

IV JORNADA DE PESCA DE RIBEIRA

‘ECONOMÍA AZUL, INVESTIGACIÓN Y PROTECCIÓN
DEL MEDIO’

**Aspectos técnicos clave en la descarbonización
de la flota**



BUREAU
VERITAS

Shaping a World of Trust

MEDIDAS, VIABILIDAD TÉCNICA Y RETOS PARA LA DESCARBONIZACIÓN

Montserrat Espín

Responsable del Departamento de Descarbonización-Bureau Veritas España



**BUREAU
VERITAS**

Shaping a World of Trust

RESUMEN



01

**Medidas de
descarbonización**



02

**Viabilidad de las
Soluciones Técnicas
disponibles**



03

**Retos en la aplicación
de las Medidas de
Descarbonización**

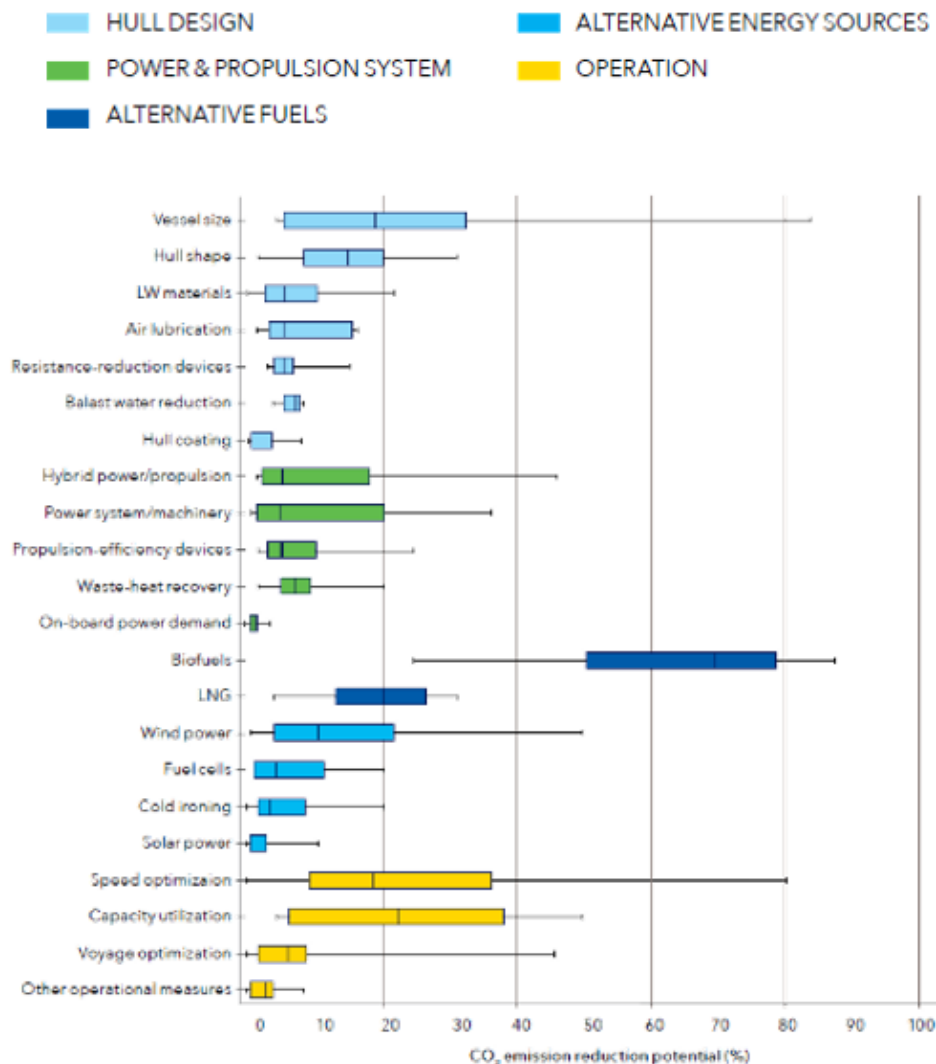


01.

Medidas de Descarbonización



MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN



Eficiencia Energética

- Formas del casco
- Dispositivos de eficiencia en la propulsión
- Avances en la maquinaria
- Hibridación con baterías
- Lubricación con aire
- WHR

Logística y Velocidad

- Reducción de la velocidad /navegación lenta.
- Capacidad.
- Optimización del viaje
- Rutas alternativas

Combustibles Alternativos

- HFO con scrubbers
- LNG
- Bio combustibles (gas o liquido)
- Electricidad
- Amoniaco
- H₂
- Captura CO₂ a bordo.



02.

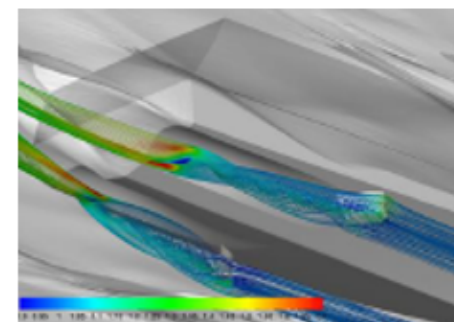
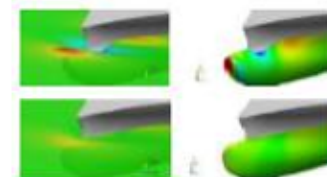
Viabilidad de las medidas de descarbonización



VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Medidas de Eficiencia Energética

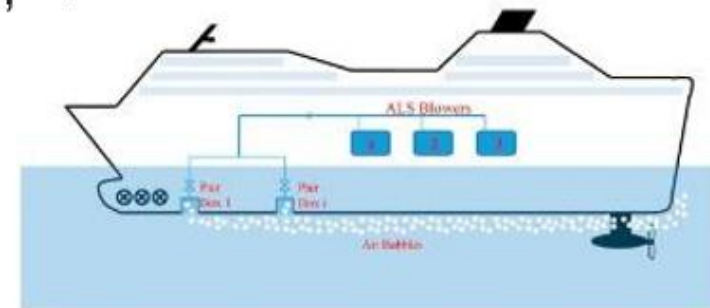
- Modificación de las formas:
 - Buques en servicio: 5 – 17% reducción del consume (junto con otras medidas).
 - Nuevas construcciones: 2 – 8 % reducción (función del diseño inicial y las limitaciones).
- Limitación de potencia:
 - potencia mínima para navegación, y maniobras de pesca
 - Entre el 5 y el 15% de ahorro.
- Dispositivos de ahorro energético:
 - hélices, bulbos de popa (eficiencia hidrodinámica), toberas....
 - Ahorro entre un 2 y un 20%.
- Hibridación por baterías:
 - Espacio, medidas de seguridad, control continuo con medios electrónicos....
 - Especialización planta eléctrica, tripulaciones más formadas. Utilización DC a tensiones más elevadas.
 - Dependiendo del barco, no sería fácil de implementar (retrofit).
 - Ahorro entre un 50% y un 90% (totalmente eléctrico).



VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Medidas de Eficiencia Energética

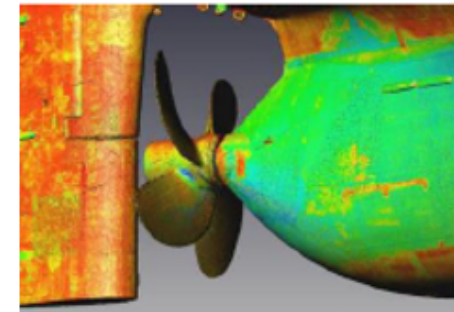
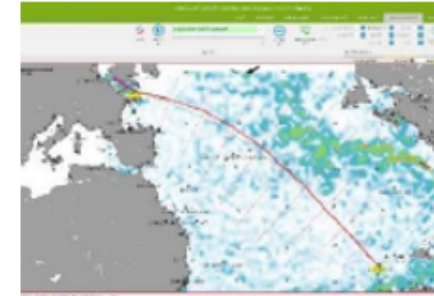
- Propulsión a vela:
 - Espacio, estabilidad, maniobras de pesca.
- Lubricación del casco:
 - No aplicable a formas típicas de pesqueros.
 - Solo aplicable pinturas hidrofóbicas (coste, planificación,)



VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Medidas sobre la logística y la velocidad

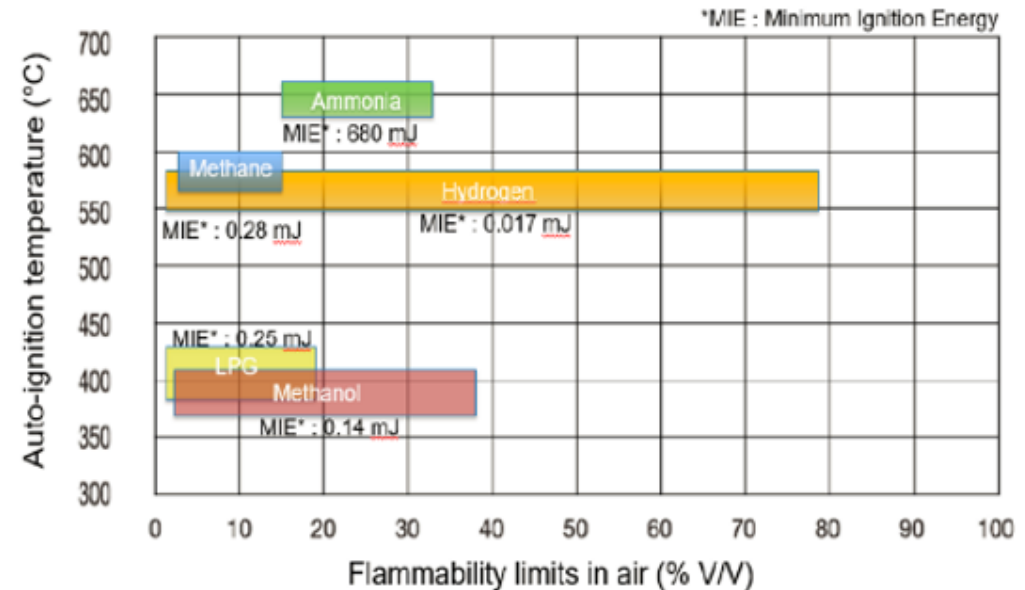
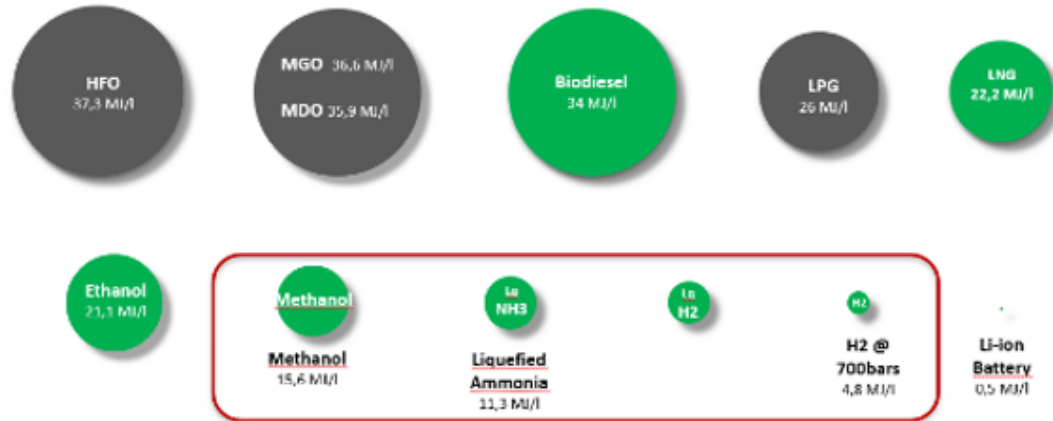
- Reducción de la velocidad / Navegación lenta:
 - ¿Viabilidad? → Depende del tipo de pesca, zona,
 - Ahorro entre el 2 y el 50%.
- Optimización del viaje: estimación de rutas (función de corrientes, meteorología...)
 - ¿Viabilidad?
 - Entre el 1 y el 10% de ahorro.
- Rutas alternativas:
 - Inviabile.
- Modelización energética del buque:
 - Estudio de los elementos y maquinaria de pesca, para reducir y optimizar su consumo.
 - Se basa en el perfil operativo del barco.
 - Ahorro entre el 1 y el 10%.
- Condición del casco:
 - Avance en las pinturas (siliconas,).
 - Limpieza programada (también de la hélice)
 - Ahorro 5- 25%



VIABILIDAD DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Medidas Combustibles Alternativos

- LNG (ahorro 35%)
- Biofueles (gas or liquid) → ahorro hasta 90% (3º generación)
- Metanol
- Amoniaco
- Hidrógeno → ahorro 80 – 100%.
- Nuclear ??





03.

Retos en la aplicación de las medidas de descarbonización



RETOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Principales retos Nuevos combustibles

1. Almacenamiento y manejo del combustible → espacio, toxicidad, inflamabilidad
2. Modificaciones de los motores → motores duales, adaptación de los motores existentes, nuevos equipos.
3. InfraestructuraS & bunkering
4. Operación y diseño→ densidad energética (localización de tanques, características de combustion, inflamabilidad, sistemas de ventilación, equipo Ex, sistemas CI, sistemas de detección de incendios..
5. Training de la tripulación y procedimientos operacionales.
6. Coste y amortización de las modificaciones.
7. Cumplimiento con las normativas de seguridad.



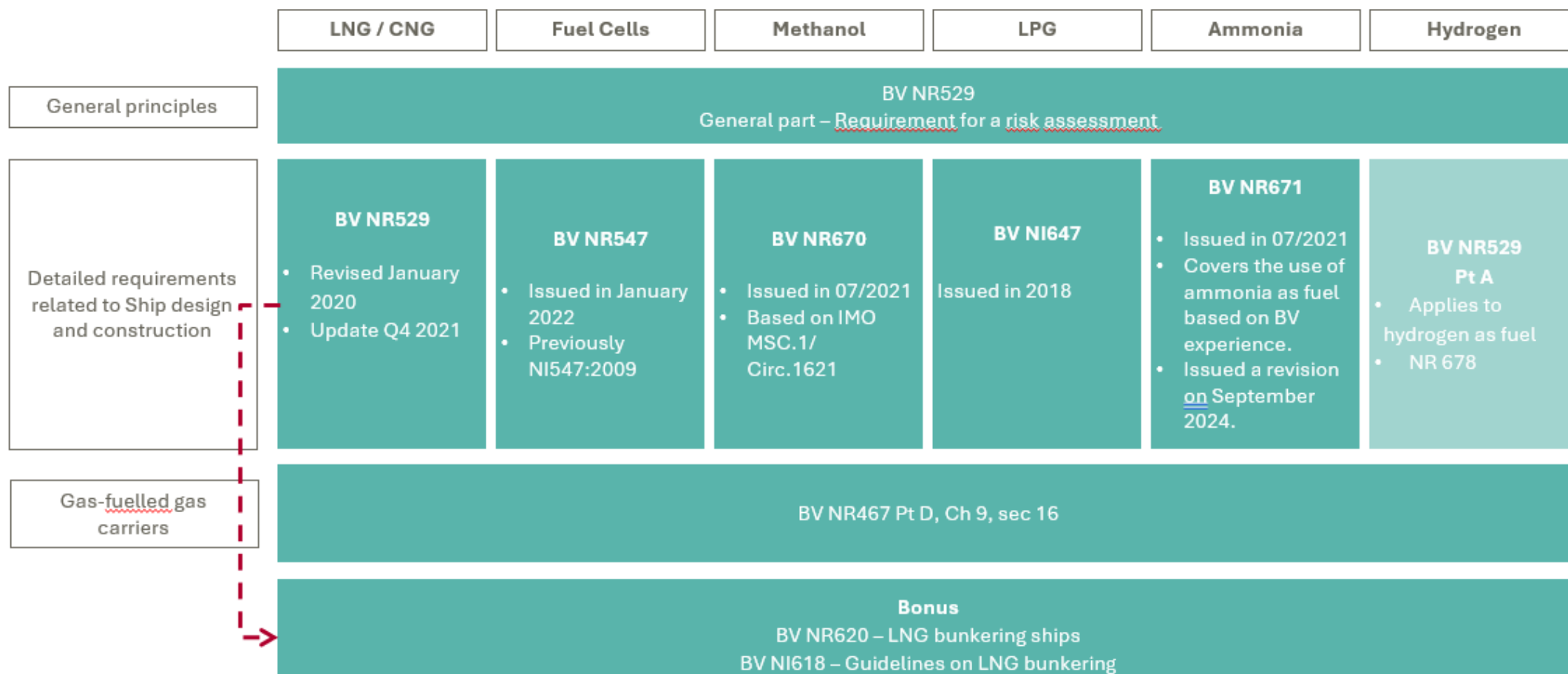
RETOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Alternative Fuels Rules Framework: IMO

	LNG / CNG	Fuel Cells	Methanol	LPG	Ammonia	Hydrogen
Functional requirements, goals and principles (Ship design, construction and operation)	IGF Code Part A - Detailed risk analysis - Alternative design approach if no detailed requirements available in IGF Code					
Detailed requirements related to Ship design, construction and operation	IGF Code Parts A-1, B-1, C-1	MSC.1/Circ.1647 • Draft finalized by CCC7 (09/2021) • Approved by MSC105 (04/2022)	MSC.1/Circ.1621 • Interim guidelines for the safety of ships using methyl/ethyl alcohol as fuel • Approved by MSC102 in November 2020	Guideline under development • Work started at CCC6 (2019) • Draft to be finalized at CCC9 (2022) • To be approved by MSC107 (2023) ?	MSC.1/Circ.1687 Interim guidelines for safety of ships using ammonia as fuel. (February 2025)	Guidelines for the safety of ships using hydrogen as fuel Draft finalized. It is expected the approval May 2026 (MSC111).
Functional requirements and goals related to training	IGF Code Part D					

RETOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE DESCARBONIZACIÓN

Alternative Fuels Rules Framework: BV



IMPLICACIONES DEL USO DE NUEVOS COMBUSTIBLES

Miguel J. Núñez Sánchez
Consejero de Transportes ante la UE

Situación actual

La transición hacia combustibles de cero o bajas emisiones (como el amoníaco, el e-diésel, el metanol o el e-GNL) se enfrenta a importantes barreras técnicas y económicas.

Seguridad y margen de transición

La alta tasa de accidentes en la flota pesquera añade una capa adicional de complejidad. Antes de avanzar hacia escenarios tecnológicos más avanzados, es imprescindible reducir los riesgos de seguridad y mortalidad.

Limitaciones técnicas y regulatorias

Mejora de eficiencia limitada.

Las restricciones de espacio y los requisitos regulatorios limitan la viabilidad de implementar soluciones.

Los incentivos económicos de la PPC no son suficientes para motivar una transición significativa hacia combustibles alternativos.

A nivel global las soluciones son lejanas, sino imposibles



Decarbonising the fishing sector

Energy efficiency measures and alternative energy solutions for fishing vessels

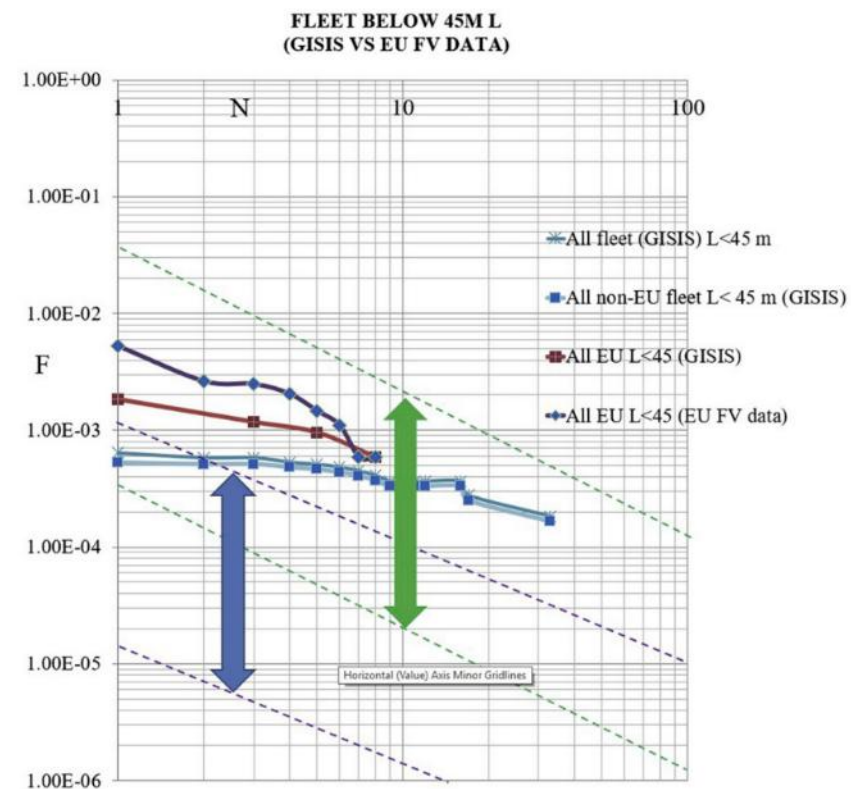
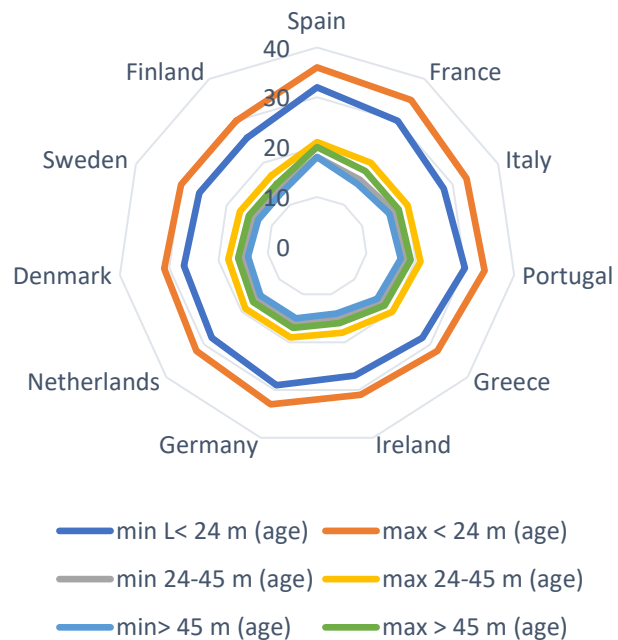


Fig. 16. F-N curves and ALARP zones for FVs below 45 m L.

STUDY

Panel for the Future of Science and Technology



EPRS | European Parliamentary Research Service
Scientific Foresight Unit (STOA)
PE 740.225 – June 2023

EN

Incentivos económicos y su efectividad

Necesidad de una señal de precio del carbono?....¿llevada al producto?. ¿Fiscalidad en los combustibles?

En un escenario ambicioso, con aplicación de un ETS1 se reducirían los ingresos de la flota hasta en un 10%. Limitaría la capacidad de inversión en nuevas tecnologías y mejora de la seguridad posiblemente por la combinación de barreras de coste de capital y operativas, aunque se revirtiese todo lo recaudado en el sistema.

Conclusiones y recomendaciones

Acción coordinada y sostenida a nivel regional, nacional y europeo. Transición posible si los EEMM y los gobiernos regionales acuerdan cómo reforzar el apoyo económico

Combinación de reformas regulatorias, innovación tecnológica y un cambio de paradigma en el diseño de buques y la cultura de seguridad. ¿Más normas?

Evaluar con consistencia la eficiencia energética y el potencial de reducción de emisiones desde la fase de diseño de los buques.

Cualquier avance debe ir acompañado de mejoras sustanciales en la seguridad para garantizar una transición segura y sostenible.

DESCARBONIZACIÓN DE LA FLOTA PESQUERA HIDRODINÁMICA DE CASCO Y PROPULSOR

Adrián Sarasquete Fernández

Director gerente VICUSdt

PROPULSIÓN – Principal consumidor energético de un buque

RESISTENCIA – Casco y Apéndices

RENDIMIENTO PROPULSIVO – Hélice, Tobera, Apéndices Popa e Interacción

Aspectos Críticos Decisión

- Futuro
- Coste y Retorno de Inversión
- Nueva Construcción o Retrofit
- Arqueo
- Accesibilidad Tecnología / Requisitos

Puntos Clave Implementación

- Perfil Operativo
- Información Técnica
- Proyecto a Medida
- Optimización CFD

CASCO - RESISTENCIA

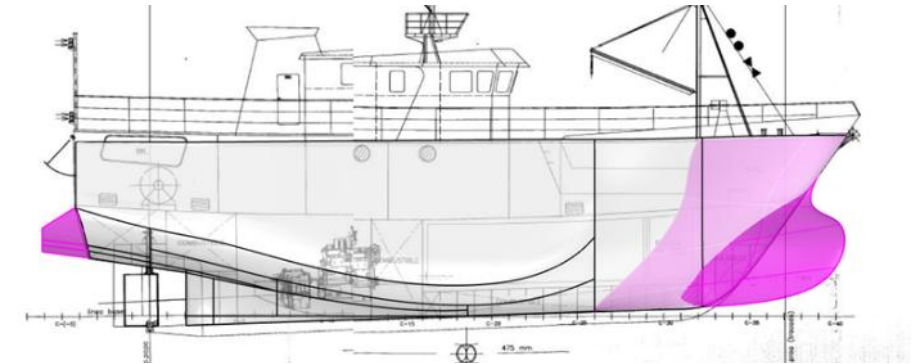
PROA

- Mejora resistencia formación de olas
- CFD Optimización clave
- Calados – Velocidades
- Bloque o postizo sobre forro



BLOQUE CENTRAL

- Reforma clásica
- Mejora resistencia formación de olas
- Capacidad bodega
- Calados – Velocidades



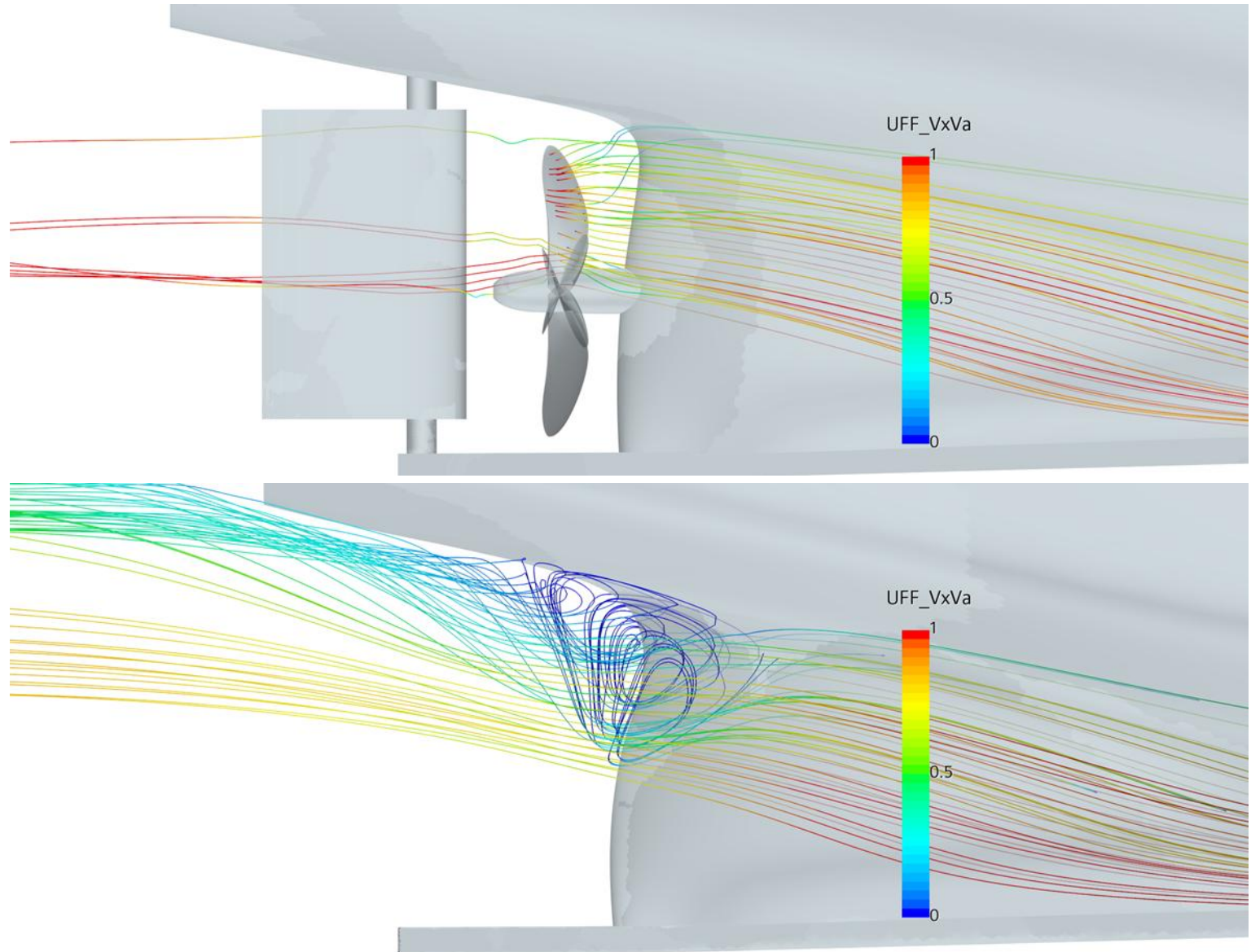
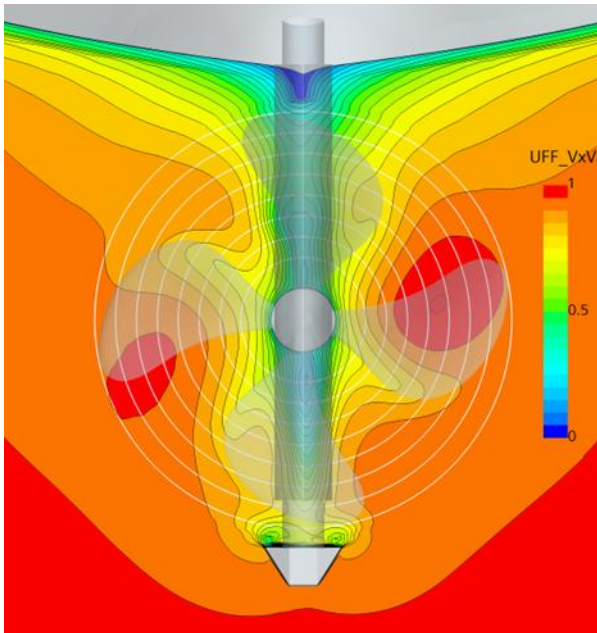
POPA

- Disminuye separación espejo
- Olas – Trimado Dinámico
- CFD Optimización clave
- Calados – Velocidades
- Postizo sobre espejo



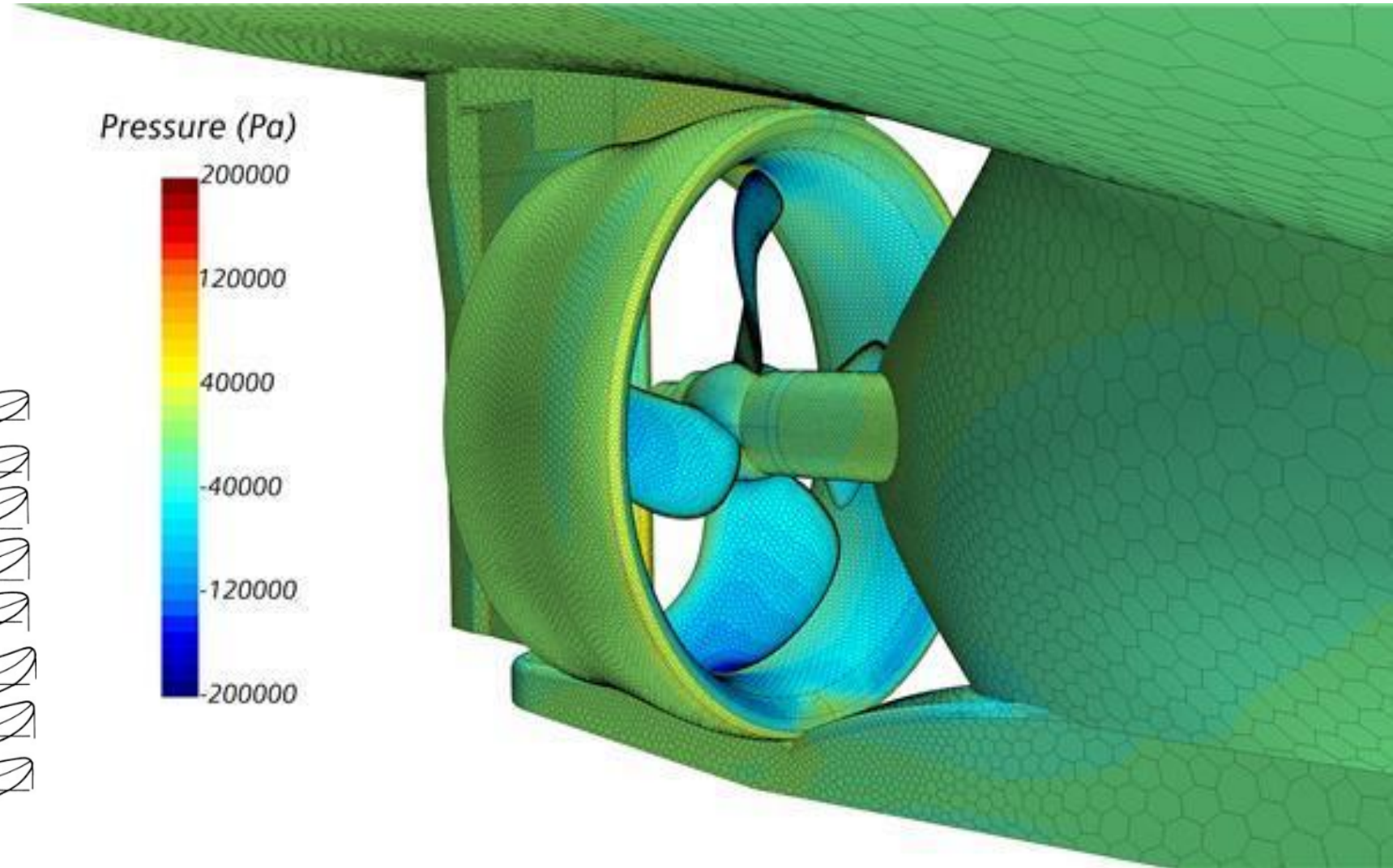
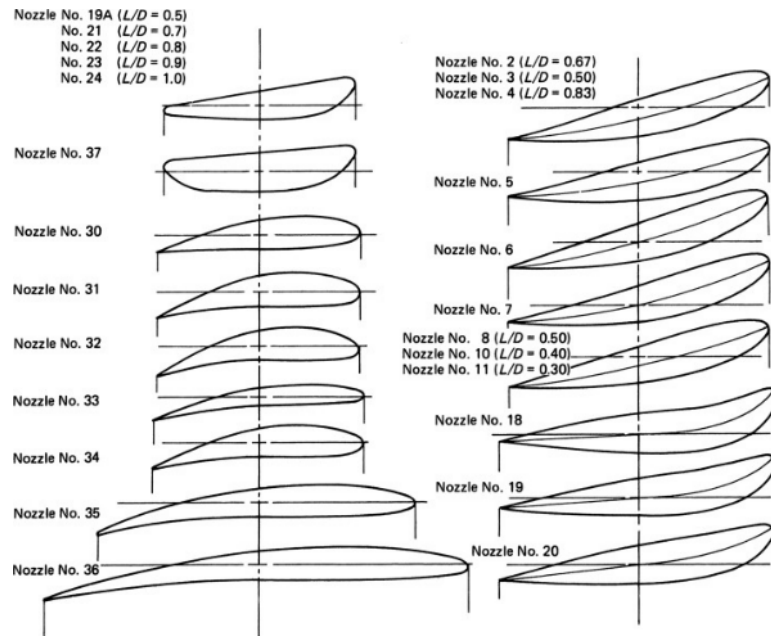
CASCO - PROPULSOR

- Interacción Hélice - Carena
- Codaste - Huelgo propulsor
- Estela
- Succión



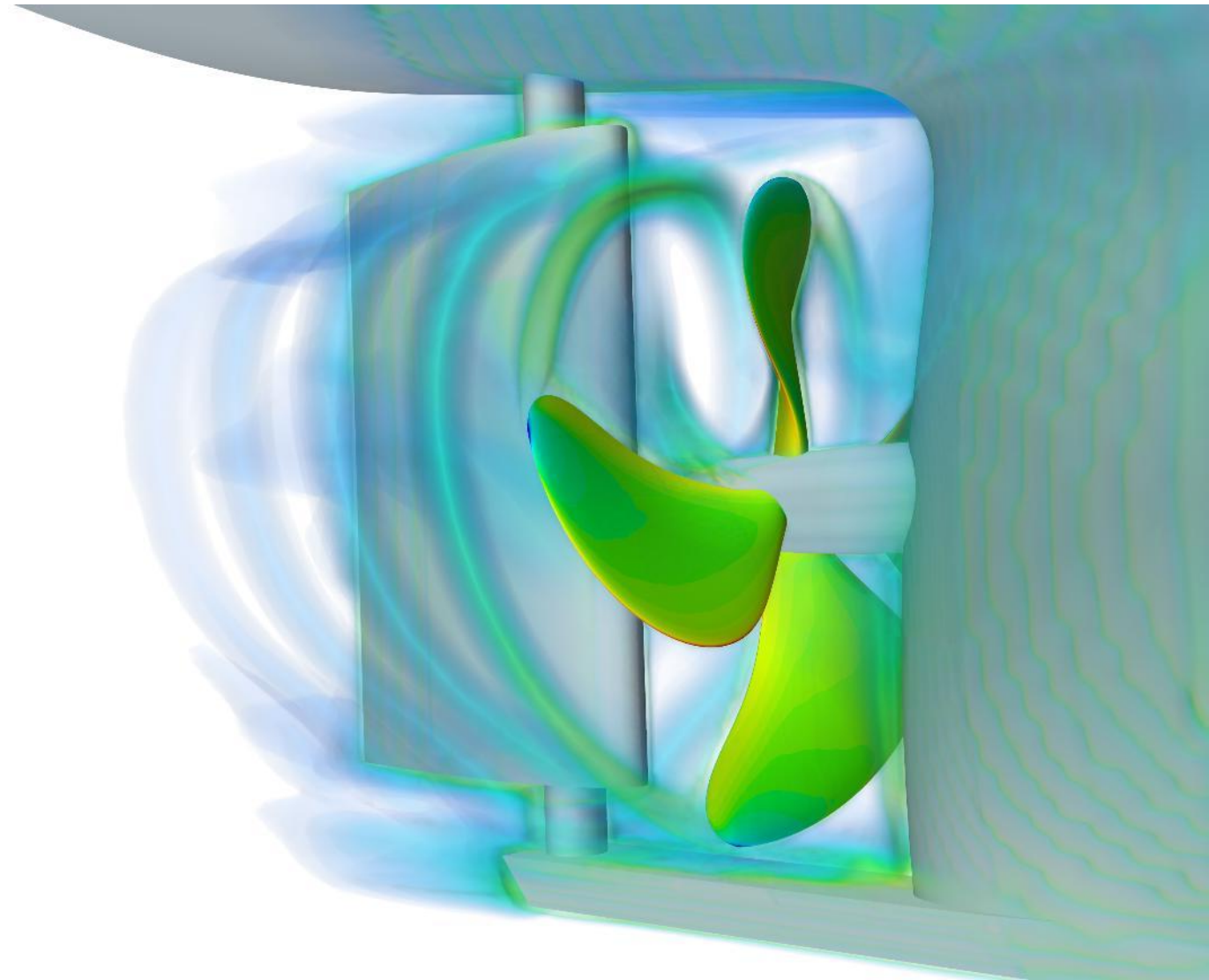
TOBERA

- Operativa
- Perfiles y L/D
- D Y RPM
- Anclaje
- Diseño hélice



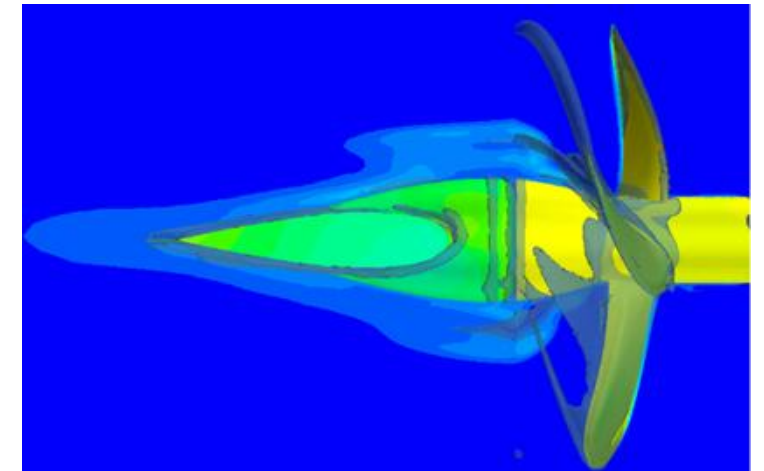
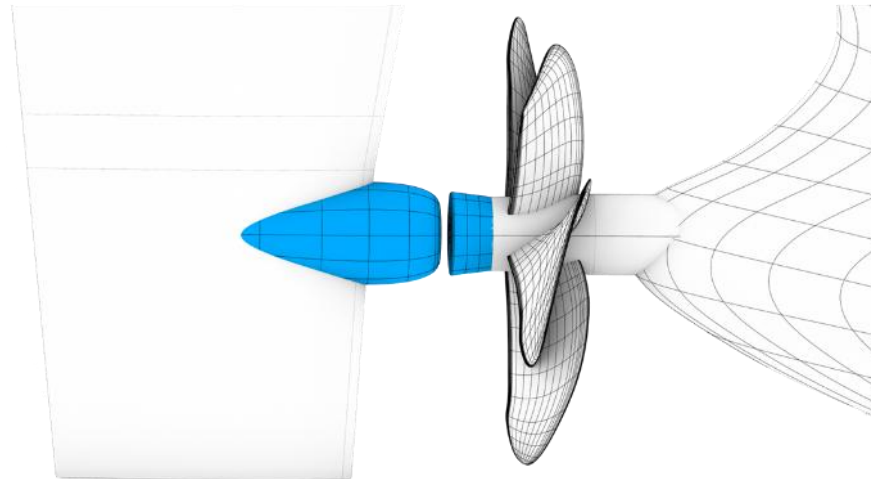
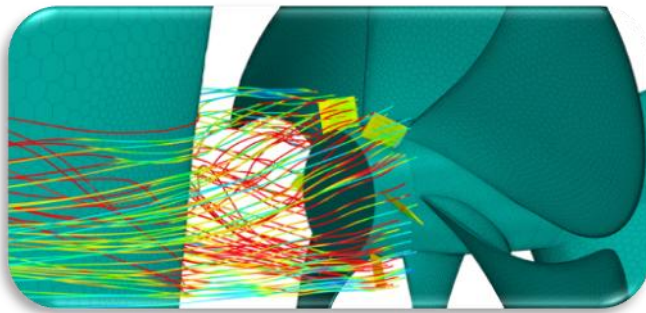
HÉLICE

- Diseña el casco para la hélice
- Operativa / Arrastre / VEL / Maniobra
- CPP-FP – Abierta-Tobera
- D Grande acorde RPM
- Reductora
- Número de palas
- Diseño Adaptado CFD
- Retrofit



APÉNDICES - ESDs

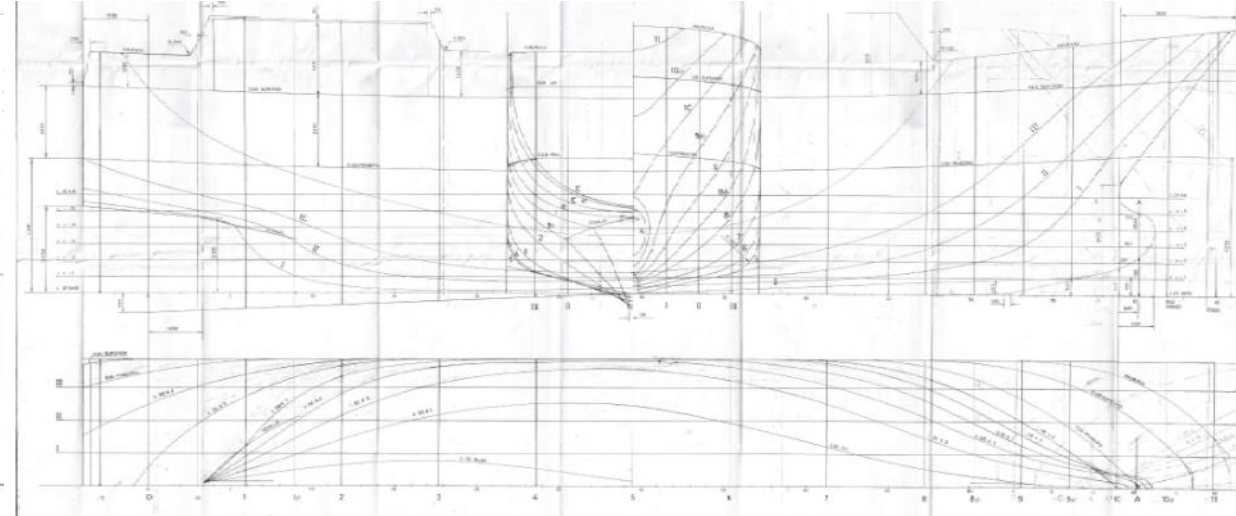
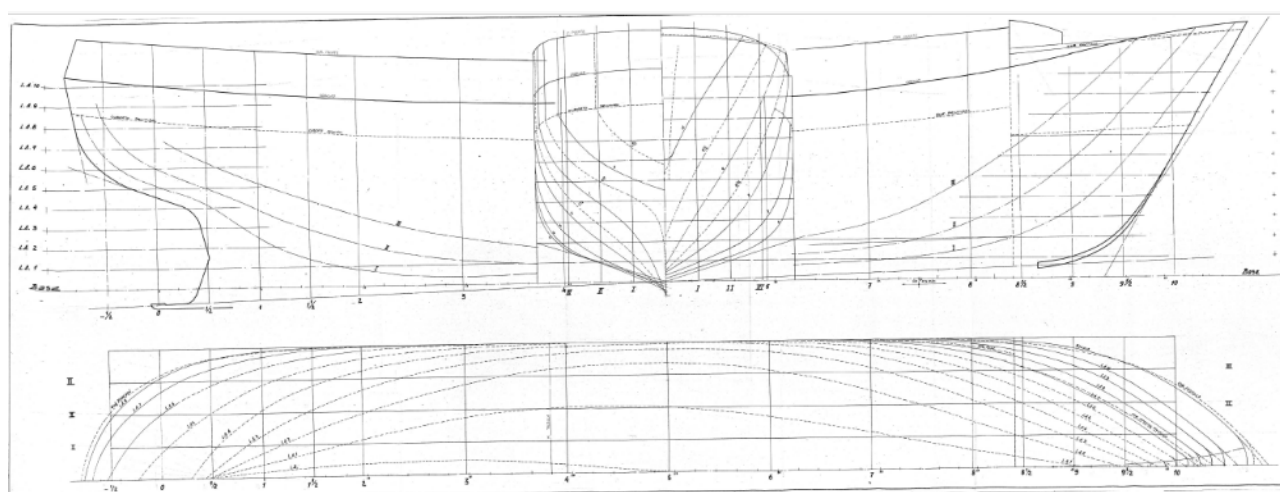
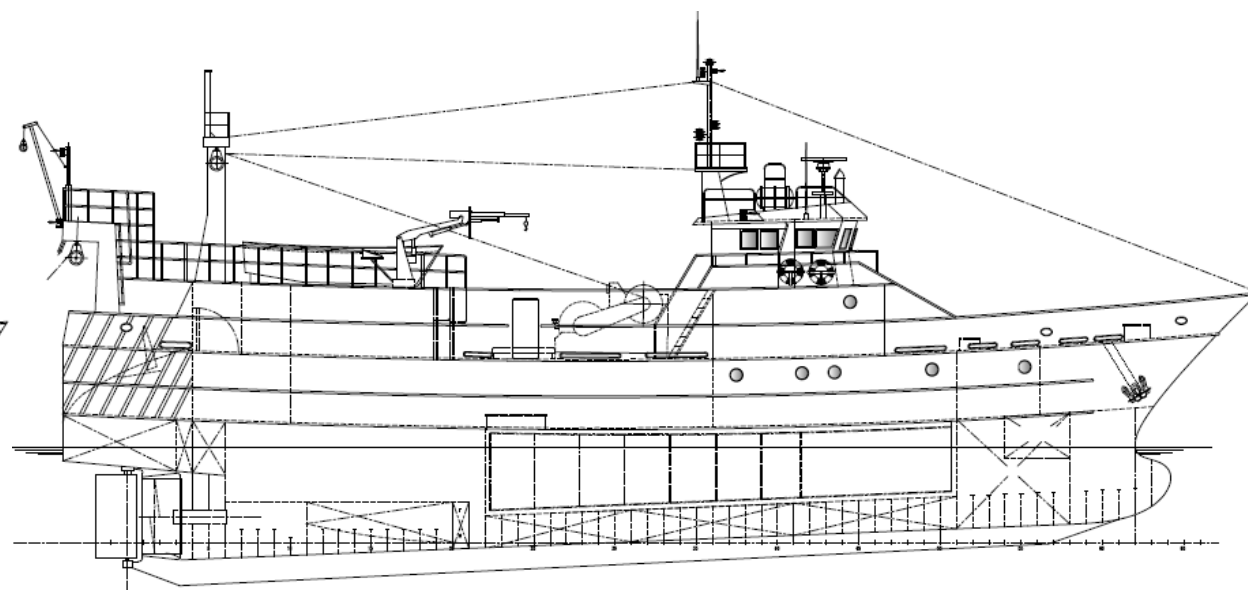
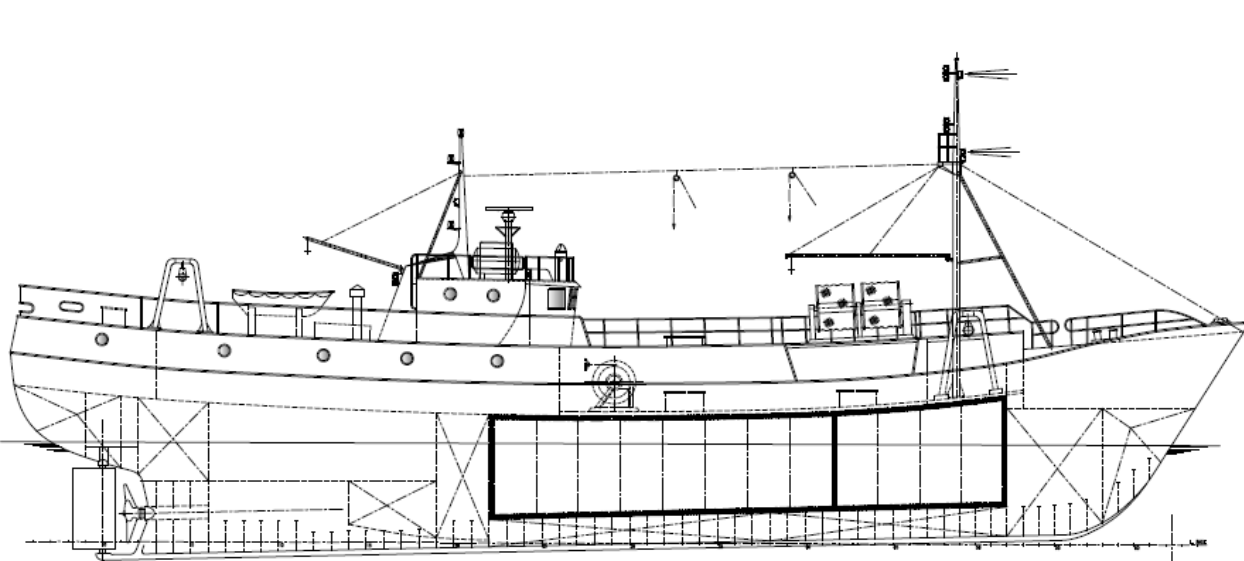
- Pre-duct
- Aletas
- PBCF
- Timón
- Reductora
- Bulbo de timón



ESTUDIO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA CARENA

ARRASTRERO DE GRAN SOL

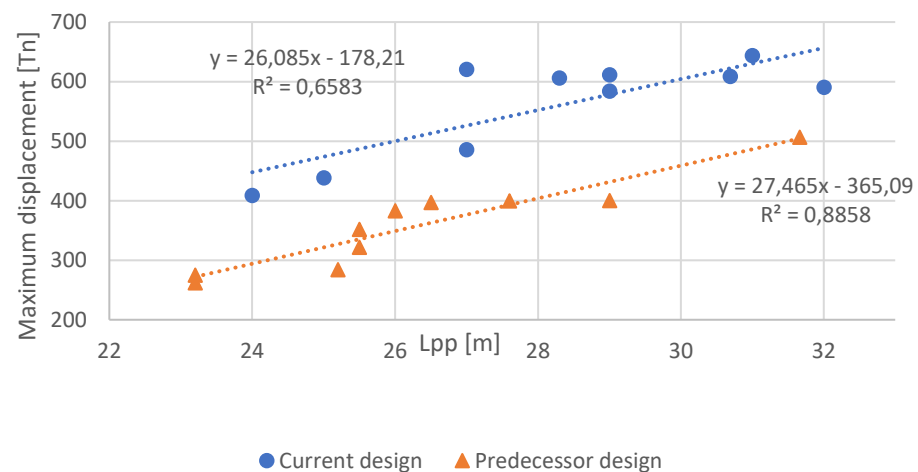
Juan Andrés Pérez Pérez
Capitán Marítimo de Vilagarcía



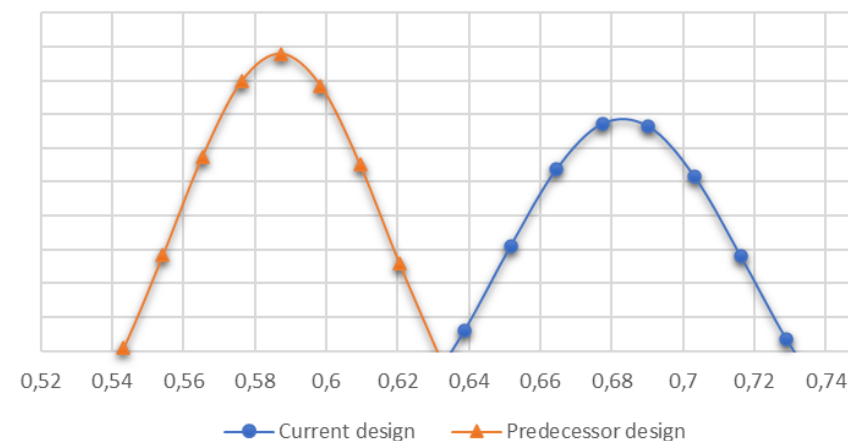
VESSEL	Lpp [m]	B [m]	Tmax [m]	Δ max [Tn]	$C_B = \nabla_{\max} /$ Lpp*B*Tmax	Hold capacity [m3]	Fixed ballast on keel [Tn]	Sub-type	$C_B * B / Lpp$
VESSEL 0	29,00	6,65	3,62	400,4	0,559	155,2	14	wet fish	0,128
VESSEL 00	29,00	8,00	3,56	584,4	0,691	186,2	49	freezer/wet fish	0,191
VESSEL 1	25,20	6,42	3,08	284,1	0,556	125,0	12	wet fish	0,142
VESSEL 11	25,00	7,70	3,45	438,7	0,644	126,4	35,95	wet fish	0,198
VESSEL 2	25,50	6,82	3,30	322,0	0,547	175,0		wet fish	0,146
VESSEL 22	27,00	8,00	3,75	620,6	0,748	167,4	78,9	freezer	0,221
VESSEL 3	27,60	6,50	3,62	399,7	0,601	133,7	12,2	wet fish	0,141
VESSEL 33	30,69	7,70	3,83	609,2	0,656	181,1	60,97	freezer/wet fish	0,165
VESSEL 4	26,50	7,00	3,30	397,3	0,632	137,6	31	wet fish	0,167
VESSEL 44	29,00	8,00	3,95	611,7	0,651	165,1	77	freezer/wet fish	0,180
VESSEL 5	26,00	6,80	3,46	383,3	0,611	142,3	15,4	wet fish	0,160
VESSEL 55	27,00	7,70	3,45	485,6	0,661	147,2	16,3	freezer/wet fish	0,188
VESSEL 6	25,50	6,82	3,48	352,0	0,567	175,0	15	wet fish	0,152
VESSEL 66	28,30	7,70	3,80	606,3	0,714	147,1	71,8	freezer/wet fish	0,194
VESSEL 7	31,66	7,10	3,54	506,7	0,621	250,4	17	wet fish	0,139
VESSEL 77	31,00	7,70	3,72	643,7	0,707	195,7	74	freezer/wet fish	0,176
VESSEL 8	23,20	6,22	3,10	262,0	0,571	120,0		wet fish	0,153
VESSEL 88	24,00	7,50	3,40	409,1	0,652	103,6	21,9	wet fish	0,204
VESSEL 9	23,20	6,20	3,10	275,0	0,602	108,7	33	wet fish	0,161
VESSEL 99	32,00	7,50	3,39	590,4	0,708	249,4	62	freezer/wet fish	0,166

	Mean Value			Standard deviation		Maximum value		Minimum value	
Characteristics:	Current	Predecessor	%Variación	Current	Predecessor	Current	Predecessor	Current	Predecessor
Lpp [m]	28,30	26,34	7,5%	2,59	2,57	32,00	31,66	24,00	23,20
B [m]	7,75	6,65	16,5%	0,19	0,31	8,00	7,10	7,50	6,20
Tmax [m]	3,63	3,36	8,0%	0,20	0,21	3,95	3,62	3,39	3,08
Δ max [Tn]	559,96	358,24	56,3%	83,31	75,06	643,72	506,66	409,09	262,00
Hold capacity [m ³]	166,92	152,29	9,6%	40,31	40,86	249,35	250,44	103,63	108,67
Cargo density [Tn/m ³]	0,57	0,60	-4,4%	0,07	0,07	0,66	0,73	0,48	0,53
Fixed ballast on keel [Tn]	59,06	18,70	215,8%	19,78	8,39	78,90	33,00	21,90	12,00
Relationships:									
C _B [-]	0,683	0,587	16,4%	0,035	0,030	0,748	0,632	0,644	0,547
C _B *B/Lpp [-]	0,188	0,149	26,4%	0,018	0,012	0,221	0,167	0,165	0,128
Lpp/B [-]	3,653	3,955	-7,6%	0,349	0,287	4,267	4,459	3,200	3,730
B/Tmáx. [-]	2,139	1,984	7,8%	0,098	0,102	2,250	2,119	2,010	1,796
Lpp/ $\nabla^{1/3}$ [-]	3,466	3,750	-7,6%	0,198	0,150	3,846	4,004	3,191	3,597

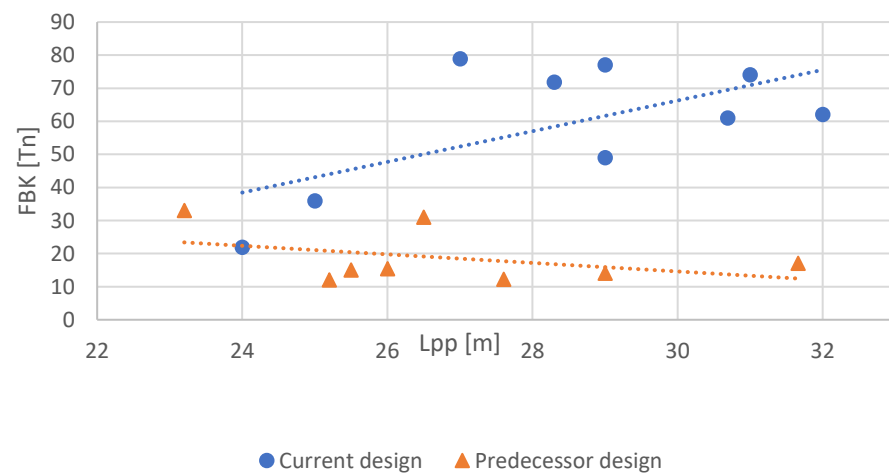
Lpp Vs Displacement



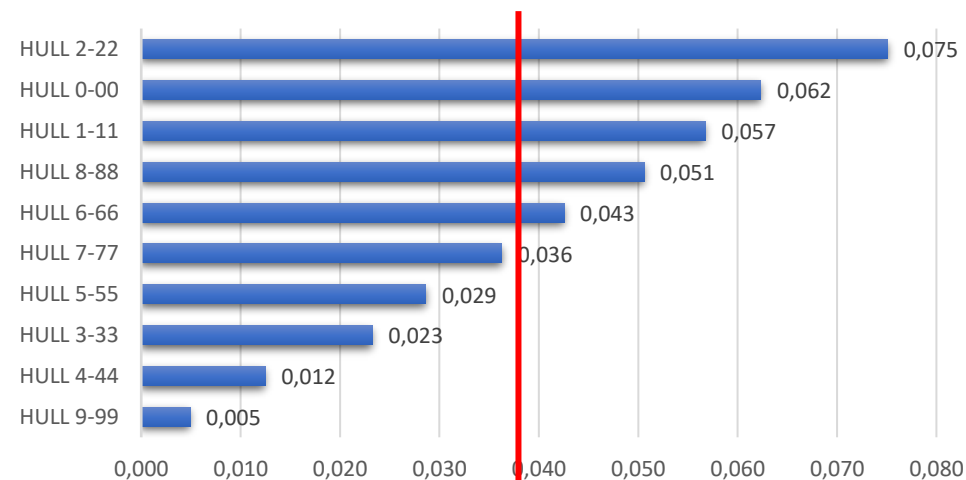
Normal distribution of Block coefficient



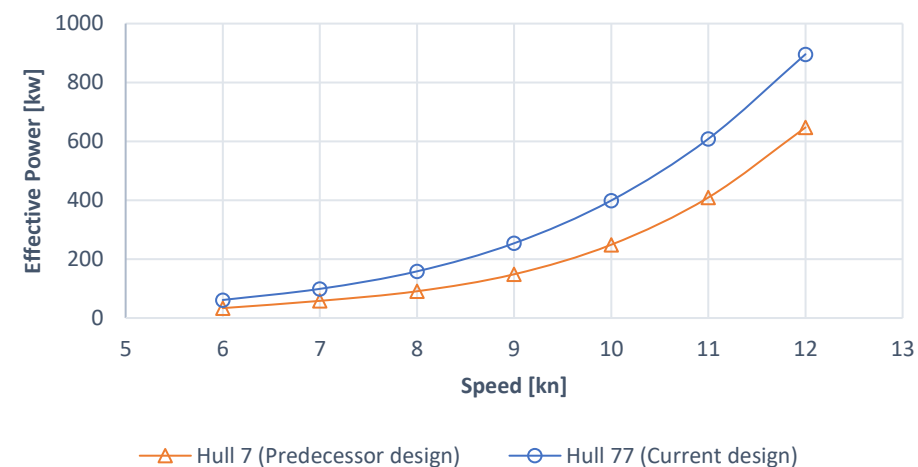
Lpp Vs Fixed ballast on keel (FBK)



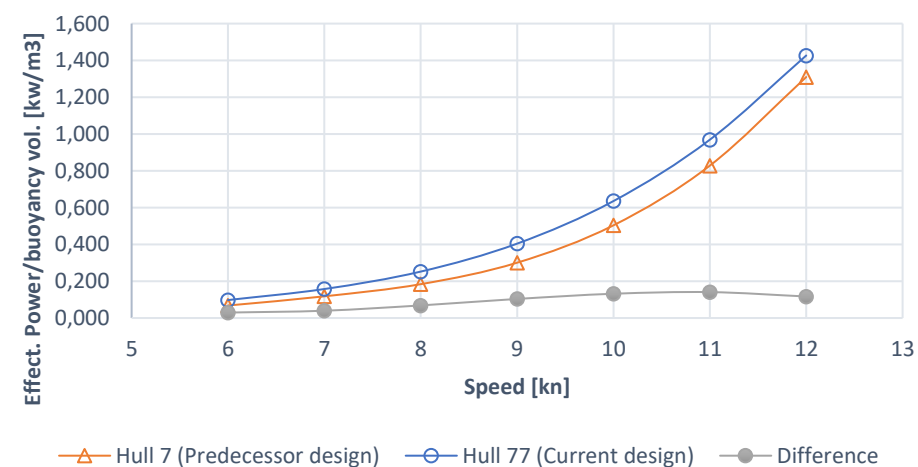
$[CB*B/Lpp]_{ii} - [CB*B/Lpp]_i$



Effective Power Vs. Speed



Effect. Power/Buoyancy Vol. Vs. Speed



IV JORNADA DE PESCA DE RIBEIRA

Aspectos técnicos clave en la descarbonización de la flota

¿¿PREGUNTAS??