



Estudio de la implementación de artefactos navales generadores eléctricos a base de combustibles alternativos para reducir las emisiones de los buques en el Port de Barcelona.



Àlex Carreras Ruiz, dirigido por Julián Sánchez Sánchez

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

CONTEXTO

La normativa europea (Fit for 55, AFIR) establece que los puertos deben suministrar electricidad a los buques para 2030. La red actual del Port de Barcelona presenta una instalación de puntos de conexión limitada y una compleja infraestructura en desarrollo.

OBJETIVOS

Modelar y optimizar una planta de generación para servicios OPS, analizando la viabilidad técnica y operativa de los combustibles alternativos frente a la generación convencional para el caso de estudio.

METODOLOGÍA

Se ha desarrollado un modelo de simulación dinámica (Matlab/Simulink) para dimensionar la planta óptima:

- **Input:** Perfil de demanda anual (Cruceiros).
- **Escenarios:** Evaluación técnica y económica de 21 configuraciones.
- **Optimización:** Algoritmo de gestión energética para minimizar el consumo específico (SFOC). Con estrategia de control predictivo (MPC).

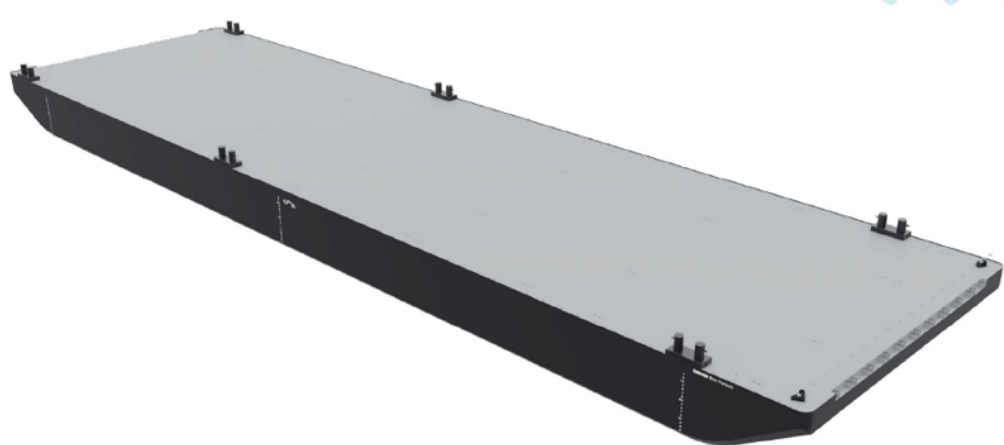
SOLUCIÓN PROPUESTA: BARGE OPS HÍBRIDA

Una solución "Plug & Play" flexible y eficiente:

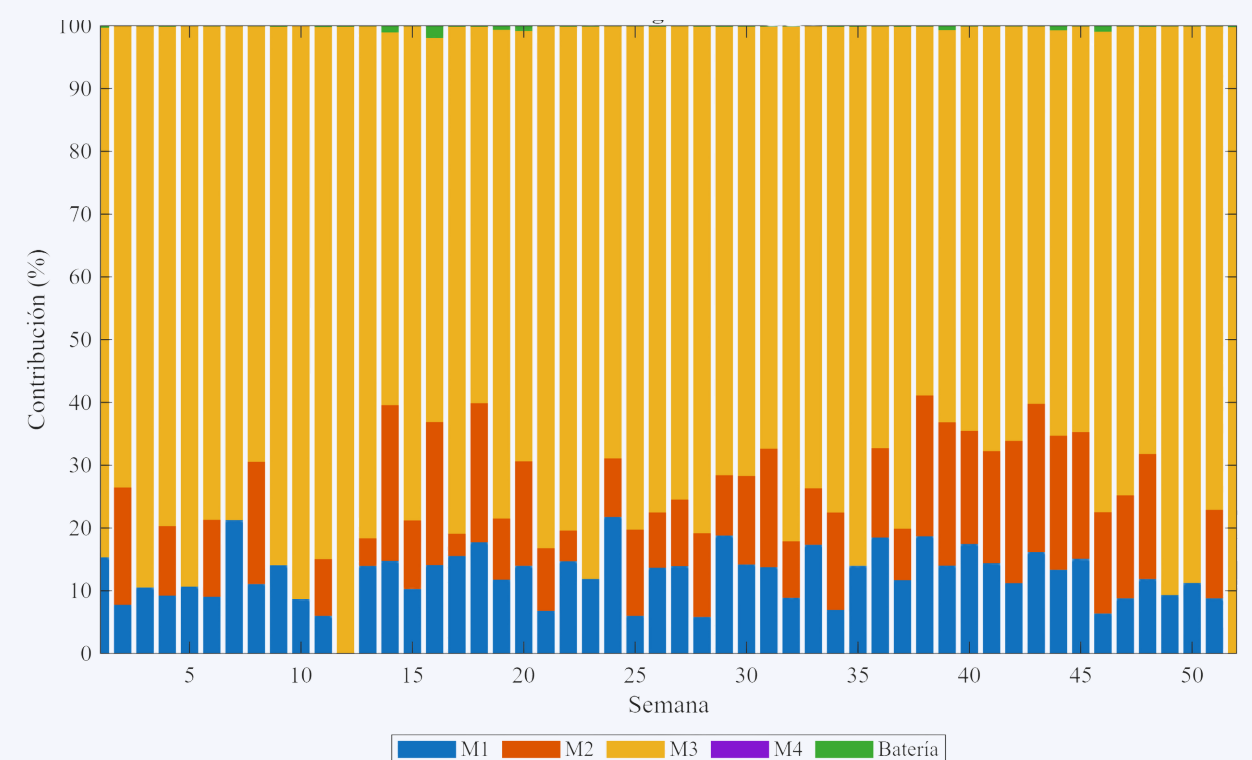
- **Casco:** Pontona no propulsada (72 x 20 m).
- **Generación:** 3 x Motores Dual-Fuel (GNL).
- **Almacenamiento:** 5 MWh Baterías Li-Ion.
- **Salida:** 6.6 kV / 11 kV (Multiconexión).

STAN PONTOON 7220

SPo 7220



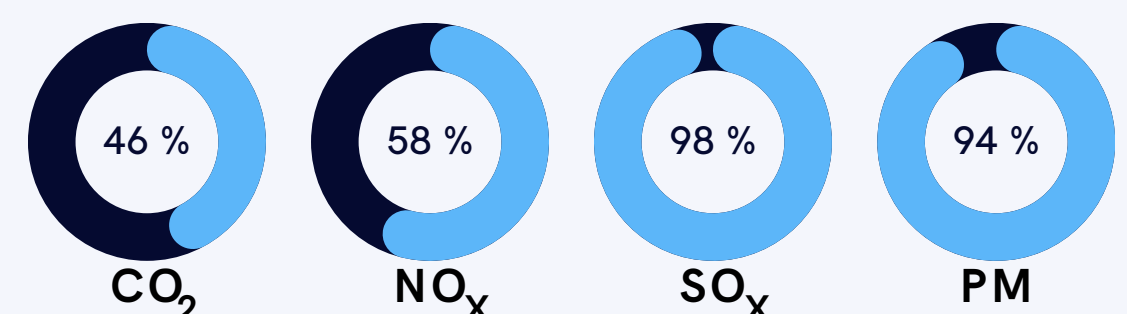
RESULTADOS



Análisis del Mix Energético y Operación La simulación valida una configuración óptima de despacho de carga:

- **Motores:** Funcionamiento escalonado donde un motor principal asume el grueso de la demanda, reservando los auxiliares para situaciones de alta demanda.
- **Baterías:** Actúan como un "colchón" energético: absorben las variaciones bruscas de la demanda, evitan el encendido de motores extra en picos puntuales y permite el apagado de todos los motores si no hay demanda.

Reducción de emisiones anual en cruceros:



Viabilidad Económica

Indicador	Valor
CAPEX	18,45 M€
EBIDTA Anual	3,96 M€
Payback	4,7 Años
ROI	11,28%

CONCLUSIÓN

El sistema híbrido diseñado representa una solución óptima. Al desacoplar la demanda de los cruceros de la infraestructura terrestre, se logra una implementación inmediata que reduce la contaminación local y asegura la viabilidad económica del proyecto. Esta planta flotante no solo cumple con las normativas ambientales más estrictas, sino que se posiciona como un activo estratégico para acelerar la transición energética en el Port de Barcelona.