

CURSO:
DINÁMICA DE
FLUIDOS
COMPUTACIONAL
APLICADO

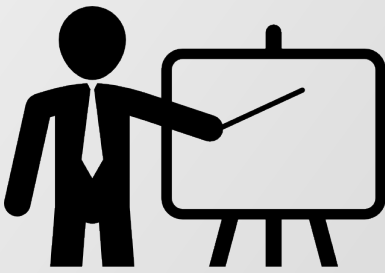


PERFIL DEL PARTICIPANTE

Este curso está dirigido a estudiantes de pregrado y posgrado e ingenieros quienes se desempeñan en el campo de la ingeniería hidráulica y desean continuar en la simulación de dinámica de fluidos computacional con el software libre OpenFoam.

Para este módulo es requisito indispensable contar con conocimiento previo del OpenFoam a nivel básico, así mismo, el estudiante deberá contar con conocimientos sólidos de la mecánica y dinámica de fluidos. Y haber llevado cursos como hidráulica de canales y tuberías.

El estudiante podrá seguir las lecciones usando el OpenFoam en el sistema operativo Windows o Linux de manera indistinta, para lo cual deberá contar con un computador con los requisitos mínimos indicados a continuación.



METODOLOGÍA

El desarrollo del curso está integrado por:

- Modalidad virtual (clases en vivo).
- Ejercicios prácticos.
- Material de las clases en digital (PDF, Excel, etc).
- Evaluación Online.
- Interacción con los alumnos para la solución de las dudas con respecto al curso.
- Resolución de dudas en plazo máximo de 24 horas.

REQUISITOS

Para el correcto comienzo del curso es necesario tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Cuenta de correo electrónico Google.
- Procesador: Intel Core i5 (2+cores) o AMD Ryzen 7 (2+cores).
- Sistema operativo: Windows 10 o Linux Ubuntu.
- Tarjeta gráfica: Mínimo 2GB.
- Memoria RAM: Mínimo 8GB, deseable mayor a 12GB.
- Espacio libre en disco: 100GB.



PLAN DE ESTUDIOS

1. OPENFOAM

TEMA 01: Introducción a OpenFoam

- Instalación de OpenFoam para sistema operativo Linux y Windows.
- Instalación de Gnuplot y Paraview en Windows.
- Conceptos básicos de OpenFoam.
- Distribución de archivos y directorios en OpenFoam.
- Simulación de flujo laminar en cavidad con icoFoam (drivencavity).
- Representación de resultados en Paraview.

TEMA 02: Teoría de mallas - SnappyHexMesh

- Introducción a teoría de mallas.
- Flujo de trabajo con snappyHexMesh.
- Proceso de generación de mallas.
- Mallas no ortogonales.
- Calidad de mallas.

TEMA 03: Asignación de condiciones de borde

- Conceptos básicos de convergencia numérica.
- Verificación de la convergencia (residuales).
- Ploteo de residuales con GnuPlot, Pyplot y Matplotlib.
- Visualización de resultados en paraview.

TEMA 04: Modelo de flujos Turbulentos

- Conceptos y teoría general flujos turbulentos.
- Modelos turbulentos RANS.
- Modelos turbulentos LES.
- Análisis de propiedades transporte.
- Modelos de turbulencia y control del tiempo en los modelos.
- Creación de mallas y verificación de convergencia.
- Aplicación: Flujo a presión en redes de tuberías.





TEMA 05: Modelo de flujos multifásicos

- Conceptos y teoría general.
- Implementación en código C.
- Activación de la fuerza gravitacional.
- Edición de las propiedades de fluidos y asignación de condiciones de borde.
- Aplicaciones: llenado y descarga de tanques.

TEMA 06: Introducción a Modelos de transporte de sedimentos y Mallas Dinámicas

- Revisión teórica de flujos no newtonianos.
- Ecuaciones que gobiernan.
- Modelos de viscosidad de mezclas.
- Velocidad relativa del modelo de sedimentos.
- Introducción a mallas dinámicas.
- Mallas dinámicas en desplazamiento.
- Mallas dinámicas en rotación.

2. SIMULACIÓN FLUIDODINÁMICA DE BOMBAS CENTRÍFUGAS CON ANSYS

TEMA 01

- Conceptos básicos de bombas centrífugas y aplicaciones.
- Curvas características, punto de operación y curva del sistema.
- Expresiones y fórmulas para simular una bomba centrífuga en Ansys CFD.
- Qué es un volumen de control y qué pasos seguir para simular en Ansys CFD.

TEMA 02

- Cómo importar una geometría en Ansys.
- Cómo extraer el volumen de control usado SpaceClaim.
- Definición de un impulsor radial y cómo proceder a generar una malla aceptable.
- Configuración del Setup de Ansys para simular un impulsor.
- Análisis de convergencia de la simulación.
- Introducción al análisis de resultados: líneas de corrientes y contorno de presiones.



TEMA 03

- Cálculo del torque y potencias mecánica a partir de la simulación de un impulsor radial.
- Simulación fluidodinámica de una voluta simple.
- Simulación fluidodinámica de una voluta doble.
- Cómo influye la carga radial en una voluta simple y doble.
- Análisis de resultados, velocidades y presiones del fluido en la voluta.

TEMA 04

- Cómo simular una voluta e impulsor.
- Creación de interfaz en el Setup para vincular la voluta e impulsor.
- Simulación fluidodinámica en régimen estacionario.
- Análisis de convergencia bomba completa e interpretación de los imbalances.
- Monitoreo de resultados.
- Trazo de curvas de potencias, eficiencia y altura en función de diferentes caudales.
- Recomendaciones finales.

3. AUTODESK CFD

TEMA 01

- Como crear piezas en Autodesk Inventor.

TEMA 02

- Como hacer ensambles en Autodesk inventor.

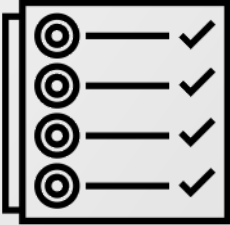
TEMA 03

- Como cargar elementos en Autodesk CFD.

TEMA 04

- Como realizar simulaciones en Autodesk CFD.





4. ANSYS CFX

TEMA 01: Geometría

- Identificación del dominio.
- Planos, sketch y modelado.
- Herramientas de bocetos y modelado.
- Importación de geometrías.

TEMA 02: Mallado

- Tipos de malla.
- Configuración global de mallado.
- Parámetros de calidad.
- Configuración local del mallado.

TEMA 03: CFX-Pre

- Simulaciones en estado estable y transitorio.
- Simulaciones de una fase continua y una dispersa (partículas).
- Configuración del dominio.
- Condiciones de borde y condiciones iniciales.
- Configuración del solver.

TEMA 04: Solucionador (solver manager)

- Soluciones en serie y paralelo.
- RMS de las ecuaciones de transporte.
- Imbalances de las ecuaciones de transporte.
- Estado de la solución.

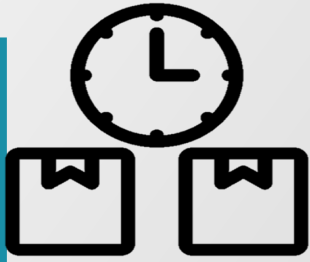
TEMA 05: CFD POST

- Puntos, líneas y planos.
- Vectores, contornos, isosuperficies y líneas de corriente.
- Fracción volumétrica, tablas, animaciones y exportación.
- Figuras tridimensionales (Ansys viewer).

Ejemplos

- Rápida hidráulica.
- Tubería con una válvula.
- Rápida de Curumuy.





HORARIO

- **Inicio: 24 de enero del 2023.**
- Duración: 1 Mes y medio.
16 sesiones en vivo (37 horas)
Lima, Perú (UTC/GMT -5 horas).

OPENFOAM

- Martes 24 de enero: 19:00 hrs. - 21:00 hrs.
- Miércoles 25 de enero: 19:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Jueves 26 de enero: 19:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Viernes 27 de enero: 19:00 hrs. - 22:00 hrs.

ANSYS BOMBAS CENTRIFUGAS

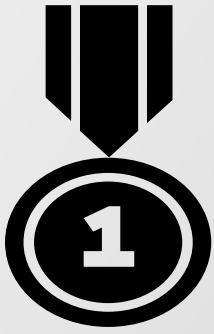
- Sábado 04 de febrero: 16:00 hrs. - 18:00 hrs.
- Domingo 05 de febrero: 16:00 hrs. - 18:00 hrs.
- Sábado 11 de febrero: 16:00 hrs. - 18:00 hrs.
- Domingo 12 de febrero: 16:00 hrs. - 18:00 hrs.

AUTODESK CFD

- Viernes 17 de febrero: 20:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Sábado 18 de febrero: 09:00 hrs. - 11:00 hrs.
- Viernes 24 de febrero: 20:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Sábado 25 de febrero: 09:00 hrs. - 11:00 hrs.

ANSYS CFX

- Domingo 26 de febrero: 20:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Sábado 04 de marzo: 19:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Domingo 05 de marzo: 19:00 hrs. - 22:00 hrs.
- Sábado 11 de marzo: 20:00 hrs. - 22:00 hrs.



CERTIFICACIÓN

Al concluir el curso, se otorgará un certificado virtual a los participantes aprueben el curso. Este documento será avalado a nombre de N´Hydro Water Research.

Datos en el Certificado de Aprovechamiento:

- Nombres y apellidos completos del alumno.
- Temario.
- Horas pedagógicas.
- Código QR de verificación.
- Duración del curso.
- Firmas de los representantes.

INVERSIÓN

El costo total del curso será de:

980.00 soles / 272.00 USD

- 50% de descuento hasta el 08 de enero 2023 (490.00 soles / 136.00 USD),
- 30% de descuento hasta el 15 de enero 2023 (686.00 soles / 190.00 USD)



MODALIDAD DE PAGO

En N'Hydro Water Research ponemos a su disposición las siguientes formas de pago en el cual podrán realizar los depósitos correspondientes.

NACIONAL

- **Banco de Crédito del Perú**

Titular de la cuenta: Nick Ramos Chávez

C. SOLES: **245-00878495-0-93**

CÓDIGO DE CUENTA INTERBANCARIA

CCI SOLES: **00224510087849509395**



- **BBVA PERÚ**

Titular de la cuenta: N'Hydro Water Research

C. SOLES: **0011 0277 0200972535**

CÓDIGO DE CUENTA INTERBANCARIA

CCI SOLES: **011 277 00020097253515**



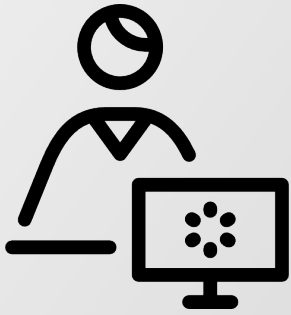
INTERNACIONAL

Ponerse en comunicación al número de la empresa para mayor información:

WhatsApp: +51 949 806 966

Correo: administracion@nhydrowr.com





MATRÍCULA

Al haber hecho el depósito a las cuentas especificadas anteriormente, se procede a:

- **Paso 01:** Adjuntar una foto del voucher al correo.

Correo:

Destinatario: administracion@nhydrowr.com

Asunto: VOUCHER DEL CURSO "**Especificar curso**"

Cuerpo de mensaje: Adjuntar foto del voucher.

- **Paso 02:** En un máximo de 2 horas le llegará un correo con la confirmación de su matrícula.