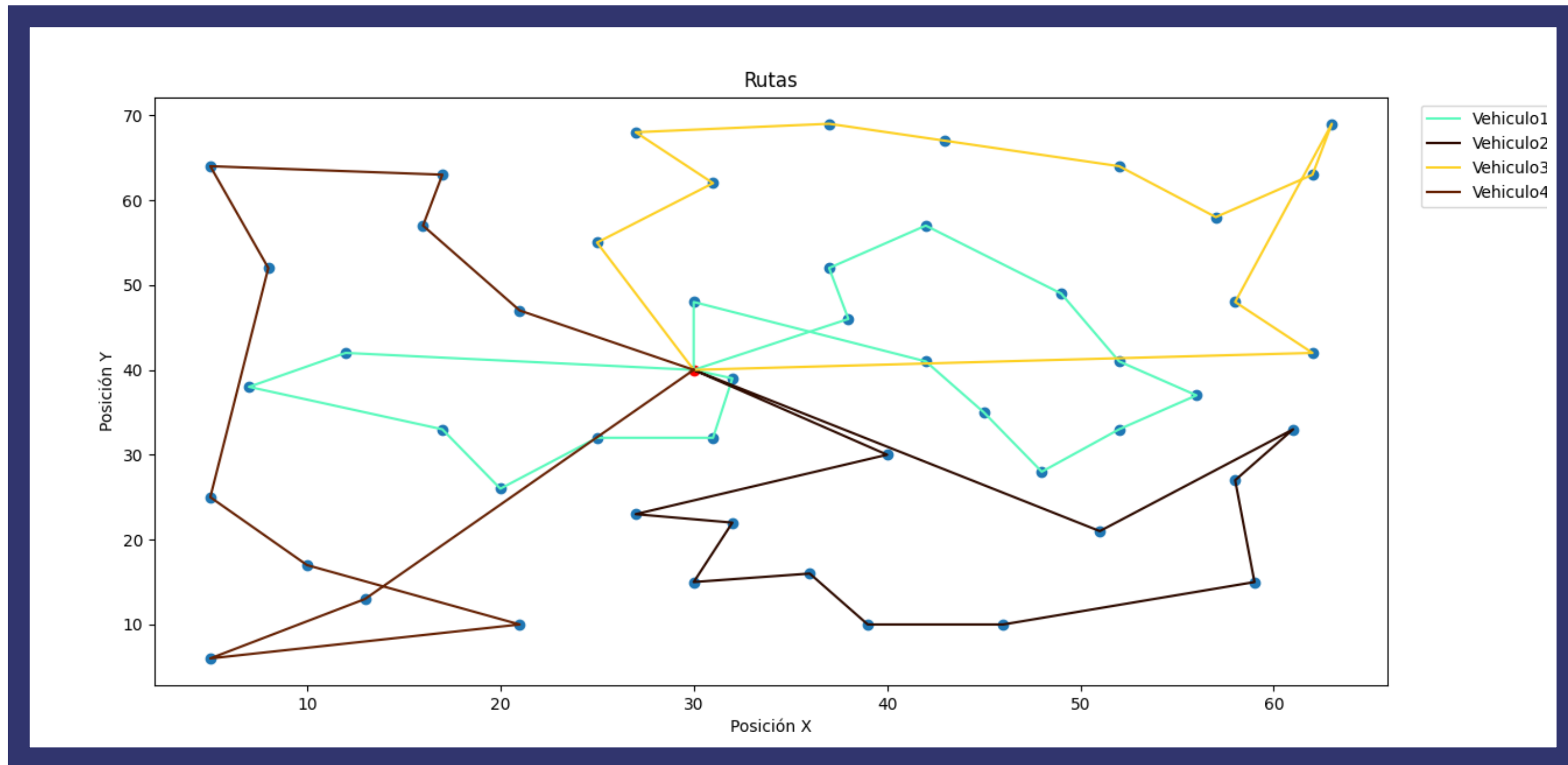


Ruta utilizando búsqueda en vecindarios variables entre cada ruta individualmente para mtVRP1.txt



Ruta utilizando búsqueda en vecindarios variables entre todas las rutas para mtVRP1.txt

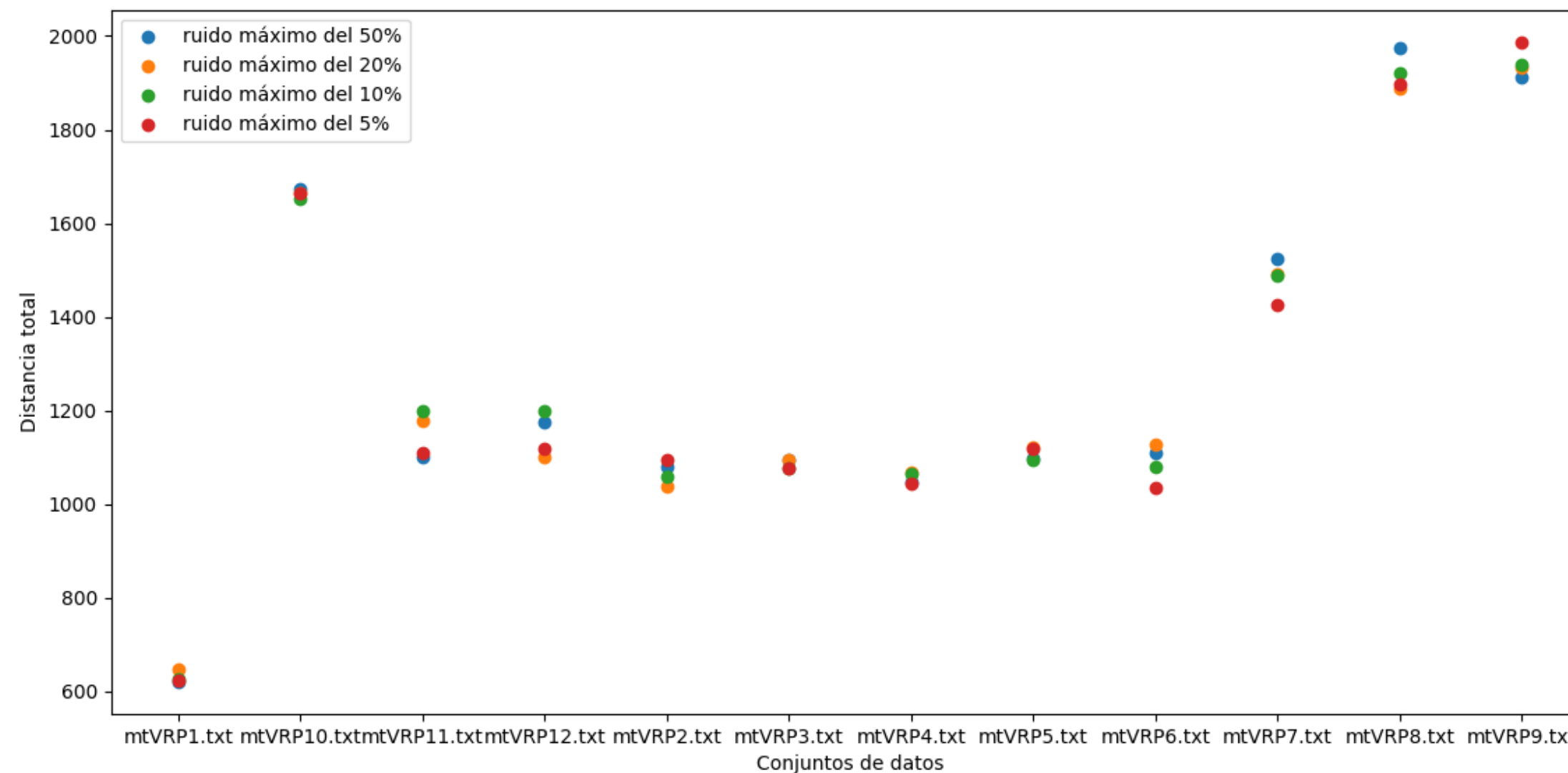
Ejemplos de rutas con los distintos métodos



Ruta utilizando el algoritmo de búsqueda para mtVRP1.txt

Comparaciones con distintos parámetros

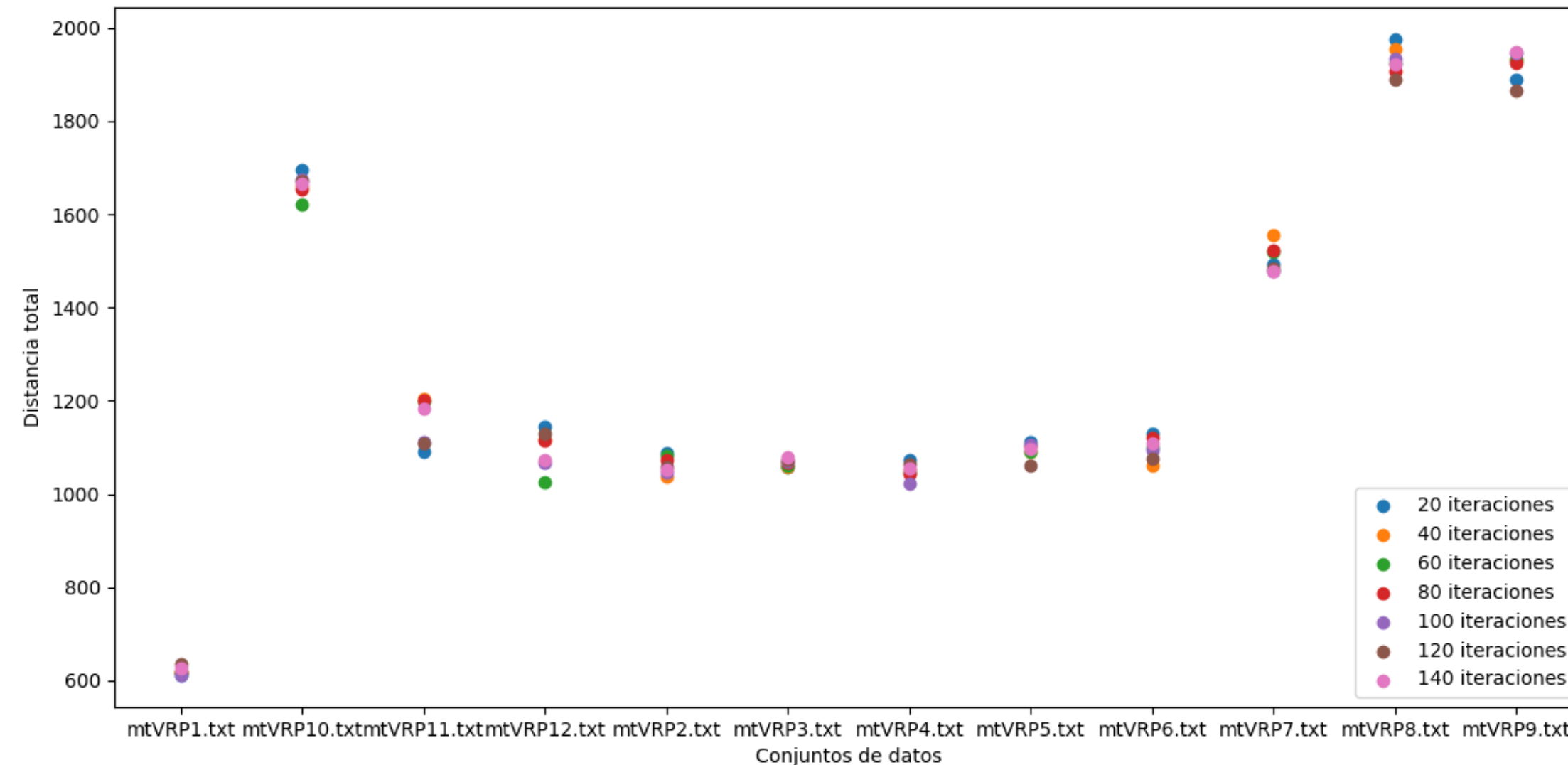
PORCENTAJE MÁXIMO DE RUIDO DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferente porcentaje de ruido máximo en la selección de soluciones del vecindario de inserción.

Comparaciones con distintos parámetros para algoritmo de búsqueda

NÚMERO DE ITERACIONES
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA

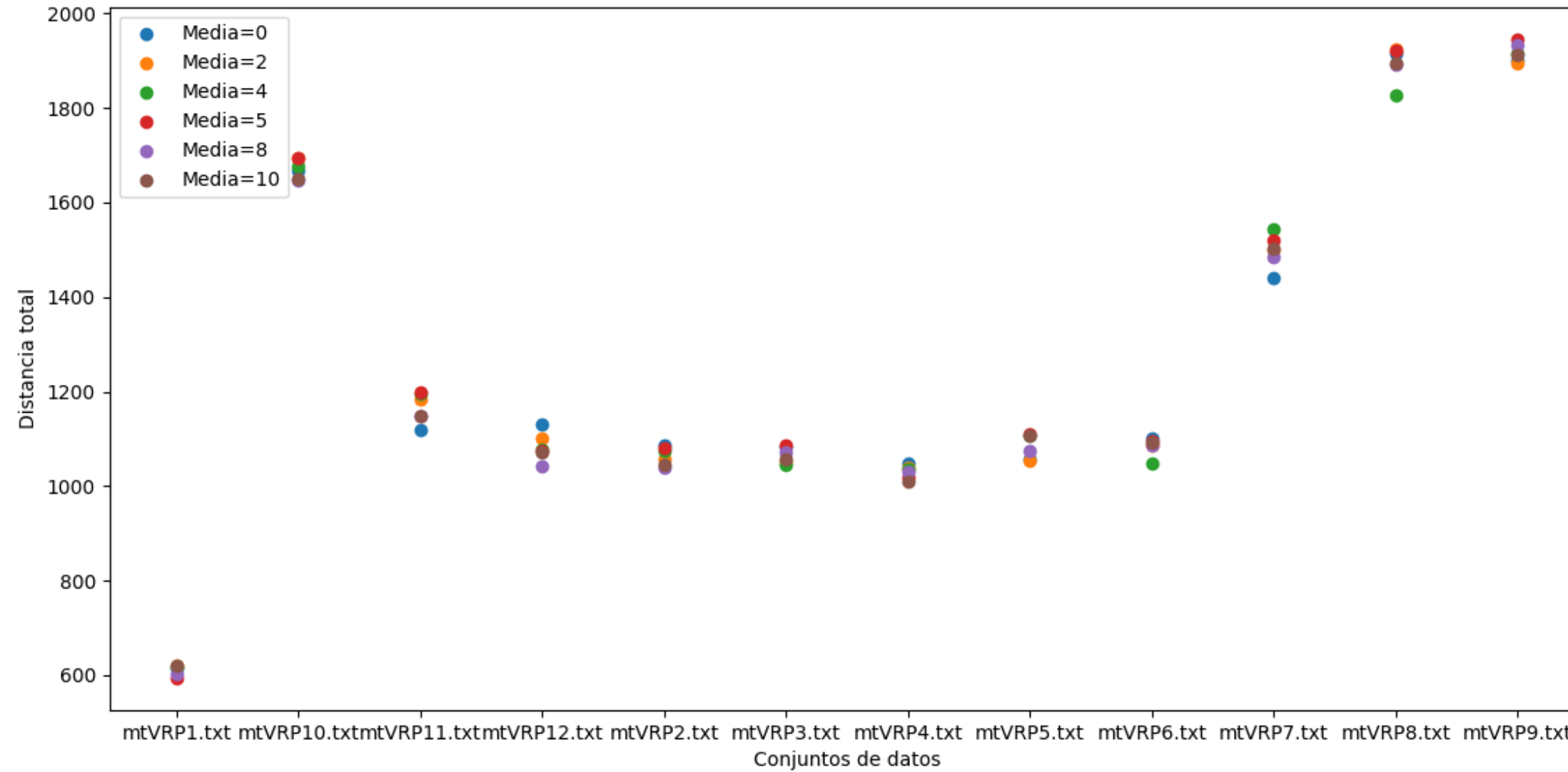


Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferente número de iteraciones para la generación de las soluciones iniciales.

Comparaciones con distintos parámetros

MEDIA PARA LA GENERACIÓN DE SOLUCIONES

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA

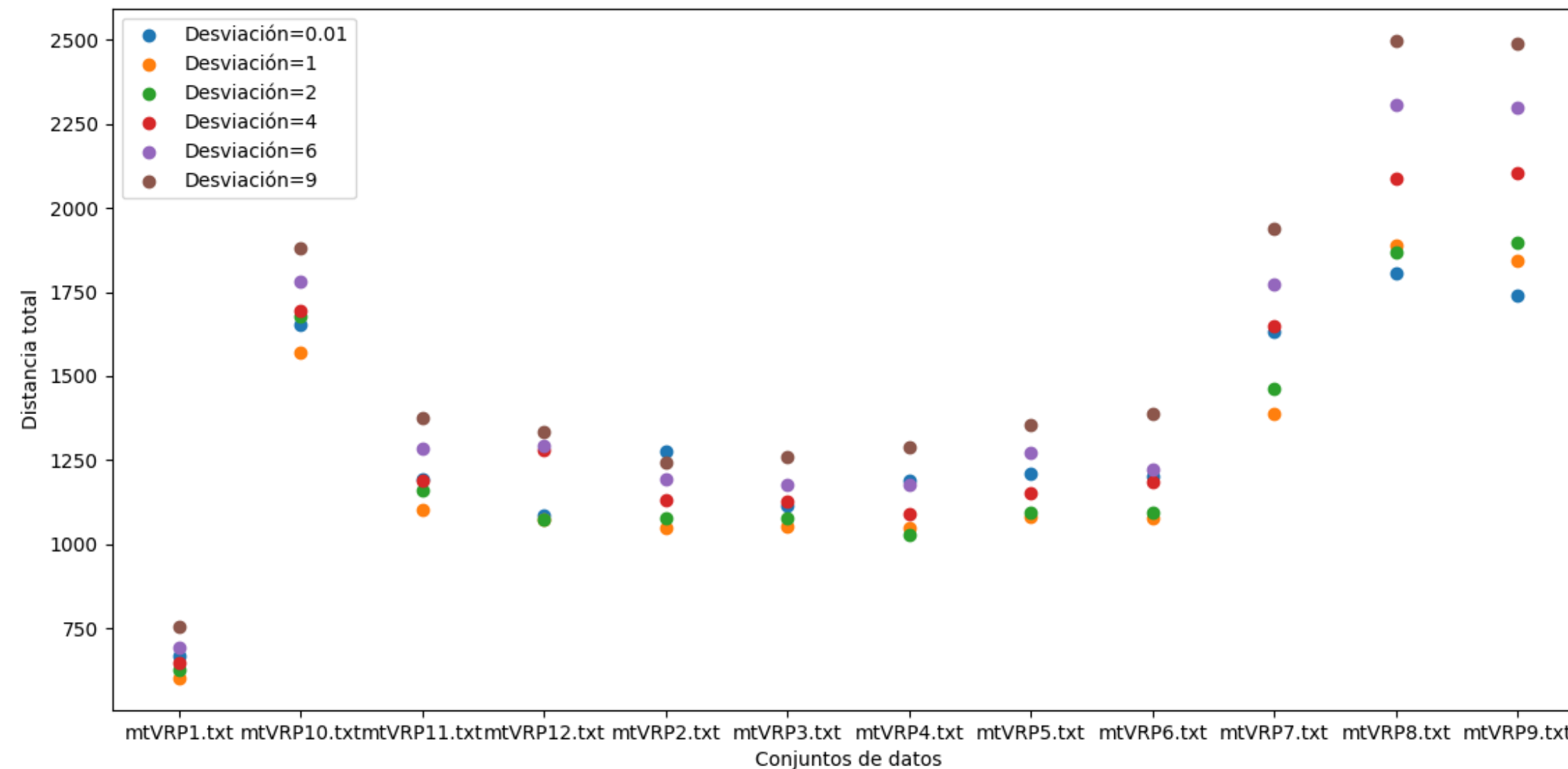


Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes medias para la generación de las soluciones iniciales.

Comparaciones con distintos parámetros

DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA LA GENERACIÓN DE SOLUCIONES

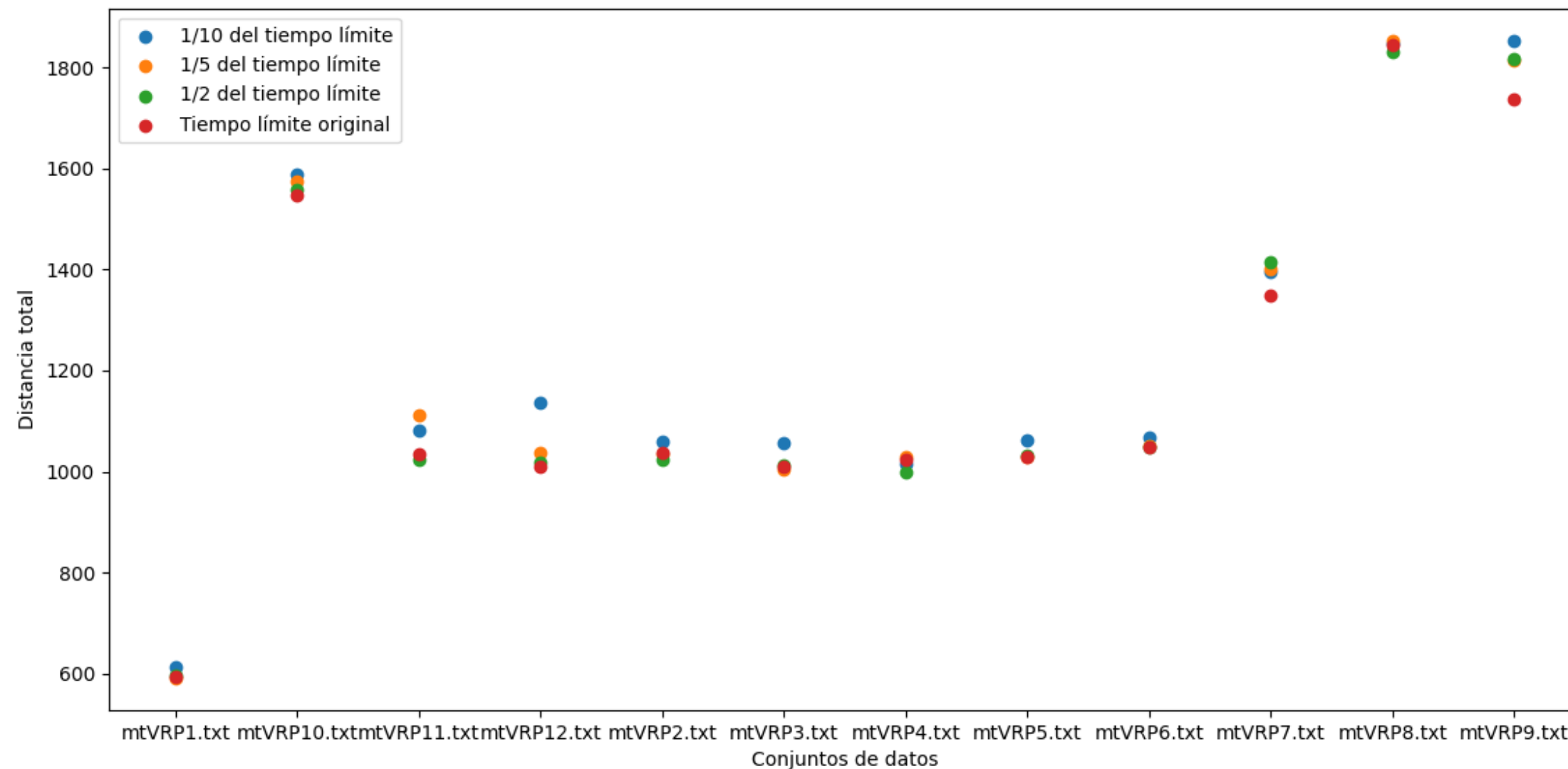
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes desviaciones estándar para la generación de las soluciones iniciales.

Comparaciones con distintos parámetros

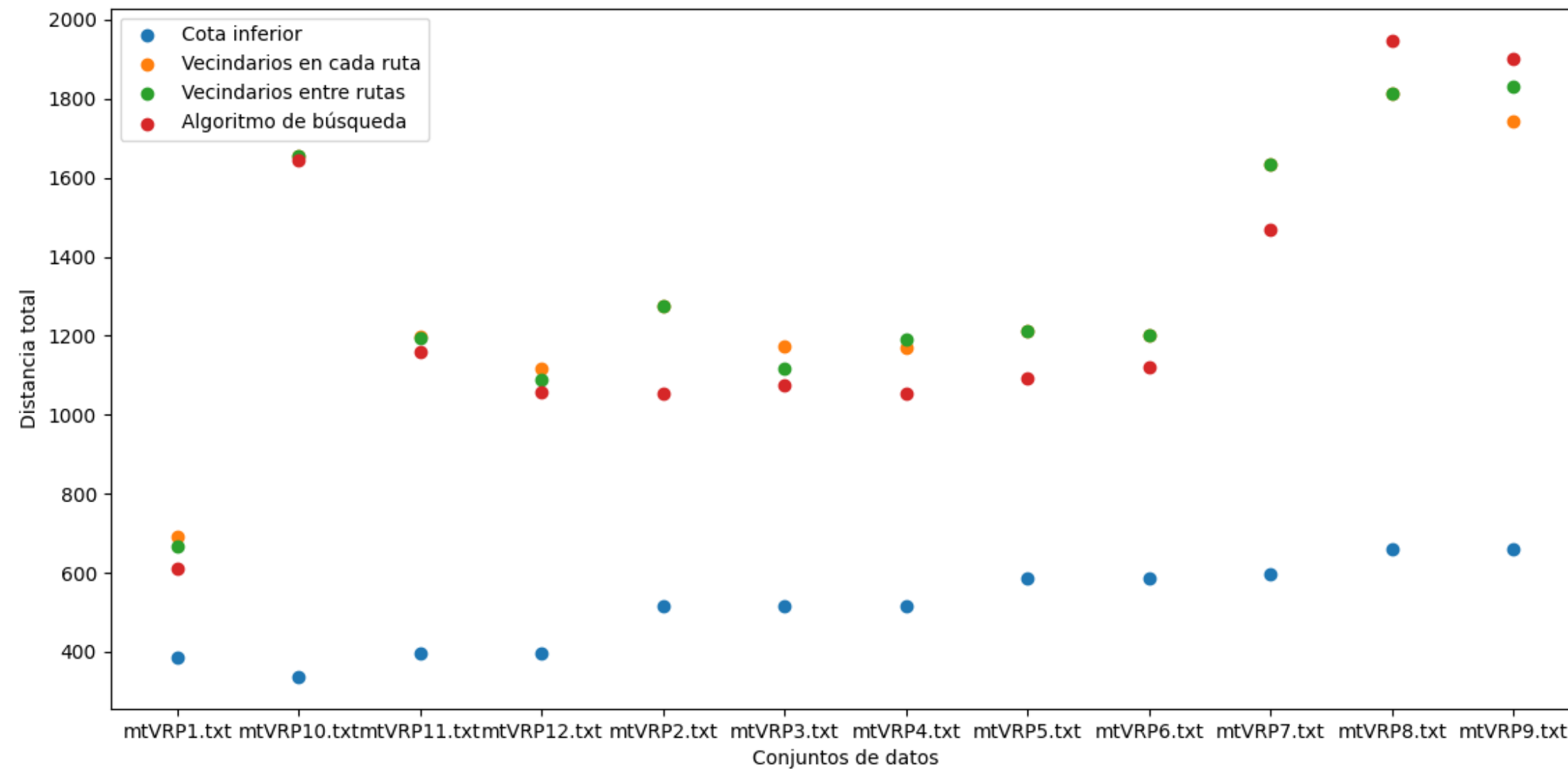
TIEMPO LÍMITE DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



Comparación de resultados para cada conjunto de datos utilizando diferentes tiempos como criterio de parada.

Comparación entre los métodos

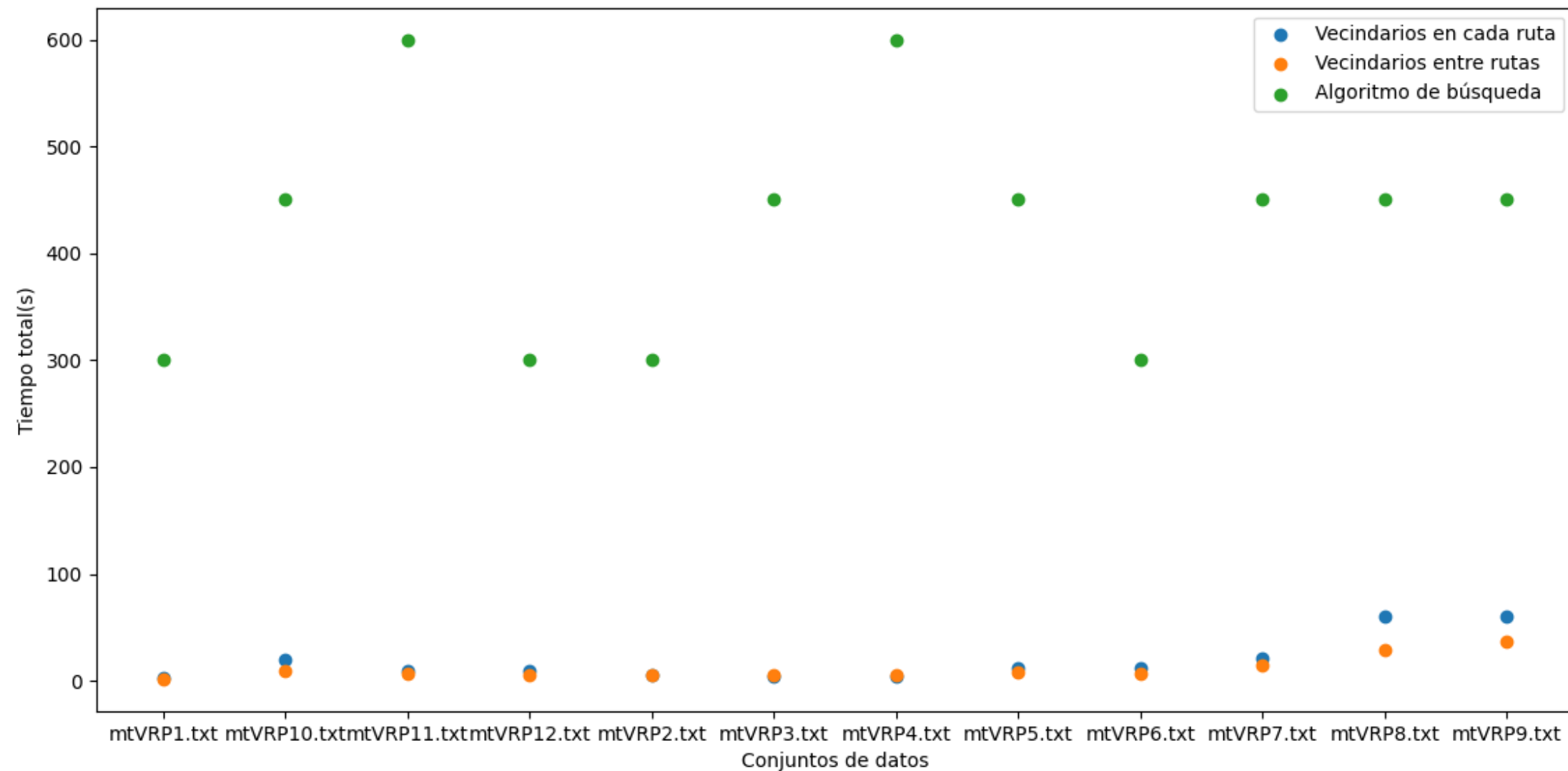
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



Comparación de los métodos para la distancia total recorrida en cada conjunto de datos.

Comparación entre los métodos

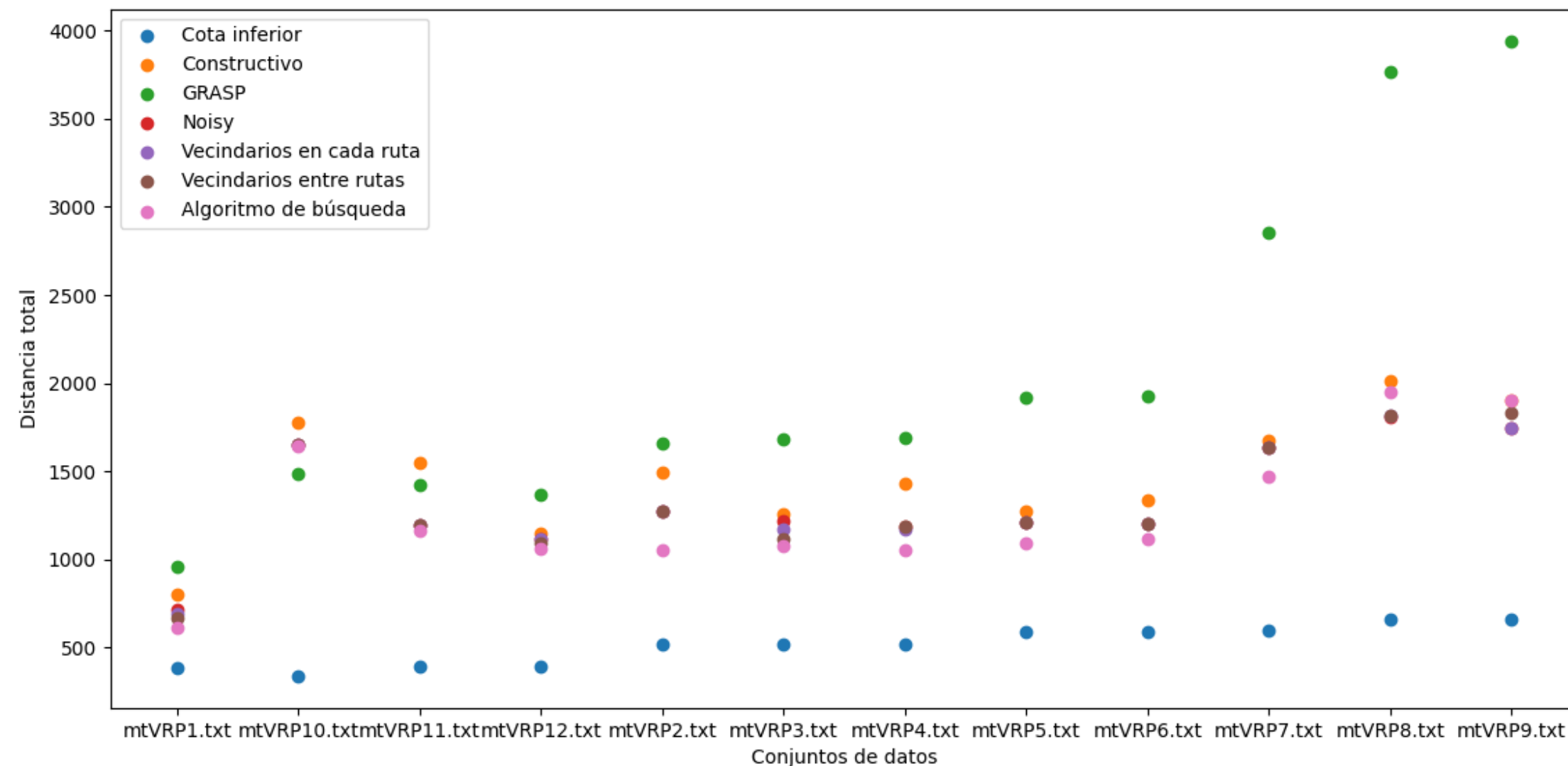
TIEMPO DE CÓMPUTO



Comparación de los métodos para el tiempo de cómputo en cada conjunto de datos.

Comparación con los métodos anteriores

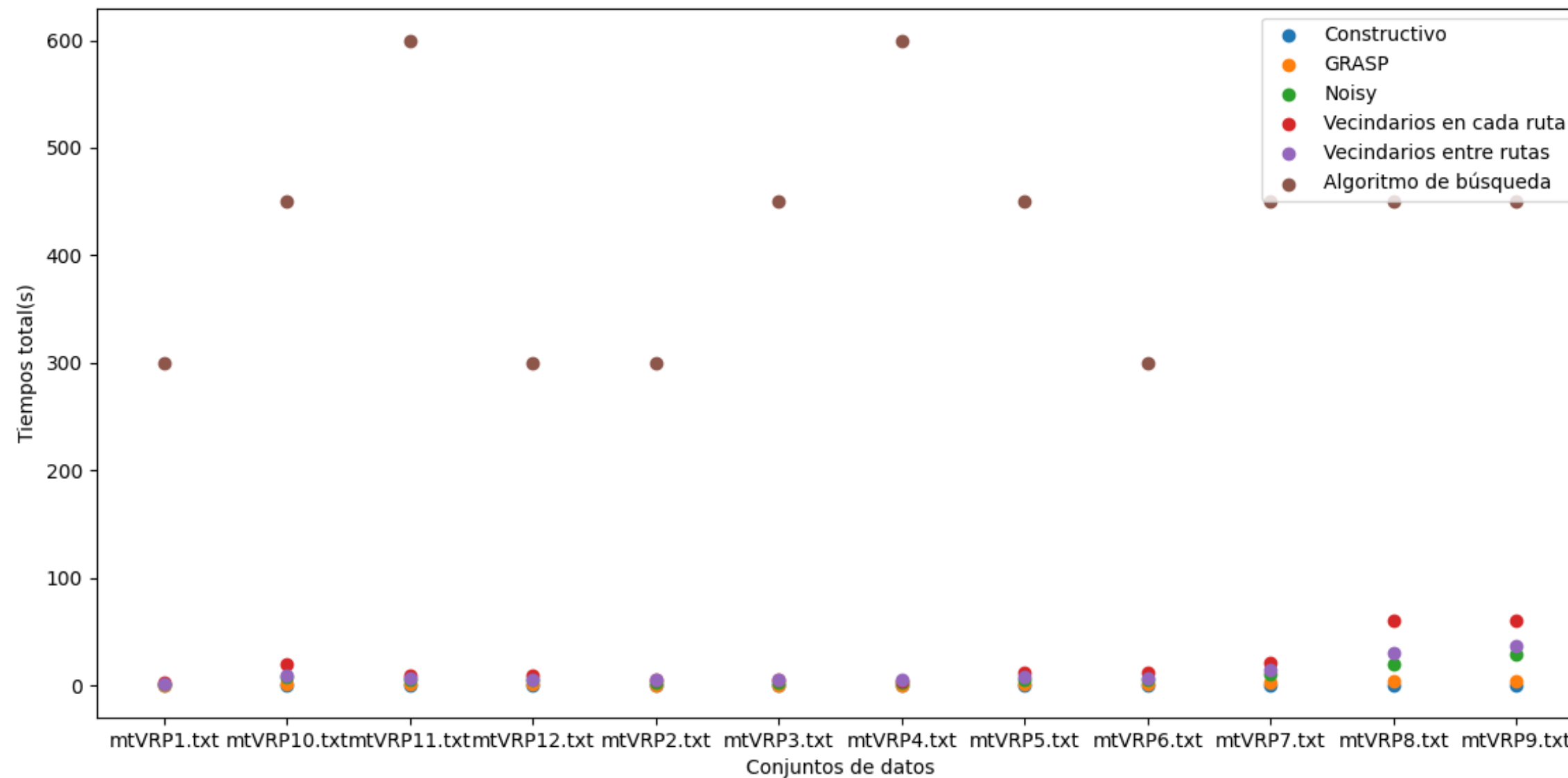
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA



Comparación de los métodos desarrollados con los métodos anteriores para la distancia total recorrida en cada conjunto de datos.

Comparación con los métodos anteriores

TIEMPO DE CÓMPUTO



Comparación de los métodos desarrollados con los métodos anteriores para el tiempo de cómputo en cada conjunto de datos.

Conclusiones

- Resulta mejor realizar vecindarios entre todas las rutas, ya que esto arroja mayores posibilidades.
- El algoritmo de búsqueda con los 3 componentes mencionados anteriormente arroja mejores resultados que los vecindarios originales.
- En el algoritmo de búsqueda influyen la media, desviación estándar y número de iteraciones con los cuales se generan las soluciones iniciales, ya que más diversidad de soluciones iniciales puede implicar mejores resultados.
- El tiempo límite como criterio de parada también influye en la solución. Entre mayor sea el tiempo, la solución es mejor. Sin embargo, se debe tener un balance entre mejora en la solución y costo computacional.

