

**Desarrollo de una aplicación web de aprendizaje con herramientas interactivas para la resolución de problemas de Hidrodinámica en Mecánica de Fluidos**

***Development of a web-based learning application with interactive tools for solving Hydrodynamics problems in Fluid Mechanics***

**Autores (Authors):** CASTRO ENRIQUEZ Jose Waldo, GUAPACHA CORTES Nicolas

**Facultad (Faculty):** de INGENIERIA

**Programa (Program):** INGENIERIA CIVIL

**Asesor (Support):** MG. OSCAR RICARDO JURADO ZAMBRANO

**Fecha de terminación del estudio (End of the research):** NOVIEMBRE 2024

**Modalidad de Investigación (Kind of research):** Trabajo de Grado

**PALABRAS CLAVE**

HIDRODINÁMICA, APLICACIÓN WEB, MECÁNICA DE FLUIDOS, SISTEMAS DE TUBERÍAS, BOMBAS CENTRÍFUGAS.

**KEY WORDS**

*HYDRODYNAMICS, WEB APPLICATION, FLUID MECHANICS, SYSTEMS PIPES, CENTRIFUGAL PUMPS.*

**RESUMEN:** En este documento se presenta el desarrollo de una aplicación web educativa enfocada en el aprendizaje de hidrodinámica en mecánica de fluidos, con algunas especificaciones orientadas a estudiantes de ingeniería civil. La aplicación integra módulos de aprendizaje con herramientas interactivas para la comprensión y resolución de problemas relacionados con sistemas de tuberías en serie, en paralelo y selección de bombas. Haciendo uso de tecnologías web modernas como HTML, CSS y JavaScript, se implementa una plataforma que combina contenido teórico estructurado, ejercicios, simulaciones interactivas y herramientas de cálculo práctico. Para la realización de esta página se realizó la selección de contenidos basada en literatura especializada, el desarrollo de una interfaz gráfica intuitiva, así como la programación de toda la página, y la validación final mediante encuestas a usuarios. Los resultados demuestran que la aplicación facilita el aprendizaje de conceptos complejos de la hidrodinámica, y además proporciona herramientas prácticas para la resolución de problemas reales en ingeniería civil.

**ABSTRACT:** *is paper presents the development of an educational web application focused on learning hydrodynamics in fluid mechanics, with some specifications aimed at civil engineering students. The application integrates learning modules with interactive tools for understanding and solving problems related to series and parallel piping systems and pump selection. Using modern web technologies such as HTML, CSS and JavaScript, a platform is implemented that combines structured theoretical content, exercises, interactive simulations and practical calculation tools. The realisation of this site involved the selection of content based on the technical literature, the development of an intuitive graphical interface, the programming of the entire site and the final validation through user surveys. The results show that the application facilitates the learning of complex hydrodynamic concepts and also provides practical tools for solving real problems in civil engineering.*

**CONCLUSIONES:** Se logró el desarrollo de una aplicación web interactiva, que mediante la identificación acertada de los temas y haciendo uso de herramientas interactivas para la resolución de sistemas en mecánica de fluidos permitiera un mejor aprendizaje de la hidrodinámica y que también solventara las limitaciones de programas existentes, ofreciendo una alternativa gratuita, intuitiva y accesible.

El proceso de aprendizaje y aplicación de las herramientas de programación permitió comprender mejor las temáticas y poder ofrecer simulaciones interactivas que facilitaron la enseñanza y comprensión de fenómenos concernientes a la hidrodinámica, ofreciendo a los estudiantes una alternativa de aprendizaje más atractivo y eficaz.

El uso y aplicación de HTML, CSS y JavaScript en el desarrollo de la aplicación web fue exitosa, permitiendo el desarrollo de una interfaz gráfica intuitiva, que facilitó la interacción y el aprendizaje de los conceptos de hidrodinámica.

La estrategia de programación utilizada denominada programación modular permitió un avance y una reutilización eficiente del código, que a su vez permitió optimizar el proceso de desarrollo de la aplicación y que permitió el desarrollo de la sección de cálculos, mediante la cual los usuarios pudieron acceder a una opción más eficiente que les sea útil en la resolución de sistemas de tuberías en serie y paralelo, así como la selección de bombas.

**CONCLUSIONS:** *The development of an interactive web application was achieved, which, through the accurate identification of topics and the use of interactive tools for solving systems in fluid mechanics, enhanced the learning of hydrodynamics and addressed the limitations of existing programs, offering a free, intuitive, and accessible alternative.*

*The process of learning and applying programming tools improved understanding of the topics and enabled the creation of interactive simulations that facilitated the teaching and comprehension of hydrodynamics-related phenomena, providing students with a more engaging and effective learning alternative.*

*The use and application of HTML, CSS, and JavaScript in the web application development were successful, allowing the creation of an intuitive graphical interface that enhanced interaction and the learning of hydrodynamics concepts.*

*The programming strategy used, known as modular programming, enabled progress and efficient code reuse, optimizing the application development process and allowing the creation of a calculation section through which users could access a more efficient tool for solving series and parallel pipe systems, as well as pump selection.*

**RECOMENDACIONES:** Se debería considerar la expansión de contenidos en temas más avanzados de mecánica de fluidos para futuras versiones, así como también otros conceptos más avanzados o centrados al campo de aplicación de la carrera de ingeniería civil.

Optimización dispositivos móviles: Se recomienda para versiones posteriores realizar una versión móvil de la aplicación para ampliar su accesibilidad y uso por parte de los estudiantes.

Se recomienda realizar un sondeo con las demás instituciones para poder abordar las temáticas vistas en el resto de las instituciones y así poder incluir más módulos sobre la hidrodinámica para cubrir un espectro más amplio de conceptos.

**RECOMMENDATIONS:** *The expansion of content to include more advanced topics in fluid mechanics should be considered for future versions, as well as other advanced concepts focused on the field of civil engineering.*

*Mobile optimization: It is recommended to develop a mobile version of the application in future updates to enhance its accessibility and usability for students.*

*A survey with other institutions is recommended to address the topics covered by them, allowing the inclusion of more modules on hydrodynamics to cover a broader spectrum of concepts.*