

Departamento de Ingeniería Energética, Escuela de Ingeniería de Bilbao

Oferta de TFM y prácticas remuneradas

TITULO: Simulación mediante CFD y análisis de un motor de combustión interna alternativo (MCIA) dual diésel-H₂

El TFM se ubica dentro del área de Investigación BEMA (Barne Errekuntzako Motor Alternatiboak) que se sitúa dentro del departamento de Ingeniería Energética.

BEMA realiza labores de investigación asociadas a los motores de combustión interna alternativos (MCIA), principalmente en aplicaciones asociadas al transporte marítimo e industrial.

CONTEXTO

El transporte marítimo internacional es una de las industrias clave de la economía mundial, siendo responsable de trasladar entre el 70 % y el 80 % de las mercancías a nivel global. Sin embargo, este sector también enfrenta grandes desafíos medioambientales debido a las emisiones contaminantes que liberan los buques. Estas emisiones no solo incluyen gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono (CO₂), sino también otros contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NOx), los óxidos de azufre (SOx) y las partículas finas.

En el ámbito de la ingeniería marina, la autonomía de combustible suficiente es vital para navegar rutas extensas. Por ello, los combustibles líquidos siguen siendo la opción predominante. Sin embargo, para abordar las preocupaciones sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, es esencial integrar alternativas libres de carbono. En este contexto, la adopción de motores marinos duales diésel-hidrógeno emerge como una alternativa prometedora.

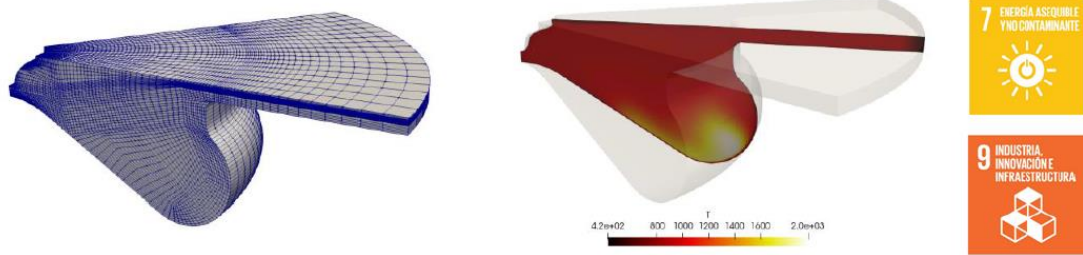
BREVE DESCRIPCIÓN

En estos momentos BEMA está trabajando en la monitorización y simulación mediante CFD (con el software OpenFOAM) de un MCIA diésel marino comercializado en el mercado (un motor diésel turboalimentado y con enfriador de aire de admisión a cilindro 58.8 kW). Este motor ha sido transformado a un motor dual diésel-H₂, en el que se están haciendo varios ensayos experimentales donde el motor trabaja a 1500rpm, es decir cómo generador.

El objetivo principal del TFM es analizar mediante simulaciones CFD el impacto en el rendimiento del motor, emisiones y la fuga de H₂ con la variación de los siguientes parámetros: 1) presión de inyección del diésel y 2) punto de inyección del diésel (sus siglas en inglés SOI "Start of Injection"). Para ellos, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

- 1) Profundizar los conocimientos de los MCIA duales diésel-H₂
- 2) Aprender a manejar el programa OpenFOAM con el que se realizarán las simulaciones CFD
- 3) Validar el modelo CFD con los datos experimentales para un punto de funcionamiento del motor dual
- 4) Analizar el impacto de la presión de inyección del diésel en la fuga de H₂, rendimiento y emisiones.

- 5) Analizar el impacto del punto de inyección del diésel (SOI) en la fuga de H₂, rendimiento y emisiones



Se ofrece una tutorización y seguimiento periódico, llevando a cabo actividades de formación en herramientas de código abierto (OpenFOAM, paraview, python, LaTeX). Dependiendo de los resultados obtenidos el alumno podrá participar en la asistencia a un congreso o elaborar un artículo de investigación.

Mediante este TFM se convalidarán las prácticas del TFM, estas serán remuneradas a 435€/mes aproximadamente. La duración de las prácticas será desde noviembre hasta junio, ambos incluidos.

INFORMACIÓN PRÁCTICA

TUTOR EN LA UPV/EHU: Naiara Romero Anton y Gontzal Lopez Ruiz

TUTOR EN EMPRESA/DEPARTAMENTO: Naiara Romero Anton y Gontzal Lopez Ruiz

PLAZO DE PRÁCTICAS: noviembre 2025 – junio 2026 (ambos incluidos).

Las prácticas se realizarán físicamente en el Departamento de Ingeniería Energética, Escuela de Ingeniería de Bilbao, pero también se podrá realizar teletrabajo.

REMUNERACIÓN ECONÓMICA: 435€/MES aprox.

PERFIL DEL ESTUDIANTE: Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Química, Grado en Física o Matemática.

Se valorará positivamente los conocimientos de inglés, OpenFOAM, CFD y motores.

Interesados/as mandar CV y expediente académico a naiara.romero@ehu.eus y gontzal.lopez@ehu.eus

Ingeniaritza Energetiko Saila, Bilboko Ingenieritza Eskola

Master Amaierako Lana (MAL) eta ordaindutako praktiken eskaintza

IZENBURUA: Barne-errekuntzako aldizkako motor dualen, diésel-H₂, analisia eta CFD modelizazioa.

MAL Ingeniaritza Energetikoko departamentuan dagoen BEMA (Barne Errekuntzako Motor Alternatibo) ikerketa-arloaren barruan kokatuta dago. BEMAk barne-errekuntzako aldizkako motorrekin lotutako ikerketa-lanak egiten ditu, batez ere itsasoko eta industriako garraioari lotutako aplikazioetan.

TESTUINGURUA

Nazioarteko itsas garraioa munduko ekonomiaren funtsezko industrietako bat da, eta salgaien % 70etik % 80ra bitarteko garraioak egiten ditu. Hala ere, sektore horrek ingurumen-erronka handiei ere egiten die aurre, itsasontziek isurtzen dituzten emisio kutsatzaileak direla eta. Emisio horietan, berotegi-efektuko gasak (BEG), CO₂ adibidez, eta beste kutsatzaile batzuk isurtzen ditu ere; nitrogeno oxidoak (NO_x), sufre oxidoak (SO_x) eta partikula finak.

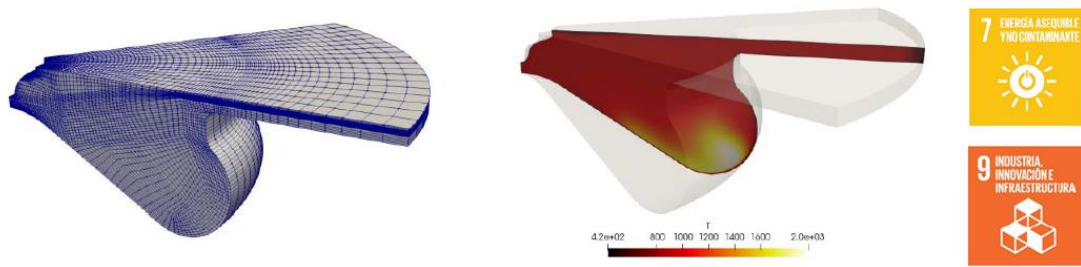
Itsas ingeniaritzaren esparruan, erregaiaren autonomia ezinbestekoa da ibilbide luzeak egiteko. Horregatik, erregai likidoak dira oraindik ere aukera nagusia. Hala ere, berotegi-efektuko gasen emisioei buruzko kezkei heltzeko eta erregai fosilekiko mendekotasuna murrizteko, ezinbestekoa da karbonorik gabeko aukerak integratzea. Testuinguru horretan, diesel-hidrogeno itsas motor dualak etorkizuneko aukera baten moduan agertzen da.

DESKRIBAPEN LABURRA

Une honetan, BEMA merkatuan salgai dagoen itsas diesel motor baten monitorizazioan eta CFD bitarteko simulazioetan lan egiten dago. CFD simulazioak OpenFOAM softwarearekin egiten dira. Barne errekuntzako motorra itsas diesel motorra da turboelikatuta, sarrerako airearen hozkailuarekin eta 58,8 kW-ko potentzia du. Diesel motor hau, diesel-H₂ motor dualera eraldatua izan da. Bertan, saiakuntza esperimental batzuk egiten ari dira motorrak 1.500 rpm-n lan egiten, hau da, sorgailu gisa.

MAL-ren helburu nagusia da, CFD simulazioaren bidez, hurrengo parametroen aldakuntzak motorraren errendimenduan, emisioetan eta H₂ren ihesean duten inpaktua aztertzea da: 1) dieselaren injezio-presioa eta 2) dieselaren injezio-puntua (ingelesezko siglak: SOI "Start of Injection"). Horretarako hurrengo atazak jarraituko dira:

- 1) Sakondu barne errekuntzako aldizkako motor dualen, diesel-H₂, ezagutza.
- 2) Ikasi erabiltzen CFD simulazioak egiteko erabiliko den OpenFOAM programa
- 3) Balidatu CFD modeloa datu esperimentalen bitartez motor dualaren funtzionamendu-puntu baterako
- 4) Aztertu dieselaren injezio-presioak H₂ ihesean, errendimenduan eta emisioetan duen eragina
- 5) Aztertu dieselaren injezio puntua (SOI) H₂ ihesean, errendimenduan eta emisioetan duen eragina



Tutoretza eta jarraipen periodikoa eskaintzen da. Gainera, prestakuntza-jarduerak egingo dira kode irekiko tresnetan (OpenFOAM, paraview, python, LaTeX). Lortutako emaitzen arabera, ikasleak kongresu batean parte hartu ahal izango du edo ikerketa-artikulu bat egin ahal izango du.

MAL honen bidez, MALko praktikak baliozkotuko dira, eta hilean 435 € inguru ordainduko dira. Praktiken iraupena azarotik ekainera bitartekoa da, biak barne.

INFORMAZIO PRAKTIKOA

UPV/EHU-ko TUTOREAK: Naiara Romero Anton eta Gontzal Lopez Ruiz

PRAKTIKETAKO TUTOREAK: Naiara Romero Anton eta Gontzal Lopez Ruiz

PRAKTIKEN EPEA: 2025ko azarotik – 2026ko ekainera (biak barne)

Praktikak fisikoki Ingeniaritza Energetikoko Departamentuan egingo dira, Bilboko Ingeniaritza Eskolan, baina telelana ere egin ahal izango da.

ORDAINKETA EKONOMIKOA: 435€/hilero gutxi gora behera

IKASLEAREN PROFILA: Industria Teknologiaren Ingeniaritza Gradua, Ingeniaria Mekanikoko Gradua, Ingeniaritza Kimikoko Gradua, Fisika Gradua edo Matematika Gradua. Ingelesa, OpenFOAM, CFD eta motorren inguruko jakintza positiboki baloratuko da.

Interesatuak bidali CV eta espediente akademikoa naiara.romero@ehu.eus eta gontzal.lopez@ehu.eus.