Modelación hidráulica con HEC-RAS

Duración: 20 horas en video

<https://github.com/juanrodace/J.HRAS>

[Presentación del curso 2](#_Toc107503188)

[Objetivo 2](#_Toc107503189)

[Dirigido a 2](#_Toc107503190)

[Metodología 2](#_Toc107503191)

[Requisitos académicos 2](#_Toc107503192)

[Requisitos académicos 2](#_Toc107503193)

[Duración 3](#_Toc107503194)

[1. Introducción y fundamentos generales 3](#_Toc107503195)

[1.1. Bienvenida, introducción general y objetivos 3](#_Toc107503196)

[1.2. Conceptos básicos de flujo a superficie libre 3](#_Toc107503197)

[1.3. Estudio hidráulico y modelación 3](#_Toc107503198)

[1.4. Condiciones de frontera, montaje y calibración de un modelo 3](#_Toc107503199)

[1.5. Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis 4](#_Toc107503200)

[1.6. Caso de estudio 4](#_Toc107503201)

[1.7. Requerimientos 4](#_Toc107503202)

[2. Modelación hidráulica básica 4](#_Toc107503203)

[2.1. Cargue y validación geométrica básica 4](#_Toc107503204)

[2.2. Definición de condiciones hidráulicas 4](#_Toc107503205)

[2.3. Simulación en régimen permanente 1D 4](#_Toc107503206)

[2.4. Simulación en régimen no permanente 1D 4](#_Toc107503207)

[2.5. Cargue de información topográfica 4](#_Toc107503208)

[2.6. Visualización de resultados 4](#_Toc107503209)

[2.7. Errores y avisos comunes 4](#_Toc107503210)

[3.1. Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas 4](#_Toc107503211)

[3.2. Tramos con confluencias 4](#_Toc107503212)

[3.3. Incorporación de estructuras hidráulicas 4](#_Toc107503213)

[3.4. Uso de diques en la modelación 4](#_Toc107503214)

[3.5. Cálculo de la socavación general y local 4](#_Toc107503215)

[4. Modelación de flujo bidimensional 4](#_Toc107503216)

[4.1. Herramienta RAS Mapper 4](#_Toc107503217)

[4.2. Procesamiento del MDT 4](#_Toc107503218)

[4.3. Cargue de la geometría y definición de la malla 4](#_Toc107503219)

[4.4. Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera 5](#_Toc107503220)

[4.5. Simulaciones de flujo bidimensional 5](#_Toc107503221)

[4.6. Visualización y generación de mapas de inundación 5](#_Toc107503222)

[4.7. Introducción de obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales 5](#_Toc107503223)

[Convenciones en este documento 5](#_Toc107503224)

[Referencias 5](#_Toc107503225)

# Presentación del curso

La modelación hidráulica se

trata del desarrollo de un modelo que pretende reproducir determinados fenómenos, estados o procesos relacionados con el flujo del agua. Los resultados obtenidos tras los análisis realizados con estos modelos se emplean en el ámbito de la ingeniería civil para tratar diferentes aspectos, como pueden ser los relacionados con el saneamiento y la distribución del agua. A través del presente curso hec-ras se ofrece al alumnado la formación necesaria para realizar estos modelos empleando el programa HEC-RAS.

UPB Montería te ofrece este curso-taller como objetivo modelizar el comportamiento de un caudal en un canal artificial o en un cauce natural (ríos y arroyos). HEC-RAS es un modelo hidráulico unidimensional, de libre distribución, creado por la USACE (United States Army Corps of Engineers).

La utilización del programa HEC-RAS te permite: determinar los calados y las velocidades de un flujo de agua en un cauce. Así como, saber si un caudal dado se desborda del cauce o no y por tanto hacer Estudios de Inundabilidad y determinar las zonas inundables.

El diseño de obras hidráulicas para protección contra inundaciones, protección contra socavación y/o erosión de obras de captación de agua para cualquier uso y obras de cruces de cauces naturales o canales requieren un análisis delicado y detallado del cuerpo de agua donde se realizarán para poder determinar que tipos de obras civiles se proponen según el objetivo final del proyecto. Este tipo de estudios se han llevado a cabo a lo largo de la ingeniería en un principio con modelos matemáticos a mano, unos años atrás, se han venido desarrollando y mejorando diferentes softwares que simulan el comportamiento de dichas corrientes para disminuir el tiempo de ejecución de estas labores y también para mejorar la calidad de los cálculos y así tomar mejores decisiones. De los modelos más aprobados desde el punto de vista ingenieril, el Software HECRAS es el más utilizado ya que además de contar con modelos 1D/2D, cuenta con la ventaja de ser un software de libre acceso, volviéndolo muy accesible por los diferentes usuarios a través de todo el mundo. Este software de modelación hidráulica fue creado por el US Army Corps of Engineers (El cuerpo de ingenieros de la armada los Estados Unidos) el cual ha sido integrado con otros tipos de softwares que se utilizarán en este curso; los cuales son: QGIS v2.18.28 y su PLUG-IN QRAS; adicionalmente se usará AutoCAD como plataforma de apoyo. Teniendo en cuenta la importancia de esta herramienta para profesionales, estudiantes y empresas que se desempeñan en el sector público y privado, y que desean conocer el modelo hidráulico HECRAS, ACODAL Seccional Occidente ofrece la presente capacitación.

HEC-RAS, herramienta software libre en el ámbito de la modelización hidráulica, imprescindible en proyectos de ingeniería civil y estudios medioambientales.

La determinación de áreas con riesgo de inundación, modelización de obras de conducción y drenaje o simulación de rotura de presas y balsas son sólo varios ejemplos de actividades en las que HEC-RAS puede ser un aliado.

Más si cabe, las últimas actualizaciones, con la incorporación de la modelización hidráulica en dos dimensiones, así como las posibilidades que se abren en el área de los sistemas de información geográfica, establecen una demanda de técnicos cualificados con conocimiento de la aplicación de estas herramientas en estudios y proyectos técnico

## Objetivo

Es este curso aprenderá a conocimientos mínimos acerca de la modelación hidráulica y aquellos necesarios para el manejo del software de simulación hidráulica HEC-RAS tanto unidimensional como bidimensional en condición de flujo permanente y no permanente, de forma que sea capaz de aplicarlo en la resolución de casos prácticos relacionados con la ingeniería fluvial y de canales abiertos a nivel local, regional y global.

## Dirigido a

Entidades públicas, empresas prestadoras de servicios, autoridades ambientales, privados, profesionales y/o estudiantes en Ingeniería Civil, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, personal que labore áreas de consultoría en la Gestión del Riesgo, en el sector de agua y obras hidráulicas y el modelamiento de inundaciones como herramienta de planificación para el ordenamiento del territorio.

## Metodología

El curso virtual tendrá un enfoque teórico-práctico. La parte teórica comprende videos y presentaciones de forma tal que se abarcan con rigor y reflexión los conceptos básicos y fundamentales sobre HEC-RAS; y como parte del componente práctico, se desarrollarán ejemplos de modelación y ejecuciones del modelo.

* Se revisan los procesos de métodos básicos de creación de modelos hidráulicos, incluyendo en cada tema ejercicios resueltos paso a paso. Tanto los fundamentos como las prácticas con HEC-RAS están explicados en documentos de texto, presentaciones, y videotutoriales, planificados con una complejidad progresiva.
* El material multimedia está disponible en un repositorio GitHub con videos asociados a la plataforma Stream de Microsoft Office 365, al que cada alumno puede acceder libremente.
* El aprendizaje es remoto, y por lo tanto resulta compatible con su actividad diaria: el alumno hace el curso a su ritmo, siguiendo su mejor horario.
* Se planifica el temario a lo largo de 8 semanas, incluyendo unas tareas con HEC-RAS para evaluar el aprovechamiento de este. Las consultas pueden formularse en foros y serán respondidas. El alumno podrá ver vídeos de cómo se resuelven las prácticas, y dispondrá de las tareas resueltas al final del curso.

## Requisitos académicos

* Estudiante o profesional en ingeniería civil, ambiental, sanitario o afines.
* Nociones básicas en mecánica de fluidos
* GIS básico

## Requisitos académicos

* Computador con Microsoft® Windows 98/NT/2000/XP/Vista/7/8/8.1/10, audio y video.
* Contar con conexión a internet.
* Software de modelación hidráulica HEC-RAS v.6.2.
* QGIS v.3.10.1
* QRAS: Link descarga: https://drive.google.com/drive/folders/1XUFCB5vLmgYa4WUHLUNFdPM0\_P0uAT1L

## Duración

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Actividad | Duración en video | Fecha de disponibilidad |
| 1.1. Bienvenida, introducción general y objetivos | 10 min | 15.07.2022 |
| 1.2. Conceptos básicos de flujo a superficie libre | 15 min | 22.07.2022 |
| 1.3. Estudio hidráulico y modelación | 15 min | 29.07.2022 |
| [1.4. Condiciones de frontera, montaje y calibración de un modelo 2](#_Toc107501550) | 10 min | 05.08.2022 |
| [1.5. Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis 2](#_Toc107501551) | 20 min | 12.08.2022 |
| [2.1. Cargue y validación geométrica básica 2](#_Toc107501555) |  |  |
| [2.2. Definición de condiciones hidráulicas 2](#_Toc107501556) |  |  |
| [2.3. Simulación en régimen permanente 1D 2](#_Toc107501557) |  |  |
| [2.4. Simulación en régimen no permanente 1D 2](#_Toc107501558) |  |  |
| [2.5. Cargue de información topográfica 2](#_Toc107501559) |  |  |
| [2.6. Visualización de resultados 2](#_Toc107501560) |  |  |
| [2.7. Errores y avisos comunes 2](#_Toc107501561) |  |  |
| [3.1. Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas 2](#_Toc107501562) |  |  |
| [3.2. Tramos con confluencias 3](#_Toc107501563) |  |  |
| [3.3. Incorporación de estructuras hidráulicas 3](#_Toc107501564) |  |  |
| [3.4. Uso de diques en la modelación 3](#_Toc107501565) |  |  |
| [3.5. Cálculo de la socavación general y local 3](#_Toc107501566) |  |  |
| [4. Modelación de flujo bidimensional 3](#_Toc107501567) |  |  |
| [4.1. Herramienta RAS Mapper 3](#_Toc107501568) |  |  |
| [4.2. Procesamiento del MDT 3](#_Toc107501569) |  |  |
| [4.3. Cargue de la geometría y definición de la malla 3](#_Toc107501570) |  |  |
| [4.4. Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera 3](#_Toc107501571) |  |  |
| [4.5. Simulaciones de flujo bidimensional 3](#_Toc107501572) |  |  |
| [4.6. Visualización y generación de mapas de inundación 3](#_Toc107501573) |  |  |
| [4.7. Introducción de obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales 3](#_Toc107501574) |  |  |

# Contenido

# Introducción y fundamentos generales

## Bienvenida, introducción general y objetivos

En esta primera actividad se presenta una introducción general al curso y se definen los objetivos generales a desarrollar durante las clases y talleres del curso.

## Conceptos básicos de flujo a superficie libre

Explicación general de conceptos requeridos para entender el flujo a superficie libre, en condición permanente y no permanente.

## Estudio hidráulico y modelación

En esta clase….

## Condiciones de frontera, montaje y calibración de un modelo

En esta clase….

## Aplicación HEC-RAS y tipos de análisis

En esta clase….

## Caso de estudio

Definición de la zona de estudio para la aplicación de la metodología y el desarrollo de las diferentes actividades y talleres.

## Requerimientos

En esta actividad se listan los requerimientos académicos y computacionales para el desarrollo de las diferentes actividades del curso y se realiza la instalación y configuración de las herramientas requeridas.

# Modelación hidráulica básica

## Cargue y validación geométrica básica

## Definición de condiciones hidráulicas

## Simulación en régimen permanente 1D

## Simulación en régimen no permanente 1D

## Cargue de información topográfica

## Visualización de resultados

## Errores y avisos comunes

1. Modelación con opciones avanzadas

## Definición de coeficiente Manning a partir de coberturas

## Tramos con confluencias

## Incorporación de estructuras hidráulicas

## Uso de diques en la modelación

## Cálculo de la socavación general y local

# Modelación de flujo bidimensional

## Herramienta RAS Mapper

## Procesamiento del MDT

## Cargue de la geometría y definición de la malla

## Condiciones hidráulicas iniciales y de frontera

## Simulaciones de flujo bidimensional

## Visualización y generación de mapas de inundación

## Introducción de obras hidráulicas en modelaciones bidimensionales

# Convenciones en este documento

[v] Clase en video.

# Referencias

* HEC-RAS User’s Manual. US Army Corps of Engineers. <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest>
* HEC-RAS 2D User’s Manual. US Army Corps of Engineers. <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/r2dum/latest>
* HEC-RAS Documentation. US Army Corps of Engineers. <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gestor | Nombre | Fecha (aaaa.mm.dd) |
| Elaboró | Juan David Rodriguez Acevedo  [juan.rodriguez@escuelaing.edu.co](mailto:juan.rodriguez@escuelaing.edu.co)  Centro de Estudios Hidráulicos  Profesor instructor | 2022.07.01 |
| Revisó |  |  |
| Aprobó | Héctor Alfonso Rodríguez Díaz  [alfonso.rodríguez@escuelaing.edu.co](mailto:alfonso.rodríguez@escuelaing.edu.co)  Centro de Estudios Hidráulicos  Director |  |