

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS



**“APLICACIÓN DEL MODELO GESCAL PARA LA EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA SUBCUENCA BAJA
DEL RIO LURÍN”**

Presentada por:

ELEOVEN AIRONT ARIAS ÁGUILA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2021

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“APLICACIÓN DEL MODELO GESCAL PARA LA EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA SUBCUENCA BAJA
DEL RIO LURÍN”**

Presentada por:

ELEOVEN AIRONT ARIAS ÁGUILA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Mg. Sc. Víctor Miyashiro Kiyán
PRESIDENTE

Ing. Lawrence Enrique Quipuzco Ushñahua
MIEMBRO

M. Quím. Mary Flor Césare Coral
MIEMBRO

Dra. Rosemary Vela Cardich
ASESORA

Dra. Lia Ramos Fernández
CO ASESORA

RESUMEN

En su mayoría, los ríos del Perú están contaminados debido al aumento de la demanda del agua producto del incremento poblacional, el vertimiento de elementos y sustancias provenientes de las actividades agrícolas e industriales y el inadecuado manejo de los residuos sólidos. La cuenca del río Lurín, ubicada en la Región de Lima, presenta una de las últimas grandes extensiones de áreas verdes de esta región, por lo cual es de vital importancia proteger esta zona. Por ello, el presente trabajo de investigación tuvo por finalidad evaluar la calidad del agua del tramo bajo del río Lurín mediante 12 monitoreos, analizando principalmente el comportamiento del oxígeno disuelto, la demanda biológica de oxígeno y parámetros microbiológicos como los coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*. Paralelamente, se determinaron los parámetros de desoxigenación y reaireación de las secciones del río. Con esta información se realizó el modelamiento de la calidad del agua del río mediante el módulo GESCAL del Sistema de Soporte de Decisión AQUATOOL, que permitió predecir el comportamiento del oxígeno disuelto, de la DBO y de contaminantes arbitrarios. Posteriormente, se realizaron las simulaciones de escenarios con diferentes alternativas de mejora tales como la reducción de los contaminantes en los aportantes del río, la mejora en los tratamientos de las PTARs y la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Pachacamac. Los resultados indican que en la subcuenca no se cumple con los estándares de calidad ambiental para el agua debido principalmente a la formación de botaderos en las laderas del río y los efluentes de la PTAR San Bartolo; sin embargo, la simulación de los diferentes escenarios planteados indicarían que es posible recuperar la calidad del agua dentro del tramo bajo del río Lurín.

Palabras clave: Aquatool, Sistema de Soporte a la Decisión, modelamiento, simulación.

ABSTRACT

Most of the Peruvian rivers are polluted due to the increased demand for water as a result of population increase, the dumping of elements and substances from agricultural and industrial activities, and the inadequate solid waste management. The Lurin River basin, located in Lima Region, has one of the last great extensions of green areas in this land; therefore, it is vitally important to protect this area. For that reason, the purpose of this research work was to evaluate the water quality in the lower section of Lurin River through 12 monitoring sessions, mainly analyzing the behavior of Dissolved Oxygen, Biological Oxygen Demand and microbiological parameters such as Total coliforms, Thermotolerant Coliforms and *Escherichia coli*. In parallel, deoxygenation and reaeration parameters of the river sections were determined. With this information, water quality of the river was modeled using GESCAL module of the AQUATOOL Decision Support System, which allowed predicting the behavior of Dissolved Oxygen, BOD and arbitrary contaminants. Subsequently, scenarios simulations were performed with different improvement alternatives such as reducing pollutants in contributors of the river, improving the treatment of the WWTPs and installation of a Wastewater Treatment Plant in Pachacamac district. The results indicate that the environmental quality standards for water are not accomplished in the sub-basin, predominantly due to landfills formation on the river slopes and effluents from San Bartolo WWTP; however, the simulation of different proposed scenarios would indicate that it is possible to recover water quality within the lower section of the Lurin River.

Keywords: Aquatool, Decision Support System, modeling, simulation.