

## **RESUMEN**

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un equipo de sondeo eléctrico vertical para estudios de estructuras permeables que permite visualizar, las líneas equipotenciales, trayectorias y red de flujo del suelo bajo la cimentación. El diseño de obras hidráulicas no se limita al esbozo de una geometría, sino que consiste también en prever que el suelo debajo de dicha estructura no llegue a provocar su colapso. Los equipos existentes en el mercado para estudio de suelos pueden ser demasiado costosos y no poseen una interfaz gráfica; y el software especializado disponible utiliza el método de diferencias finitas, que requiere una correcta estimación de las condiciones de borde, que muchas veces son difíciles de modelar. El presente trabajo contiene seis capítulos. El primero presenta los antecedentes, justificación y objetivos. En el segundo capítulo consta la fundamentación teórica, sobre filtraciones, redes de flujo, y analogía electro-hidrodinámica en la cual se relaciona al fenómeno del flujo eléctrico con el flujo hidráulico subterráneo. El tercer capítulo concierne al diseño y dimensionamiento de los sistemas que componen al equipo: mecánico, eléctrico, e interfaz humano máquina. En el cuarto capítulo se realizan las pruebas de funcionamiento del equipo, y se validan los resultados, mediante la comparación con gráficas teóricas de autores, obtenidas con software especializado. En el quinto capítulo se muestran los costos e inversión para la realización del proyecto. Y finalmente, en el sexto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave

**ESTRUCTURAS PERMEABLES**

**FILTRACIÓN**

**RED DE FLUJO**

**ANALOGÍA ELECTRO-HIDRODINÁMICA**

## **ABSTRACT**

This project consists in the design and construction of an equipment of vertical electrical sounding for studies of permeable structures which lets visualize equipotential lines, trajectories and flownet of ground under the foundation. The design of hydraulic buildings is not limited only to sketch geometry, but also consists in foreseeing that the soil beneath the structure doesn't eventually collapse it. The existing equipment commercially available for soil survey may be too expensive and do not have a graphical interface; and specialized software available use the finite difference method, which requires a correct estimate of the boundary conditions, which often are difficult to model. This project includes six chapters. The first, presents the background, justification and objectives. In the second chapter is the theoretical foundation about seepage, flownets, and electric-hydrodynamic analogy which relates the phenomenon of electrical flow with hydraulic flow. The third chapter concerns to the design and dimensioning of the systems that integrate the equipment: mechanical, electrical, and human machine interface. In the fourth chapter testing equipment operation are performed, and the results are validated by comparison with theoretical graphs of authors, obtained with specialized software. Investment and costs of the project are shown in the fifth chapter. And finally, conclusions and recommendations are presented in the sixth chapter.

Keywords

**PERMEABLE STRUCTURES**

**SEEPAGE**

**FLOWNET**

**ELECTRIC-HIDRODYNAMIC ANALOGY**