

Ofertas de Trabajos Fin de Grado/Trabajos Fin de Máster

Título del TFG/TFM:	Power-to-Gas: ingeniería básica preliminar y evaluación tecno-económica de una planta de producción de metano sintético a partir de CO₂ e H₂ renovable		
Idiomas:	☒ Euskera	☒ Castellano	☒ Inglés
Descripción: El objetivo del proyecto es contribuir a la descarbonización del sistema energético mediante la valorización de CO₂ procedente de biogás, emisiones industriales u otras fuentes de carbono capturado, combinado con hidrógeno renovable producido a partir de excedentes de energía eléctrica de origen renovable. Mediante este proceso <i>Power-to-Gas</i>, la energía renovable excedentaria puede almacenarse en forma de metano sintético, un vector energético fácilmente integrable en las infraestructuras gasistas existentes. De este modo, se favorece el aprovechamiento de recursos renovables, la valorización de corrientes de CO₂ y el avance hacia un sistema energético más sostenible y climáticamente neutro. El trabajo se centrará en el desarrollo de la ingeniería básica de una planta de producción de metano sintético, abordando el diseño conceptual del proceso, su modelización y simulación mediante herramientas comerciales, así como la evaluación de diferentes condiciones de operación y alternativas tecnológicas.  A partir del modelo desarrollado, se realizará un estudio tecno-económico que permitirá analizar la viabilidad del proceso e identificar las condiciones de operación más favorables desde el punto de vista técnico y económico. Como parte del estudio, se evaluará el efecto de incorporar diferentes tecnologías de separación mediante membranas con objeto de intensificar el proceso y mejorar su rendimiento. Para aquellas alternativas en las que no exista información suficiente en la bibliografía, podrá realizarse trabajo experimental dirigido a determinar los parámetros necesarios para la modelización y posterior integración de dichas membranas en la simulación del proceso. El trabajo permitirá comparar diferentes configuraciones de proceso, analizar el impacto de las distintas tecnologías de separación sobre la conversión de CO₂, el consumo energético y los costes de producción, e identificar las soluciones más prometedoras para la producción de metano sintético. Este TFG/TFM es especialmente adecuado para estudiantes interesados en ingeniería de procesos, simulación de procesos químicos, tecnologías del hidrógeno, captura y valorización de CO₂ y evaluación tecno-económica de tecnologías para la transición energética.			
Equipos o software a utilizar: • Aspen Plus. • Aspen Custom Modeler. • Software para evaluación tecno-económica de procesos. • Plantas piloto y sistemas de análisis de gases (cuando sea necesario para la caracterización experimental de las membranas)			
Conocimientos o habilidades que el estudiante adquirirá/mejorará: • Diseño conceptual e ingeniería básica de procesos químicos. • Modelización y simulación de procesos mediante el simulador de procesos Aspen Plus. • Desarrollo de modelos personalizados mediante Aspen Custom Modeler. • Evaluación de diferentes condiciones de operación y optimización de procesos. • Fundamentos de tecnologías <i>Power-to-Gas</i> y valorización de CO₂. • Integración de tecnologías de separación mediante membranas en procesos químicos. • Evaluación técnica y económica de procesos industriales			

Título del TFG/TFM:	Modelización del uso de combustibles alternativos en motores de combustión interna marinos		
Idiomas:	☒ Euskera	☒ Castellano	☐ Inglés
Descripción: El transporte marítimo internacional es la columna vertebral de la economía mundial. Entre un 70-80% de las mercancías se transportan por mar. El Cuarto Estudio de Gases de Efecto Invernadero de la Organización Marítima Internacional (OMI) publicado en 2021 ha calculado que el transporte marítimo internacional representaba aproximadamente el 2,76% del total mundial de emisiones antropogénicas de CO₂ en 2012 y que hasta el año 2018 se han visto incrementadas un 9,6%, pasando a suponer un 2,89% de las emisiones globales en el año 2018. Ante esta situación, es necesario implementar nuevas soluciones tecnológicas, en especial aquellas que se centran en los sistemas de propulsión de los buques: los motores de combustión interna. Por lo tanto es imprescindible investigar sobre el uso de combustibles alternativos como los llamados e-fuels (metanol y amoníaco) así como el uso directo del hidrógeno. Para ello es necesario considerar su viabilidad desde un punto holístico, analizando los aspectos técnicos, económicos y ecológicos, con el fin de descarbonizar el sector y reducir la dependencia de los combustibles fósiles sin desplazar las emisiones o los impactos ambientales hacia otros sectores. Para avanzar en este ámbito, se oferta el presente proyecto, en el que se simulará el conjunto cilindro-pistón de un motor marino reconvertido para funcionamiento dual. El análisis consistirá en el uso de mezclas diesel+combustible alternativo (hidrógeno, metanol, amoníaco) en el motor, con el objetivo de conocer la evolución de las características de funcionamiento y emisiones de NO_x, CO y CO₂. Las simulaciones se llevarán a cabo mediante el software de dinámica de fluidos computacional OpenFOAM.			
Equipos o software a utilizar: • Software de dinámica de fluidos computacional OpenFOAM.			
Conocimientos o habilidades que el estudiante adquirirá/mejorará: • Manejo de scripts en python para el post-procesado y tratamiento de datos. • Aprendizaje sobre los fundamentos de dinámica de fluidos computacional y su aplicación en una herramienta de código abierto. • Uso de herramientas de redacción académica y científica en LaTeX. • Introducción al SO Linux y uso de comunicación mediante la terminal. • Contexto y últimos desarrollos tecnológicos en el uso de combustibles alternativos en el sector marino. Adquirirá una visión global de los retos técnicos, económicos y ecológicos de las tecnologías propuestas.			

Título del TFG/TFM:	El electrolizador industrial como recurso de flexibilidad: operación óptima en el mercado eléctrico español y servicios de ajuste		
Idiomas:	☒ Euskera	☒ Castellano	☒ Inglés
Descripción: Formulación y resolución de un problema de optimización (MILP) que determina la operación óptima de un electrolizador industrial en el mercado diario y en la banda de regulación secundaria del sistema español, calibrado con datos históricos reales de OMIE y ESIOs, y que cuantifica la reducción del LCOH que aporta la flexibilidad y el sobrecoste de cumplir la correlación horaria del reglamento europeo de hidrógeno renovable (RFNBO) bajo los distintos calendarios regulatorios en discusión. Objetivos 1. Caracterizar el marco de participación de la demanda flexible en los mercados españoles —mercado diario, banda de regulación secundaria y Servicio de Respuesta Activa de la Demanda (SRAD)— con sus requisitos técnicos, y construir el conducto de datos reales: descarga histórica de OMIE y consulta de indicadores de ESIOs vía API 2. Modelar el electrolizador como activo flexible: rango operativo, rampas, potencia mínima, eficiencia variable con la carga y compromiso de entrega de H₂ (demanda diaria/semanal). 3. Formular el MILP de operación conjunta energía + banda de regulación secundaria, con horizonte diario y resolución horaria, implementado en Pyomo/YALMIP. 4. Ejecutar el modelo sobre un año completo de datos reales de OMIE y ESIOs, cuantificar el LCOH en tres estrategias (potencia constante, arbitraje de energía, arbitraje + banda), y evaluar el sobrecoste de la correlación horaria RFNBO bajo los calendarios actualmente en discusión (mensual vigente, horario desde 2027, horario aplazado a 2032–2033), cuantificando su solapamiento con las horas ya elegidas por el despacho económico. 5. Analizar la sensibilidad del LCOH a la volatilidad de precios y al tamaño del almacenamiento de H₂. 6. (<i>Ampliación</i>) Añadir una cuarta estrategia con el SRAD como ingreso adicional, contrastando el modelo con los resultados ya liquidados de su última subasta, y valorar de forma prospectiva el nuevo mercado de capacidad español (aprobado en mayo de 2026, aún sin subastas resueltas). Requisitos recomendados: Buena base matemática, eléctrica, y de programación. Equipos o software a utilizar: • Python + Pyomo o PuLP (solver CBC/Gurobi académico), o, MATLAB + YALMIP. • Datos de OMIE y API de ESIOs/REE. Conocimientos o habilidades que el estudiante adquirirá/mejorará: • Formulación de problemas de optimización aplicados a energía. • Tratamiento de datos reales de mercado eléctrico. • Evaluación económica de la flexibilidad. • Análisis regulatorio (RFNBO). • Programación científica.			

Título del TFG/TFM:	Sostenibilidad, análisis del ciclo de vida y economía circular en tecnologías del hidrógeno		
Idiomas:	☒ Euskera	☒ Castellano	☒ Inglés
Descripción y objetivos: Esta línea de trabajo aborda la evaluación de la sostenibilidad ambiental de las tecnologías del hidrógeno renovable mediante herramientas de análisis del ciclo de vida (ACV), ecodiseño y economía circular. Se centra en la cuantificación de los impactos ambientales asociados a las distintas rutas de producción de hidrógeno, con especial énfasis en la comparación entre hidrógeno verde, gris y azul. Asimismo, contempla el desarrollo de componentes y materiales sostenibles para sistemas de electrolisis, incluyendo el uso de materiales biobasados y circulares, como el biocarbón, así como el estudio de estrategias para mejorar la circularidad de los materiales críticos empleados en electrolizadores y sistemas de almacenamiento de hidrógeno, promoviendo su reutilización, reciclaje y valorización al final de su vida útil. Objetivos • Evaluar el desempeño ambiental de las diferentes rutas de producción de hidrógeno (verde, gris y azul) mediante metodologías de análisis del ciclo de vida (ACV). • Identificar los principales puntos críticos ambientales y proponer estrategias para reducir la huella de carbono y otros impactos asociados a la producción de hidrógeno renovable. • Diseñar y evaluar componentes para electrolizadores basados en materiales renovables, biobasados o circulares, como el biocarbón, aplicando criterios de ecodiseño. • Analizar la disponibilidad, uso y criticidad de los materiales empleados en tecnologías de producción y almacenamiento de hidrógeno renovable. • Desarrollar estrategias de economía circular orientadas al cierre de ciclos de materiales críticos, incluyendo su reutilización, reciclaje y recuperación al final de la vida útil de los sistemas. • Integrar criterios de sostenibilidad y circularidad en el diseño de tecnologías del hidrógeno para favorecer su implantación desde una perspectiva ambiental y de uso eficiente de los recursos.			
Equipos o software a utilizar: • OpenLCA para evaluación de impactos ambientales de procesos • Bases de datos de inventario de ciclo de vida como Ecoinvent • Software de análisis y tratamiento de datos, como Microsoft Excel, MATLAB o Python.			
Conocimientos o habilidades que el estudiante adquirirá/mejorará: • Aplicación de metodologías de evaluación ambiental, especialmente Análisis de Ciclo de Vida (ACV), huella ambiental y otras herramientas para la evaluación de la sostenibilidad de tecnologías energéticas. • Análisis e interpretación de indicadores de sostenibilidad ambiental, identificando los principales impactos, puntos críticos y oportunidades de mejora en sistemas de producción y almacenamiento de hidrógeno. • Evaluación de materiales y tecnologías para el hidrógeno renovable, incluyendo el análisis de materiales críticos, materiales biobasados y soluciones circulares para electrolizadores y sistemas de almacenamiento. • Diseño de estrategias de ecodiseño y economía circular, integrando criterios de eficiencia en el uso de recursos, selección de materiales sostenibles y gestión del fin de vida de componentes.			