

# Díálogo

30 de julio de 2020

Buenas tardes profesores de la comisión mi nombre es Gabriel Sanhueza y hoy les voy a presentar mi proyecto de titulación.

## 1. Introducción

A continuación les voy a presentar el contexto, el problema, la solución propuesta y los objetivos que se buscan lograr.

## 2. Contexto

Como bien se sabe la escasez de agua potable es sin duda una problemática a nivel mundial. Es por esto que optimizar los sistemas que permiten la distribución de agua es importante. Sin embargo, esto no es simple puesto que los sistemas de distribución de agua deben estar activos las 24 horas del día asegurando los niveles de servicio mínimos. Además, la optimización de estos sistemas involucra la participación de múltiples criterios lo que dificulta la toma de decisiones respecto a éstos.

## 3. Problema

Los problemas identificados son los siguientes:

Primero, no se cuenta con las suficientes herramientas y tiempo para la correcta gestión de las redes de distribución de agua potable (RDA). Por lo tanto, no es posible utilizar los recursos asociados de forma eficiente en estos sistemas.

Junto al problema anteriormente mencionado también se cuenta con que escoger las especificaciones de una RDA es una tarea difícil debido a que hay que evaluar el rendimiento general del sistema en función de un conjunto de variables que se mueven en un rango muy elevado de posibilidades.

## 4. Propuesta de solución

La solución que se propone para abordar el problema en mi trabajo consiste en el desarrollo de una aplicación de escritorio escalable que permita buscar soluciones a dos de los problemas existentes en las redes de agua potable.

Los problemas que se propone abordar son los siguientes:

El primero consiste en un problema de diseño, que son aquellos que buscan optimizar las configuraciones y la disposición de los elementos que conforman la red de agua potable previa a su construcción. El problema de este tipo que será abordado es la optimización de los costos de inversión en la construcción de las tuberías variando el diámetro de éstas. Este problema es abordado utilizando el Algoritmo Genético.

El segundo tipo de problema consiste en un problema de operación. Estos problemas tienen como objetivo optimizar las configuraciones de una red ya construida. El problema de este tipo abordado consiste en la optimización del régimen de bombeo para el cual se utilizara el algoritmo multiobjetivo Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm II abreviado como NSGAII.

La elección de estos problemas se debe a los intereses de los integrantes del equipo del proyecto cuyo nombre en inglés es "Optimization of real-world water distribution systems and hydraulic elements using computational fluid dynamics (cfd) and evolutionary algorithms".

## 5. Objetivo general

El objetivo general de esta propuesta es el:

Diseñar y desarrollar una aplicación escalable de escritorio para optimizar el diseño y operación de una red de distribución de agua.

[Objetivos específicos] En cuanto a los objetivos específicos se tienen los siguientes:

- Generar soluciones frente al problema monoobjetivo de diseño de redes de distribución de agua potable a través de la implementación del algoritmo genético.
- Generar soluciones frente al problema multiobjetivo de operación de redes de distribución de agua potable a través de la implementación del algoritmo NSGA-II.
- Diseñar e implementar la interfaz gráfica del sistema de optimización de redes de agua potable desarrollado durante este proyecto.

## 6. Metodología

Ahora se procederá a presentar la metodología de desarrollo y evaluación utilizada.

## 7. Metodología de desarrollo

La metodología escogida para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto es la "Iterativa e Incremental". Esta metodología divide el proceso de construcción del programa en iteraciones que se componen de 4 fases las que son Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas.

Durante la fase de análisis se lleva a cabo la captura, validación y especificación de requisitos.

Durante la fase de diseño se realiza la conceptualización del software basado en los requisitos definidos en la fase de Análisis.

Durante la implementación se codifican las funcionalidades siguiendo las directivas establecidas durante el diseño.

Finalmente, durante la fase de pruebas, se valida y verifica la correctitud de las funcionalidades implementadas, así como que se hayan cumplido los requisitos.

Al término de una iteración se genera un incremento. Este incremento consiste en un prototipo funcional que es presentado al interesado con el fin de obtener retroalimentación antes de comenzar la siguiente iteración.

## 8. Metodología de evaluación

La metodología de evaluación escogida para aplicar sobre el sistema construido consiste en los estudios de caso. El estudio de caso es una metodología de investigación que permite analizar un proyecto en un contexto real de aplicación con el fin de responder la pregunta de investigación planteada.

El estudio de caso se divide en las siguientes etapas. Diseño del estudio de caso, recolección de datos, análisis de resultados y presentación de los resultados y conclusiones.

En el diseño se define el caso a estudiar, los objetivos del estudio, los protocolos para llevar la recolección de datos a cabo, las características que se buscan evaluar y los sujetos de prueba para la recolección de la información.

Durante la recolección de datos se aplica el estudio a los sujetos de prueba con el fin de recabar datos para posteriormente analizarlos.

Durante el análisis de datos se analizan los datos recolectados.

Finalmente durante la presentación de los resultados se dan a conocer las conclusiones del estudio.

## 9. Desarrollo

Lo que compete hablar ahora es la aplicación de la metodología en el desarrollo del proyecto.

## 10. Concepción del proyecto

Este proyecto se origina como una propuesta por parte del profesor del departamento de Ingeniería Civil, Daniel Mora Melia. El junto a un grupo de colaboradores forman parte del proyecto .<sup>o</sup>optimization of real-world water distribution systems and hydraulic elements using computational fluid dynamics (cfd) and evolutionary algorithms.<sup>el</sup> cual busca aplicar algoritmos metaheurísticos en la resolución de problemas asociados a las RDA. De este proyecto, han surgido varios artículos. Uno de ellos consistía en la integración de dos herramientas independientes JMetal y Epanet para llevar a cabo optimizaciones sobre RDA. De dicho artículo surge la idea de implementar una herramienta gráfica con el fin de facilitar la optimización de redes de agua potable.

## 11. Tecnologías a utilizar

Las tecnologías utilizadas fueron Java, JavaFX y la librería EpanetToolkit para realizar las simulaciones hidráulicas.

La elección de Java como lenguaje de programación se debe a que este fue el solicitado por el cliente, puesto que es el lenguaje utilizado por los integrantes del proyecto del cual el cliente forma parte.