

Curso Introductorio al Software TELEMAC (7 Horas)

Objetivo General

Capacitar a los participantes en los fundamentos del software **TELEMAC** para la simulación hidrodinámica, cubriendo desde la instalación de la suite **TELEMAC-MASCARET** hasta el post-procesamiento de resultados en **QGIS**, con un **enfoque 100% práctico y asistido** en las propias computadoras de los alumnos.

Módulo 1: Introducción y Preparación (1.5 horas)

1.1. Introducción a TELEMAC y la Suite TELEMAC-MASCARET (30 min)

- **¿Qué es TELEMAC?:** Contexto, historia y aplicaciones principales del software de modelado hidrodinámico.
- **Componentes de la suite TELEMAC-MASCARET:** Presentación de los diferentes módulos como TELEMAC-2D, TELEMAC-3D, SISYPHE y su interrelación.
- **Ventajas de TELEMAC:** Naturaleza de código abierto y su capacidad para abordar problemas complejos.
- **Requisitos del sistema:** Especificaciones técnicas necesarias para la instalación y ejecución.

1.2. Instalación de TELEMAC y Entorno (1 hora)

- **Descarga:** Guía para la descarga de la suite **TELEMAC-MASCARET**, incluyendo la herramienta **BlueKenue**.
- **Proceso de instalación:** Pasos detallados para una instalación correcta en entornos compatibles (ej. Linux/WSL o Windows con precompilados).
- **Configuración de variables de entorno:** Explicación de cómo configurar el PATH y otras variables esenciales.
- **Verificación:** Realización de una prueba básica para asegurar que la instalación fue exitosa y el software funciona correctamente.

Módulo 2: Pre-Procesamiento y Generación de Malla con BlueKenue (2 horas)

2.1. Conceptos Fundamentales de Mallado para Modelos Hidrodinámicos (30 min)

- **Importancia de la malla:** Por qué una malla de calidad es crucial para la precisión y estabilidad del modelo hidrodinámico.
- **Tipos de mallas:** Presentación de mallas triangulares y cuadriláteras.
- **Densidad y refinamiento:** Necesidad de refinar la malla en áreas de interés.
- **Criterios de calidad:** Parámetros para evaluar la calidad de la malla (ángulos, relación de aspecto).

2.2. Introducción a BlueKenue y Generación de la Malla (1.5 horas)

- **Interfaz de BlueKenue:** Exploración de la interfaz de usuario y las funcionalidades principales de esta herramienta.
- **Importación de datos:** Cómo importar datos topográficos (puntos, isolíneas, DEM) y contornos del dominio de estudio.
- **Creación de la malla 2D:** Generación de la malla bidimensional utilizando las herramientas de mallado de **BlueKenue**.
- **Refinamiento local:** Cómo refinar la malla en zonas específicas, como orillas o estructuras hidráulicas.
- **Asignación de condiciones de borde y rugosidad:** Definición de las **condiciones de borde** (líquidas y sólidas) y asignación de coeficientes de rugosidad (Manning) directamente en la malla dentro de **BlueKenue**.
- **Exportación de la malla:** Exportación de la malla en formato **SELF** (.slf), el formato nativo de **TELEMAC**.

Módulo 3: Configuración y Simulación (2 horas)

3.1. El Archivo de Control (Steering File - .cas) (1 hora)

- **Estructura y sintaxis:** Explicación de la organización y la sintaxis de un archivo `.cas`.
- **Parámetros esenciales:** Cubrir los parámetros clave:
 - Archivos de entrada (malla, batimetría).
 - Tipo de modelo (hidrodinámico 2D, **TELEMAC-2D**).
 - Tiempo de simulación y pasos de tiempo.
 - Modelos de fricción (ej. Manning) y de turbulencia (introducción básica).
 - Salidas del modelo (frecuencia de grabación de resultados, variables a guardar).
- **Edición y personalización:** Edición de un archivo `.cas` de ejemplo, vinculándolo con la malla creada en **BlueKenue**.

3.2. Ejecución de la Simulación (1 hora)

- **Configuración de directorios:** Organización de los directorios de trabajo para la simulación.
- **Ejecución desde línea de comandos:** Guía para la ejecución de la simulación desde la línea de comandos (Bash/CMD).
- **Monitoreo del progreso:** Cómo monitorear el avance de la simulación y revisar los archivos de log.
- **Troubleshooting básico:** Abordar errores comunes y cómo identificarlos para encontrar soluciones.

Módulo 4: Post-Procesamiento en QGIS (1.5 horas)

4.1. Visualización de Resultados en QGIS (1 hora)

- **Formato de salida `.slf`:** Introducción al formato de salida de **TELEMAC** (`.slf`).
- **Plugins de QGIS:** Guía para la instalación y el uso de plugins de **QGIS** específicos para el post-procesamiento de **TELEMAC** (ej. **PostTelemac** o **Telemac Tools / Mesh Tools**).
- **Carga de resultados:** Cómo cargar los resultados de la simulación (`.slf`) en **QGIS**.
- **Visualización de variables:** Cómo visualizar variables clave como:
 - Nivel del agua (elevación y profundidad).
 - Vector de velocidad (magnitud y dirección).
 - Descarga (flujo).
- **Animación y mapas temáticos:** Animación de resultados temporales y generación de mapas temáticos (ej. mapas de inundación).

4.2. Análisis Básico de Resultados (30 min)

- **Extracción de información:** Demostración de cómo extraer información puntual o seccional para un análisis más detallado.
- **Interpretación y relevancia:** Discusión sobre la interpretación de los resultados y su importancia en estudios hidrodinámicos.
- **Limitaciones y calibración:** Abordar las limitaciones del modelo y la importancia de la calibración para obtener resultados fiables.

Conclusión y Preguntas (30 minutos)

- **Recapitulación:** Breve resumen de los conceptos clave aprendidos durante el curso.
- **Recursos adicionales:** Consejos y recursos para continuar aprendiendo sobre **TELEMAC**, incluyendo foros de usuarios, documentación oficial y ejemplos.
- **Sesión de Preguntas y Respuestas:** Espacio para que los participantes planteen sus dudas y comentarios.

Consideraciones Cruciales para un Curso Práctico y Asistido

Dado que el curso será 100% práctico y los alumnos utilizarán sus propias computadoras, es **fundamental** implementar las siguientes estrategias para garantizar una experiencia de aprendizaje fluida y efectiva:

1. Preparación Previa Obligatoria de los Alumnos

Es **crítico** que los alumnos lleguen al curso con un entorno de trabajo ya preconfigurado. Se debe enviar a los participantes, con al menos **una semana de anticipación**, una guía detallada con los pasos para instalar y verificar todo el software necesario. Esta guía debe incluir:

- **QGIS:** Indicar la **versión específica recomendada** (ej. 3.x LTR) y enlaces de descarga.
- **Suite TELEMAT-MASCARET:** Especificar la **versión exacta** a descargar e instrucciones claras para su instalación.
- **BlueKenue:** Aunque viene con la suite, se debe confirmar su presencia y funcionalidad.
- **WSL (Windows Subsystem for Linux):** Para usuarios de Windows, la instalación de WSL y una distribución de Linux (ej. Ubuntu) es **altamente recomendada** para una experiencia sin problemas con TELEMAT. Proporcionar instrucciones claras y detalladas para su configuración.
- **Editor de Texto Avanzado:** Sugerir la instalación de un editor como VS Code, Notepad++ o Sublime Text para la edición de archivos `.cas`.
- **Archivos del Curso Descargables:** Proporcionar un enlace claro para que los alumnos puedan descargar **todos los archivos necesarios para el curso** (datos de entrada, mallas de ejemplo, archivos `.cas` preconfigurados, etc.) antes del día del curso. Esto optimizará el tiempo en clase.
- **Prueba de Fuego Previa:** Solicitar a los alumnos que realicen una pequeña "prueba de fuego" en casa: abrir BlueKenue, QGIS y ejecutar un comando básico de TELEMAT en su terminal/WSL. Considerar ofrecer una breve **sesión de soporte "pre-curso" online** (ej. 30-60 min) para resolver dudas de instalación y evitar bloqueos el día del curso.