
**REDUCCIÓN DEL ESPACIO DE BÚSQUEDA PARA UN PROBLEMA DE
OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO DE ESTACIONES DE BOMBEO**

BASTIÁN ALBERTO VALDIVIA MUÑOZ
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES

RESUMEN

Diversos investigadores se dedican a la optimización de redes de agua potable, problemas complejos para los cuales recurren a las metaheurísticas de optimización. Ahora bien, independiente del algoritmo metaheurístico a emplear, siempre el factor común será el dominio de las variables del sistema con el cual trabajarán. Específicamente, para el problema de diseño económico de estaciones de bombeo, una de las principales variables de decisión, es la cantidad de caudal que entregan las estaciones. Por esta razón, reducir el dominio de estas variables puede generar grandes beneficios en los problemas de optimización en redes de distribución de agua potable. Existen indicios, de que se pueden reducir los dominios del problema de optimización, acotando los rangos operacionales de las estaciones de bombeo, estableciendo los máximos y mínimos caudales que pueden entregar y con ello lograr una convergencia a soluciones óptimas con una menor cantidad de iteraciones en la función objetivo del problema de optimización. El objetivo principal de esta memoria será desarrollar una metodología para hacer un preprocesamiento de datos y busque reducir los dominios de los caudales entregados por cada estación de bombeo. Para poder desarrollar dicha metodología, se presentan casos de estudios reales a los cuales se les aplicará un problema de optimización propuesto por Gutiérrez (2021), con y sin la metodología propuesta, con el fin de poder validarla. Para lo anterior, también se establecerán distintos indicadores, como el porcentaje reducción del dominio y la cantidad de iteraciones del problema de optimización para converger a soluciones óptimas. Dentro de los principales resultados, se encuentran variaciones muy dispersas de la reducción de dominio, las cuales van desde 37% hasta los 90% de reducción. Finalmente, se demuestra en esta memoria, que la metodología permite una efectiva reducción del dominio de las variables de decisión, y tiene directa relación con la cantidad de estaciones que operen en una red de agua potable.

ABSTRACT

Various researchers are dedicated to the optimization of drinking water networks, complex problems for which they resort to optimization metaheuristics. Now, regardless of the metaheuristic algorithm to be used, the common factor will always be the domain of the variables of the system with which they will work. Specifically, for the problem of economic design of pumping stations, one of the main decision variables is the amount of flow that the stations deliver. For this reason, reducing the domain of these variables can generate great benefits in optimization problems in drinking water distribution networks. There are indications that the domains of the optimization problem can be reduced, narrowing the operational ranges of the pumping stations, establishing the maximum and minimum flow rates that they can deliver and thus achieve a convergence to optimal solutions with fewer iterations in the objective function of the optimization problem. For this reason, the main objective of this report will be to develop a methodology to pre-process data and seek to reduce the domains of the flows delivered by each pumping station. To develop this methodology, real case studies are presented to which an optimization problem proposed by Gutiérrez (2021) will be applied, with and without the proposed methodology, in order to validate it. For the above, different indicators will also be established, such as the percentage reduction of the domain and the number of iterations of the optimization problem to converge to optimal solutions. Among the main results, there are widely dispersed variations in domain reduction, ranging from 37% to 90% reduction. Finally, it is demonstrated in this report that the methodology allows an effective reduction of the domain of the decision variables and is directly related to the number of stations that operate in a drinking water network.