



DISEÑO DEL SOFTWARE DIDÁCTICO EREN MECFLUID Y SU USO COMO APOYO DIDÁCTICO PARA LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DEL CULAGOS

Diana Costilla López¹, Erika Díaz Padilla¹

¹Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Los Lagos. dianacl@lagos.udg.mx,
erika_yas_6@hotmail.com

RESUMEN:

Considerando el modelo de cascada, el software didáctico *EREN MecFluid* fue desarrollado utilizando en *Visual Studio Net 2008* y *Firework CS3*. Cuenta con un apartado de fundamentos teóricos, así como la posibilidad del análisis matemático y la generación de reporte con más de cien problemas propuestos. Su objetivo es facilitar la resolución de problemas básicos de Mecánica de Fluidos, con la intención de proveer una rápida comprensión de los conceptos además del análisis y comparación de datos en los ejercicios clásicos; permite la ágil elección entre variables, así como de unidades de las cantidades de entrada y de salida. Dicho software se proyecta como apoyo didáctico para la materia Fluidos y Elasticidad la cual se imparte en algunos de los programas de Ingenierías del CULagos. Se recabará información de parte de los estudiantes para monitorear su respuesta ante este tipo de recursos, de manera que sea adoptado por los alumnos y docentes para acompañar los cursos, generar una siguiente versión o incluso ampliarlo a nuevas áreas de estudio.

1. INTRODUCCIÓN

EREN MecFluid es un software didáctico, que tiene como objetivo facilitar la resolución de problemas básicos de Mecánica de Fluidos sirviendo como recurso o complemento, permitiendo una rápida comprensión al usuario, a través de una descripción de los conceptos básicos, además de poder realizar el análisis y la comparación de datos, por medio de la introducción de valores y elección de unidades de manera dinámica; del mismo modo permite crear reportes, para una presentación de información y resultados. Es importante mencionar que el software fue diseñado para dar soporte a cursos básicos de Mecánica de Fluidos, en particular para la parte inicial del programa académico de Fluidos y Elasticidad del CULagos; cabe señalar que también se puede utilizar como apoyo en las Unidades de Aprendizaje de Física a nivel Bachillerato de similar contenido.

En el ámbito escolar *EREN MecFluid*, se proyectó como una herramienta de apoyo que permite al alumno asimilar el concepto al mismo tiempo que aplica fórmulas en el análisis y resolución de problemas. Se prevé como un recurso que ayude también al docente, debido a que las tareas pueden ser revisadas de forma rápida con solo introducir los datos y obtener el resultado.

2. TEORÍA DEL DISEÑO

La metodología para el diseño y desarrollo del software utilizada es la propuesta por Sommerville (2005). Entendiendo por proceso del software, el conjunto de pasos a seguir para el diseño y creación de un sistema, cuyas actividades son las siguientes: a) Especificaciones del software, etapa donde se define el contenido, los requerimientos y la funcionalidad del software. b) Diseño e implementación del software, etapa de creación del software siguiendo las especificaciones establecidas. c) Validación del software, realización de pruebas para verificar que el software



efectúa lo que el cliente desea. d) Evolución del software, etapa final, en la que se analiza la posibilidad de modificar el software de acuerdo a nuevas necesidades del cliente.

Como parte de las especificaciones fue indispensable definir el tipo de modelo del proceso de software de entre tres posibilidades: a) modelo en cascada, donde cada actividad de creación de software se realiza de manera separada y de forma secuencial. b) Desarrollo evolutivo, donde las actividades se entrelazan entre sí, creando un software de manera rápida, basándose en especificaciones simples. Después de que se ha integrado, es posible generar modificaciones hasta llegar al producto deseado. c) Ingeniería del software basada en componentes, donde los componentes del software ya existen y el proceso solo consiste en integrarlos de acuerdo a las especificaciones. Para el diseño de *EREN MecFluid* se optó por el uso del modelo en cascada, mismo que se adaptó y cuyas etapas se muestran en la figura 1.

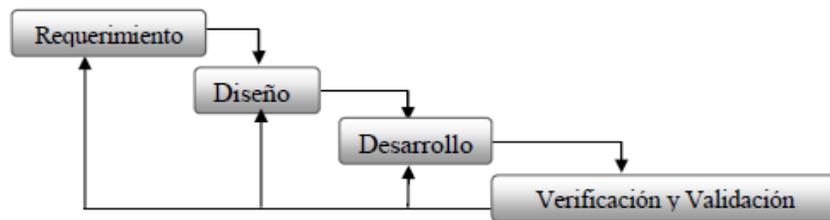


Figura 1. Aplicación del modelo en cascada para *EREN MecFluid*.

Para la aplicación del modelo de cascada se delimitaron las actividades respectivas:

1. Requerimientos, aquellos en donde se especifica las características del software, es decir, su funcionamiento, comportamiento, descripción del contenido y las restricciones que habrá en el mismo. Tanto funcionales, en este caso del usuario; y no funcionales, considerando las restricciones del software o requerimientos del sistema.
2. Diseño, siendo la primera etapa de creación del software en donde se considera el modelado del sistema para poder transformarlo en una idea estructurada y definida. Presentando las siguientes etapas: diseño de la arquitectura del software, de los objetos, y de la interfaz de usuario.
3. Desarrollo, etapa donde las ideas se transforman en código, basándose de manera conjunta en el estudio previo realizado en los requerimientos y el diseño, para ello se considera las especificaciones del usuario y del sistema, además de guiarse por el diseño arquitectónico y orientado a objetos y así definir la interfaz de usuario como proceso final.
4. Verificación y Validación, etapa donde el software se somete a pruebas para comprobar su funcionalidad. Es importante señalar que ambas etapas no tienen el mismo enfoque de análisis. La verificación corresponde a un análisis detallado del sistema, en donde el objetivo es descartar errores, que cumpla con las especificaciones establecidas y corroborar que el sistema esté desarrollado correctamente. Mientras que la validación está enfocada en definir si el software cumple con las necesidades del cliente.

2. PLATAFORMAS DE DESARROLLO

Las plataformas de software de desarrollo que se utilizaron para generar *EREN MecFluid*, son *Firework CS3*, en el cual se realizaron todas las imágenes que conforman la interfaz del usuario y *Visual Studio Net 2008*, en el que se crearon los comandos, tales como: objetos, controles y operadores, que fueron ligados a botones y cuadros de texto, para posteriormente programar el código necesario para la realización de cálculos matemáticos tras recibir los datos que son introducidos por el usuario y finalmente imprimir en pantalla los resultados.



Además, *EREN MecFluid* se apoya en otras librerías para su correcta instalación y funcionamiento: *CrystalReport 10.5*, *Microsoft ReportViewer*, *Windows Installer 3.1* y *Microsoft .NET Framework 3.5*. Los cuales cumplen funciones como empaquetar al software, permitir su instalación, generar el reporte en archivo de salida de documento o pdf para ser guardado en versión digital o ser impreso. Teniendo como requisitos mínimos de instalación un Sistema operativo: XP/Vista/Windows 7/Windows 8, Memoria: 128 MB, Pentium 4, 1.3 GHz, Espacio libre en disco: 150 MB, Resolución de pantalla: 1024 x 748. Mientras que los requisitos recomendados son contar con un sistema operativo: XP/Vista/Windows 7/Windows 8, Memoria: 256 MB, Pentium 4, 1.8 GHz, Espacio libre en disco: 250 MB, Resolución de pantalla: 1024x768. Considerando las características de los equipos de cómputo de hoy en día es fácil instalar y ejecutar este programa en casi cualquier sistema.

3. FUNCIONAMIENTO

El entorno de *EREN MecFluid* está dividido en cuatro secciones:

1. Marco teórico, cuyo entorno es presentado en la figura 2, funge como una guía de estudio, para facilitar la comprensión de los conceptos básicos a través de la lectura y representación gráfica, de una manera ordenada y sencilla.

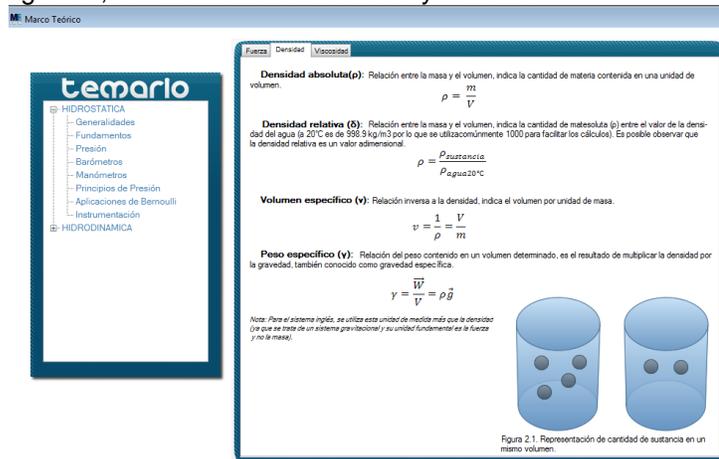


Figura 2. Imagen del entorno presentado en el marco teórico de *EREN MecFluid*.

2. Análisis Matemático: sirve para resolver problemas de Mecánica de Fluidos, a través del análisis y comparación de datos, por medio de la introducción de valores y elección de unidades. Las operaciones realizadas se clasifican en tres: primarias, son aquellas operaciones principales que resuelven los problemas generales de la Mecánica de Fluidos; secundarias, se trata de las variables despejadas en las operaciones primarias; y las complementarias las cuales son operaciones externas, es decir, se trata de aquellas que son características propias de cada sistema analizado, por ejemplo, el área o volumen, dos de estas ventanas se muestran como ejemplo en la figura 3. Además existen operaciones cuyos resultados pueden ser exportados de una ventana a otra, estas variables se identifican con un asterisco a un lado del nombre.

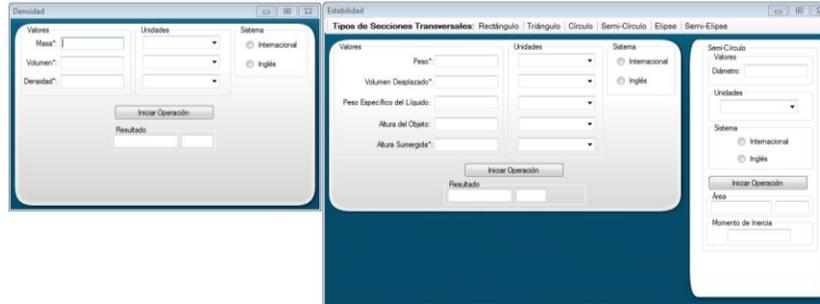


Figura 3. Imagen de las ventanas de análisis matemático, densidad y estabilidad.

3. Reporte: Permite crear informes, a través de anotaciones, donde se puede describir el tipo de problema, los procedimientos que se utilizaron y especificar el resultado obtenido. En esta sección se incluyeron ejercicios propuestos, un ejemplo de ellos es visible en la figura 4, también cuenta con la opción de desplegar el formulario para incluir la ecuación correspondiente en el reporte generado.

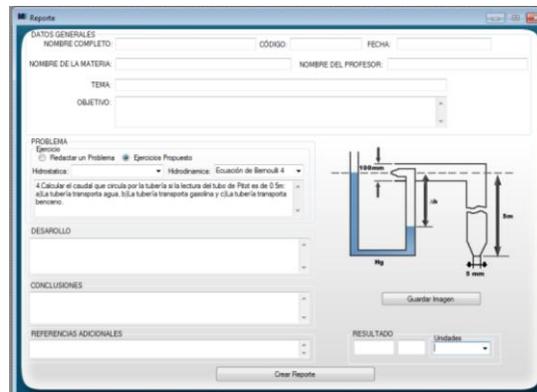


Figura 4. Ventanas para la elaboración de un reporte con un ejercicio propuesto de Hidrodinámica.

4. Ayuda: Explica el contenido y funcionamiento de la aplicación. También se encuentran en este menú dos tablas de propiedades de líquidos comunes y la información correspondiente a la versión del software, estas ventanas se presentan en la figura 5.

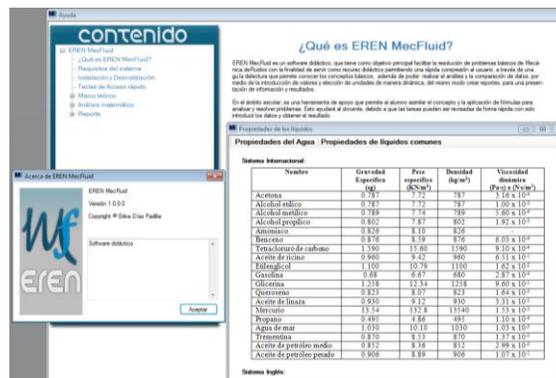


Figura 5. Ventanas disponibles en el menú de ayuda.



4. CONCLUSIONES

A pesar de que la finalidad de *EREN MecFluid* es resolver problemas de Mecánica de Fluidos, está diseñado para ser un software integral, para ello se considero la posibilidad de agregar una sección de conceptos básicos y una sección de reporte, consiguiendo así que el usuario pueda consultar información, realizar operaciones, crear reportes de información y resultados.

EREN MecFluid resuelve aproximadamente 194 operaciones, realiza más de 1600 conversiones, además de 1700 comparaciones, cuenta con conceptos básicos de 17 temas y contiene 111 ejercicios propuestos, obteniendo como resultado una aplicación que ofrece un entorno de trabajo más sensible a las circunstancias de los alumnos y rico en posibilidades de interacción. Teniendo actualmente las siguientes características:

- Es un material elaborado con una finalidad didáctica, cuya función es proveer al docente de nuevos recursos para usar en aula y fuera de ella.
- Es interactivo, contesta inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un intercambio de información entre la aplicación y el estudiante.
- Individualiza el trabajo del estudiante ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno, pudiendo interactuar con la aplicación en cualquier momento.
- Es fácil de usar. La interfaz gráfica permite una rápida comprensión del funcionamiento del software.
- Exige al alumno el manejo de conceptos, así como una estructura lógica para la solución de problemas un tanto más complejos.
- Requiere análisis de la situación de cada problema.

EREN MecFluid se encuentra en su primera versión, pero se tiene considerando que en el futuro se puedan generar nuevas versiones, además de otros paquetes de software didáctico enfocados a diferentes áreas de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Callejas López, J. R. Morales Gómez, M. Vaca Mier, A. Lara, D. Sandoval Cardoso "Problemario de Mecánica de Fluidos", México: Universidad Autónoma Metropolitana, 1997.
2. E. Díaz Padilla "Desarrollo de software didáctico de aplicación para la materia de Fluidos y Elasticidad" Tesis de licenciatura, 2014, México: Centro Universitario de Los Lagos, Universidad de Guadalajara.
3. E. Garay Gaitán, "Visual Studio 2008", Nicaragua: Granada, 2008.
4. R. V. Giles, J. B. Evett, Ch. Liu, "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica", tercera edición, Serie Shaum. España: McGraw-Hill, 1994.
5. Guía de usuario de Firework CS3, 2008.
6. C. Mataix, "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas", segunda edición. México: Harla, 1996.
7. R.L. Mott, "Mecánica de Fluidos Aplicada", cuarta edición, México: Prentice Hall, 1996
8. M. C. Potter, M. C. Wiggert, "Mecánica de Fluidos" Tercera edición, México: Thomson, 2002.
9. I. Sommerville, "Ingeniería del Software", España: Prentice Hall, 2005, pp. 60-63.