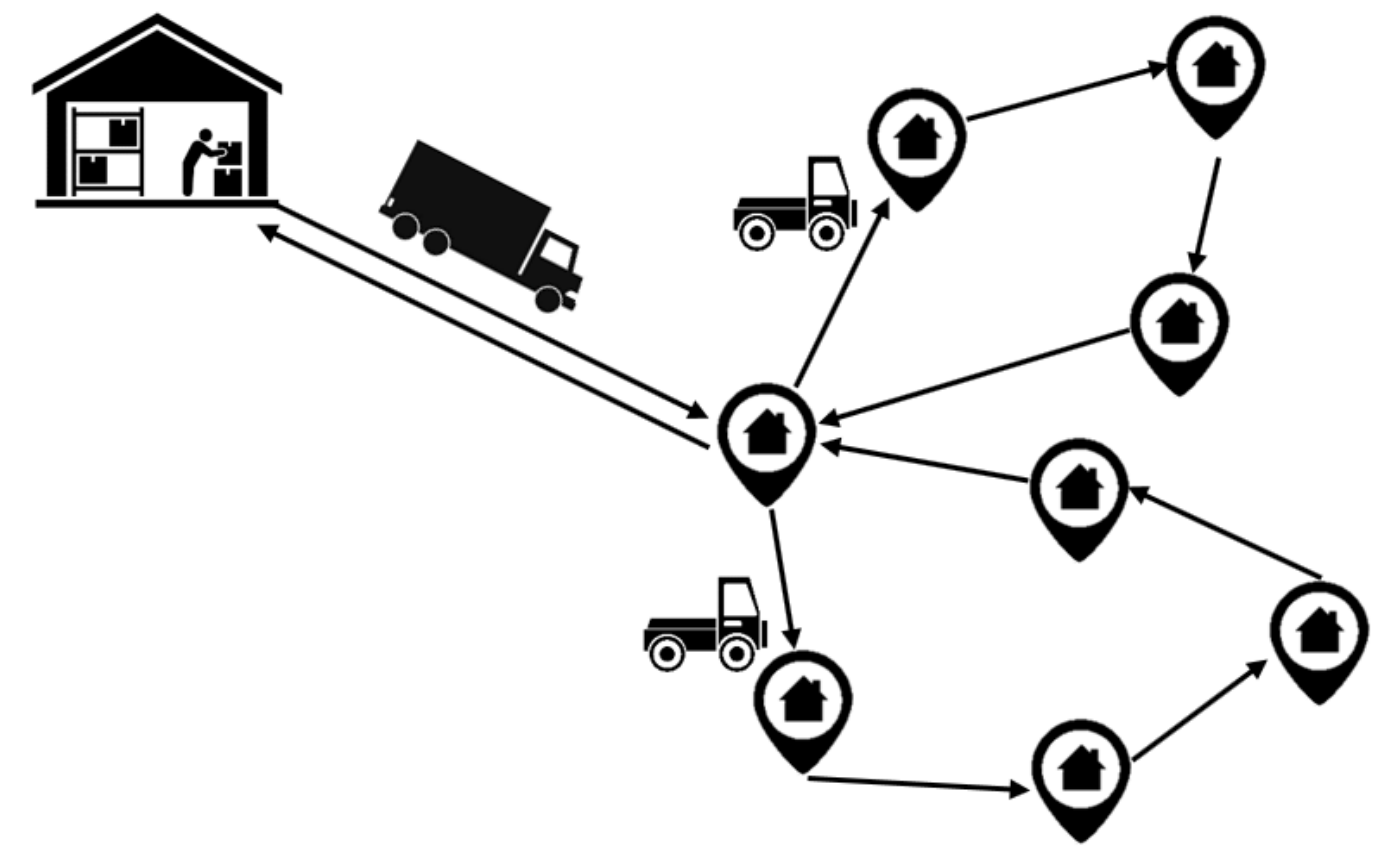


Implementación de un modelo matemático estocástico para el CVRP con demandas aleatorias.

PROBLEMA

El proyecto está enfocado en las empresas de reparto capilar, que tienen un modelo de trabajo que conlleva la distribución de mercadería hasta tiendas de barrio o clientes finales. Ciertas zonas en algunas ciudades, donde se realiza la distribución de la mercadería, no ofrecen las facilidades para que los camiones cumplan con las rutas establecidas; en consecuencia, se requiere el uso de camionetas de apoyo. La cantidad de camionetas de apoyo se ve afectada por la variación de la demanda de los clientes, por lo tanto, generan un costo extra en comparación a los vehículos contratados al inicio del periodo.



OBJETIVO GENERAL

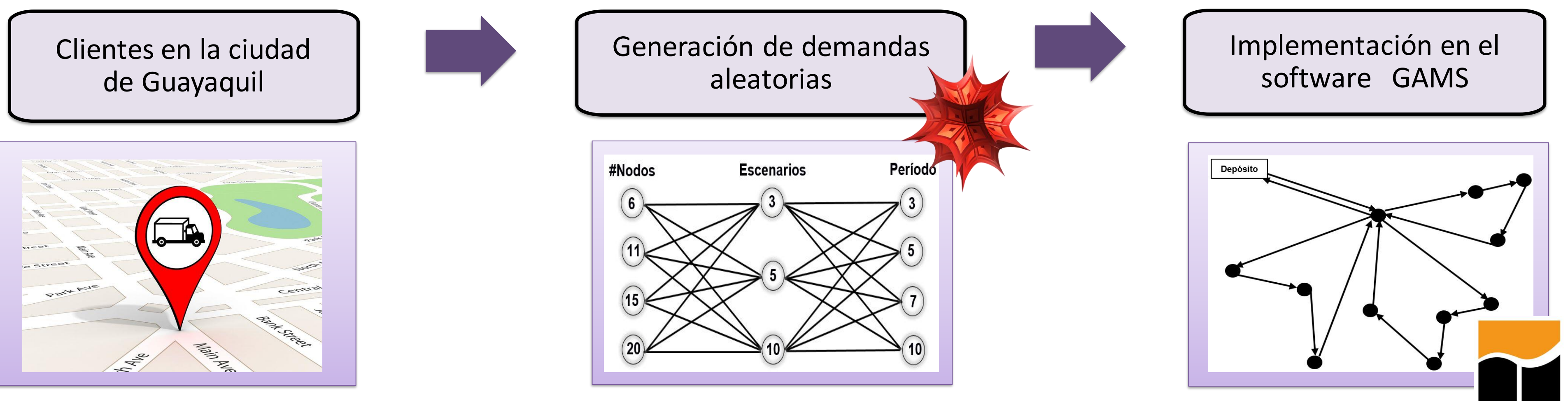
Optimizar la gestión de la flota y los costos operativos, a través de modelos matemáticos exactos en el software de optimización GAMS para la adecuada gestión de recursos.



PROPUESTA

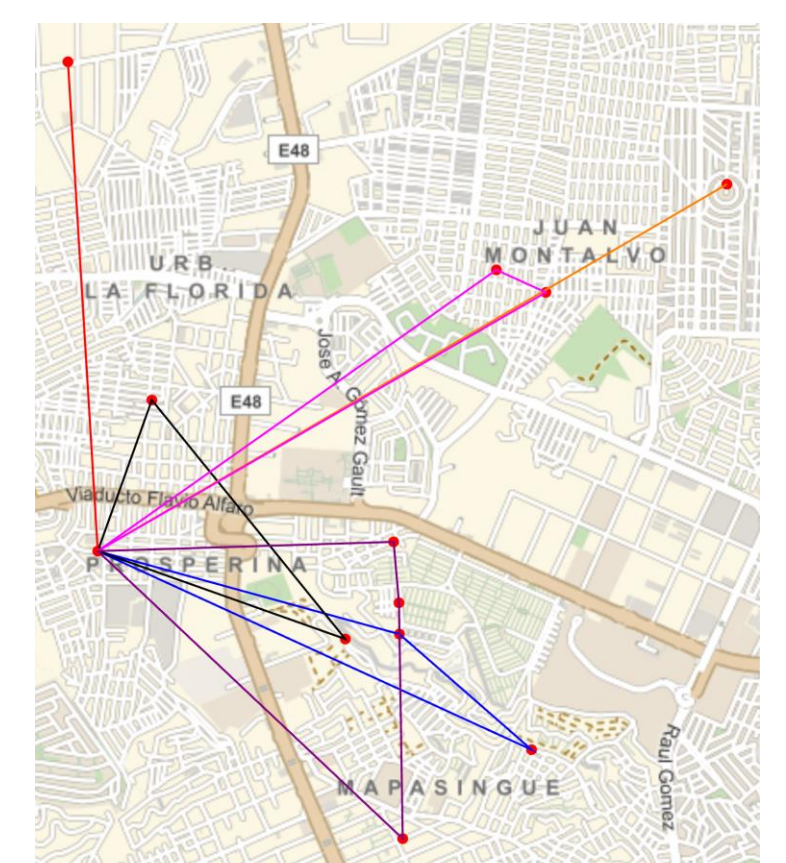
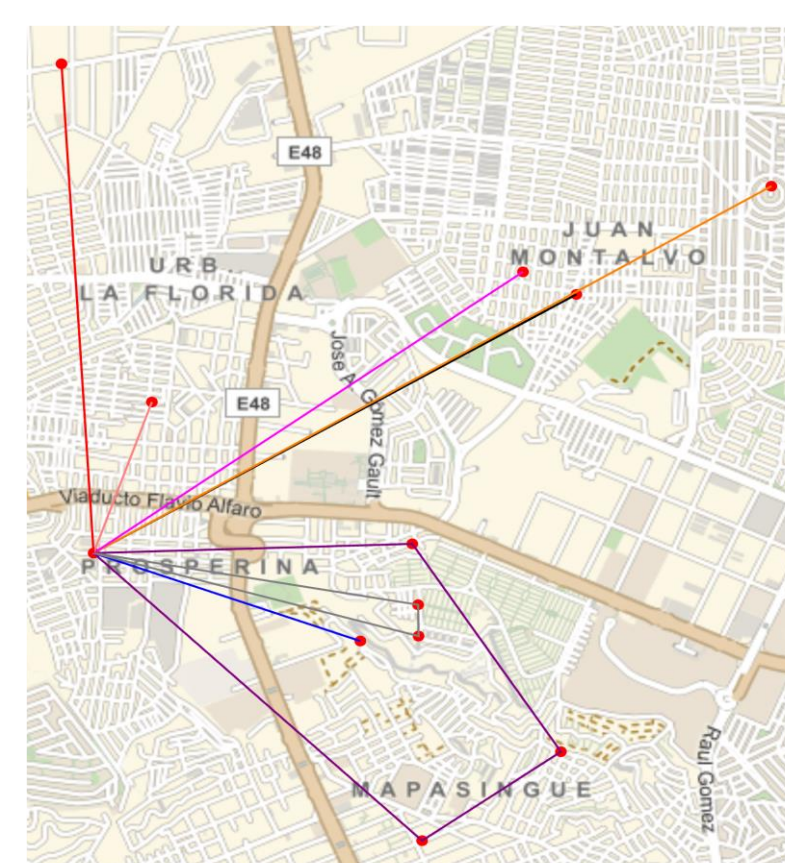
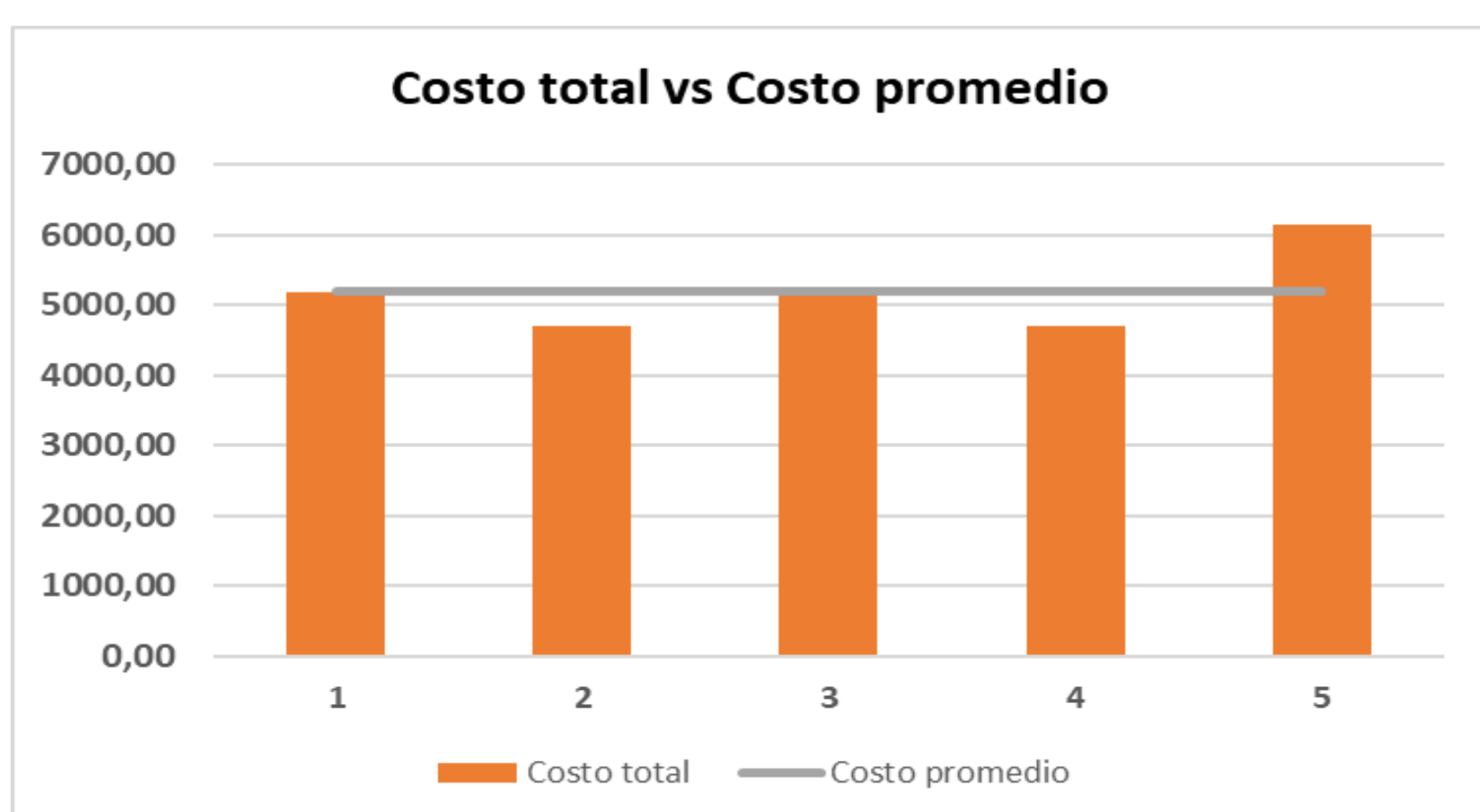
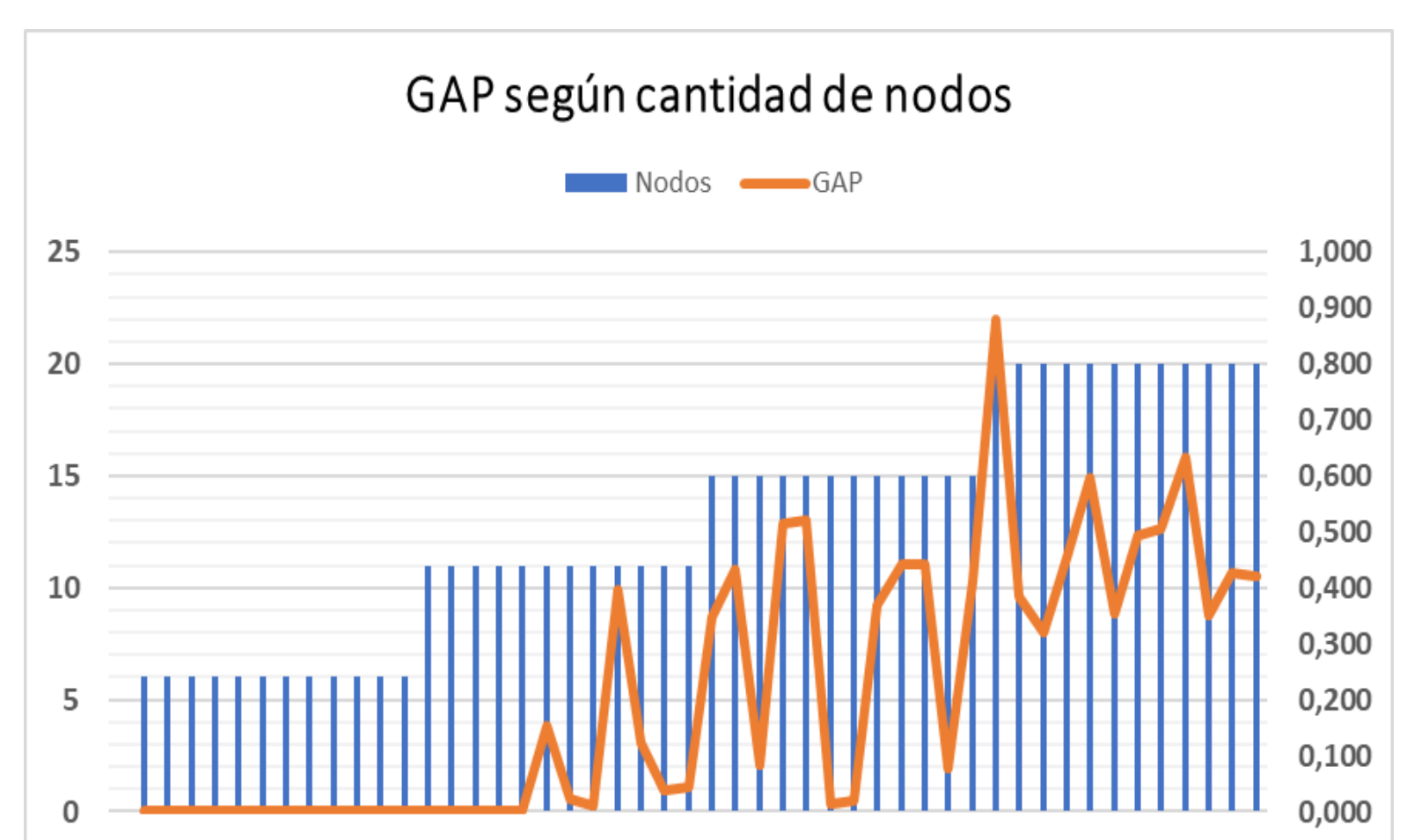
En el proyecto se detalla el uso de la herramienta Wólfram Matemática para la generación de demandas aleatorias. Adicionalmente, se implementó en el software GAMS el modelo desarrollado de ruteo vehicular capacitado con demandas estocásticas. Para finalmente, determinar el número de camionetas de apoyo a usar al principio del periodo.

Se ejecutó y analizó cuarenta y ocho instancias con seis, once, quince y veinte clientes. Las demandas aleatorias se generaron a estas instancias en un horizonte de tiempo dado. Además, una instancia fue seleccionada y se realizó cinco pruebas de simulación de escenarios, esta simulación consta de dos etapas: la estocástica y la determinística.



RESULTADOS

En las primeras diecisiete instancias el GAP fue de cero, con un límite de tiempo de una hora, además, en la ejecución de las siguientes instancias se observó una variación ascendente del GAP. En la simulación, se obtuvo que se necesitarán siete camionetas en el escenario cuatro y cinco en los escenarios uno, dos, tres y cinco. Durante las pruebas de simulación se evidenció un costo elevado en la quinta prueba, en comparación a las demás pruebas realizadas, esto debido a la incurrencia del escenario cuatro.



CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en la implementación del modelo permiten obtener el número de camionetas a alquilar al inicio del periodo y de los posibles escenarios en que pueden existir vehículos de apoyo adicionales.
- En el análisis de las instancias generadas se determina que a medida que el número de nodos, escenarios y horizonte de tiempo aumenta, el tiempo de ejecución para cada instancia y el GAP tienden a incrementarse.
- El comportamiento de la cantidad de vehículos a alquilar está determinada por los valores asignados a la probabilidad en cada escenario.
- Al realizar las evaluaciones correspondientes con las instancias definidas se sugiere que para el estudio de escenarios históricos reales, se debe determinar la probabilidad asociada a la demanda, a través de un análisis estadístico.