# CAPÍTULO 7
# CONCLUSIONES

Se propuso un algoritmo GRASP para resolver el problema de localización de almacenes y plantas capacitados. El heurístico consta de dos fases. Una fase constructiva, en donde se obtiene una solución factible a partir de un greedy aleatorio. En la segunda fase ó fase de mejora se propone un método de búsqueda local. La búsqueda local explora tres entornos, intercambio tanto de ubicaciones de plantas como de almacenes, apertura de plantas y almacenes, y cierre de ambas.

Se probó el heurístico con cuatro conjuntos de instancias generadas en este proyecto, cada uno de los conjuntos contiene 66 instancias. En un 52% de las instancias utilizadas se logra obtener la solución óptima. Asimismo en un 77% de las instancias la desviación está por debajo del 1% con respecto al valor óptimo o la mejor solución encontrada por Xpress™ y en 85% de las instancias los resultados obtenidos están por debajo del 3% de desviación. La desviación promedio general es de 1.15%.

Además, para las instancias que no fue posible obtener la solución óptima, el GRASP fue muy eficiente. El algoritmo se aproxima a la mejor cota, con un tiempo computacional mucho menor que el requerido por Xpress™ para obtener la mejor cota. A medida que aumenta el tamaño de las instancias el desempeño de GRASP en cuanto al tiempo requerido para obtener una solución factible es menor que aquel requerido por Xpress™ para obtener la solución óptima

En general, el heurístico logra obtener buenas cotas superiores con respecto al óptimo, con un tiempo computacional razonable requerido por el heurístico propuesto.

Finalmente, para trabajos futuros se puede proponer alguna forma de optimizar el flujo de manera que no se necesite el software XPRESS™ ya que consume mucho tiempo computacional. Por ejemplo, en las instancias para un producto las desviaciones con respecto al óptimo son mínimas, pero el problema se refleja en los tiempos computacionales requeridos por el algoritmo GRASP.