



Master en Ingeniería de  
Vehículos de  
Competición

T3400009  
Aerodinámica/CFD II



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

Asignatura: Aerodinámica/CFD II

Carácter: Obligatorio

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6 ECTS

Curso: 1º

Semestre: Segundo

Profesores/Equipo Docente: Ignacio Carranza

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender y aplicar los conceptos teóricos y prácticos en Simulación CFD adquiridos durante el curso.
- Comprender y aplicar los procedimientos necesarios para conseguir una simulación con alto nivel de exactitud.
- Conocer el entorno de trabajo ANSYS, en concreto el paquete FLUENT y aprender a utilizarlo.
- Comprender los procedimientos de CFD a fin de poder adecuarse a otro software.
- Obtener e interpretar los resultados conseguidos a fin de lograr conclusiones válidas y discernir las opciones más adecuadas.
- Conocer y aplicar los métodos de automatización en CFD para reducir tiempos de espera y cálculo.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en aerodinámica.
- Conocer perfectamente la relación entre geometría CAD y Simulación CFD.

**Resultados de aprendizaje:** El estudiante al finalizar esta materia deberá ser capaz de adecuar geometrías a fin de que sean aptas para CFD, realizar simulaciones con FLUENT relacionadas con automóviles de competición y analizar los resultados obtenidos. Los modelos a ensayar procederán de diseños propios dibujados con Catia u otro programa CAD. La automatización de procesos será muy importante para aprender a reducir tiempos de cálculo y espera, de forma que el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para materializar en CAD sus ideas y poder comprobar su idoneidad.

### 2. CONTENIDOS

#### 2.1. Requisitos previos

Haber cursado la asignatura Aerodinámica / CFD I

#### 2.2. Descripción de los contenidos

- Antecedentes históricos y definiciones.
- Mallado: tipos de mallado, errores.
- Número de Courant. (CFL)
- Espesor de la capa límite: Y+
- Criterios de convergencia
- Conceptos básicos de alerones

- Selección y diseño de alerones
- Wing Performance Enhancement
- Interacción entre superficies sustentadoras
- Alerones de alta downforce
- Efectos tridimensionales
- Interacción fluido-estructura (teórico)
- Automatización de procesos reiterativos.
- Post proceso: campos escalares, campos vectoriales, stream lines, etc...

### 2.3. Contenido detallado

- Introducción a CFD
- Post proceso: campos escalares, campos vectoriales, stream lines, etc....
- Ejercicios en ANSYS. Discretización.
- Mallado: tipos de mallado, errores.
- Ejercicios en ANSYS. Modelos de turbulencia.
- Ejercicios en ANSYS. Métodos numéricos.
- Ejercicios en ANSYS. Esquemas explícitos/implícitos
- Ejercicios en ANSYS. Estabilidad métodos
- Ejercicios en ANSYS. FSI. Ejercicios Aerodinámica & diseño perfiles
- Ejercicios en ANSYS. Generación de vórtices
- Perfiles multi-elemento (slot, slat, flap...)
- End plates
- Ejercicios ANSYS. Validación numérica.
- Ejercicios Optimización

### 2.4. Actividades formativas

Clases prácticas: Se compone de ejemplos prácticos realizados por el profesor que serán acompañados por otros que realizarán los alumnos de dificultad similar, de acuerdo a lo visto en las clases de teoría.

Tutorías: Se realizarán tutorías individuales o conjuntas donde se supervisarán los trabajos que se lleven a cabo y se solucionarán aquellas dudas que puedan surgir en el desarrollo de la asignatura.

## 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional.

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. El número de matrículas de honor no podrá exceder de 5% de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el

número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso sólo se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### 3.2. Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Asistencia y participación	10%
Trabajos prácticos o actividades académicas singulares	50%
Prueba final	40%

La prueba final o examen escrito es obligatoria. Sólo se podrán presentar aquellos alumnos que obtengan una nota superior o igual a 4 en el trabajo práctico.

La nota final será la nota media ponderada entre la asistencia y participación, los trabajos o actividades y el examen final.

#### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Asistencia y participación	10%
Examen final	90%

Para poder hacer la media ponderada de las calificaciones anteriores es necesario obtener al menos un 4 en el examen final.

Los ejercicios y trabajos que no hayan sido entregados en la fecha indicada por el profesor, ponderarán con un cero en la nota para el examen ordinario.

### 3.3. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- **An Introduction to Fluid Dynamics**. G. K. Batchelor Cambridge University Press, 28 feb. 2000
- **Fluid Mechanics**. Frank M. White McGraw-Hill, 2003
- **Boundary-Layer Theory**. Schlichting, Herrmann, Gersten, Klaus. ISBN 978-3-540-66270-9
- **Computational Fluid Dynamics, the Basics With Applications**, Anderson J D, 1995, McGraw-Hill International Editions: Mechanical Engineering Series

## 5. DATOS DEL PROFESOR

**Ignacio Carranza**

Profesor del área de Ingeniería

### **Actividad profesional:**

- CAE Director en Managing Composites (2025-actual)
- CAE Manager en Managing Composites (2021-2024)
- Stress Engineer en Hyundai Motorsport GmbH (2019-2021)
- Research Engineer en McLaren Automotive Ltd (2015-2019)
- Simulation and Test of Composite Crushing for Impact Protection for F1 cars en Williams Martini Racing (2015)

### **Formación:**

- Engineering Doctorate (EngD) in Micro and Nano-Materials and Technologies, (University of Surrey)
- Master of Science (MSc) in Advanced Lightweight Structures and Impact, Aerospace and Automotive (Cranfield University)
- Ingeniería Industrial, especialidad de Ingeniería Mecánica (Universidad de Sevilla)

### **Profesor y coordinador de la asignatura:**

Prof. Dr. Ignacio Carranza  
Departamento de Ingeniería Industrial  
icarranza@nebrija.es  
Tfno: +34 - 91.452.11.00

