

Sistema propulsor de baja emisión de CO2 para lanchas de transporte interislas en Galápagos

PROBLEMA

El transporte de turistas y residentes entre los puertos poblados de Las Islas Galápagos generó aproximadamente 23 mil toneladas de CO2 dentro de un Patrimonio Natural durante el año 2019. La dependencia de combustibles fósiles representa un potencial riesgo para la vida y los ecosistemas dentro de la Reserva Marina.

OBJETIVO GENERAL

Establecer la factibilidad de implementar un sistema de propulsión de baja huella de carbono en la flota de transporte público Interislas en Galápagos, mediante el análisis de factores técnicos y económicos.



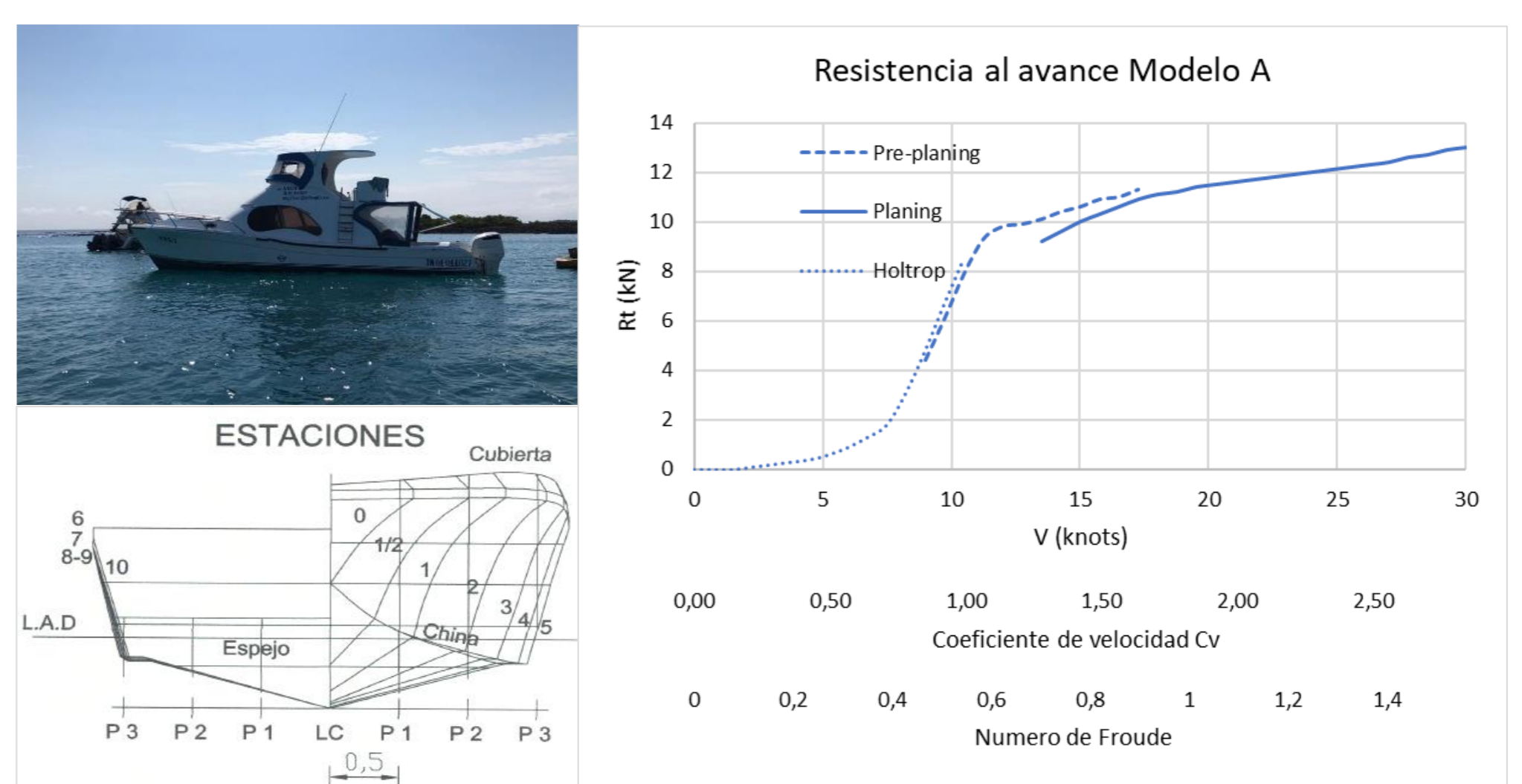
(Dirección Regional ARCH-Galápagos, 2020)
(Generalitat de Catalunya, Comisión Interdepartamental del Climático Cambio, 2011)

PROPUESTA

Para el análisis de factibilidad se establecieron alternativas para sistemas de propulsión típicamente utilizados en lanchas de menos de 50 toneladas, y comparando sus principales características se verificó la reducción del consumo de combustible y emisión de CO2.

Opción	Motor	Tipo	Suministro
Base	Combustión	4 T	Gasolina
Opción 1	Combustión	4T	Diesel
Opción 2	Eléctrico	Imanes Permanentes	Batería
Opción 3	Eléctrico	Imanes Permanentes	Solar
Opción 4	Eléctrico	Imanes Permanentes	Hidrogeno
Opción 5	Hibrido	Serie	Diesel
Opción 6	Hibrido	Paralelo	Diesel

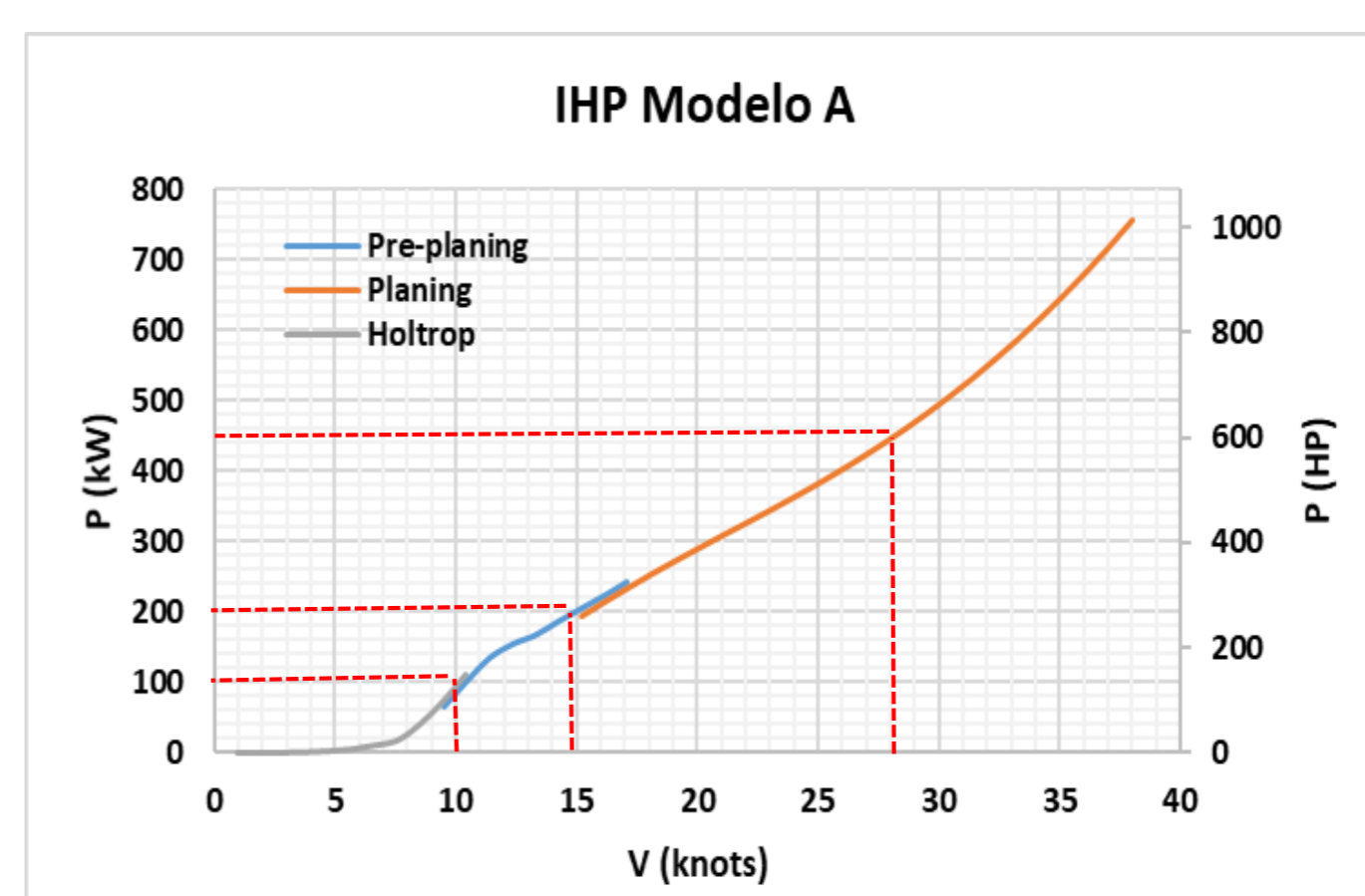
Alternativas identificadas



Modelo A – Líneas de forma – Curvas de resistencia

En el desarrollo de la metodología se realizó el diseño preliminar para cada alternativa de propulsión utilizando un modelo de embarcación representativa de las lanchas interislas de Galápagos.

Utilizando el método de Savitsky para embarcaciones planeadoras se estimó la resistencia al avance de este modelo, y con el procedimiento sugerido por Molland se dimensionó el sistema de propulsión.

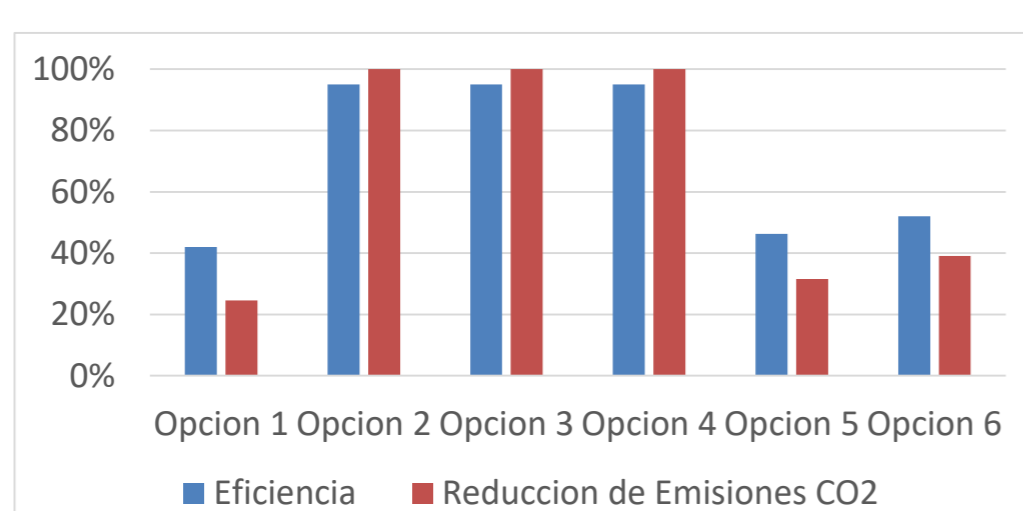


Curva de potencia instalada

RESULTADOS

Las dimensiones preliminares de los sistemas de propulsión se definieron satisfaciendo la demanda energética de las condiciones de operación.

Comparando las opciones de sistemas de propulsión con el actualmente utilizado en las interislas, se encontró que la reducción de consumo de combustible depende de la eficiencia de funcionamiento del motor, incidiendo en la capacidad de reducción de emisiones de CO2.

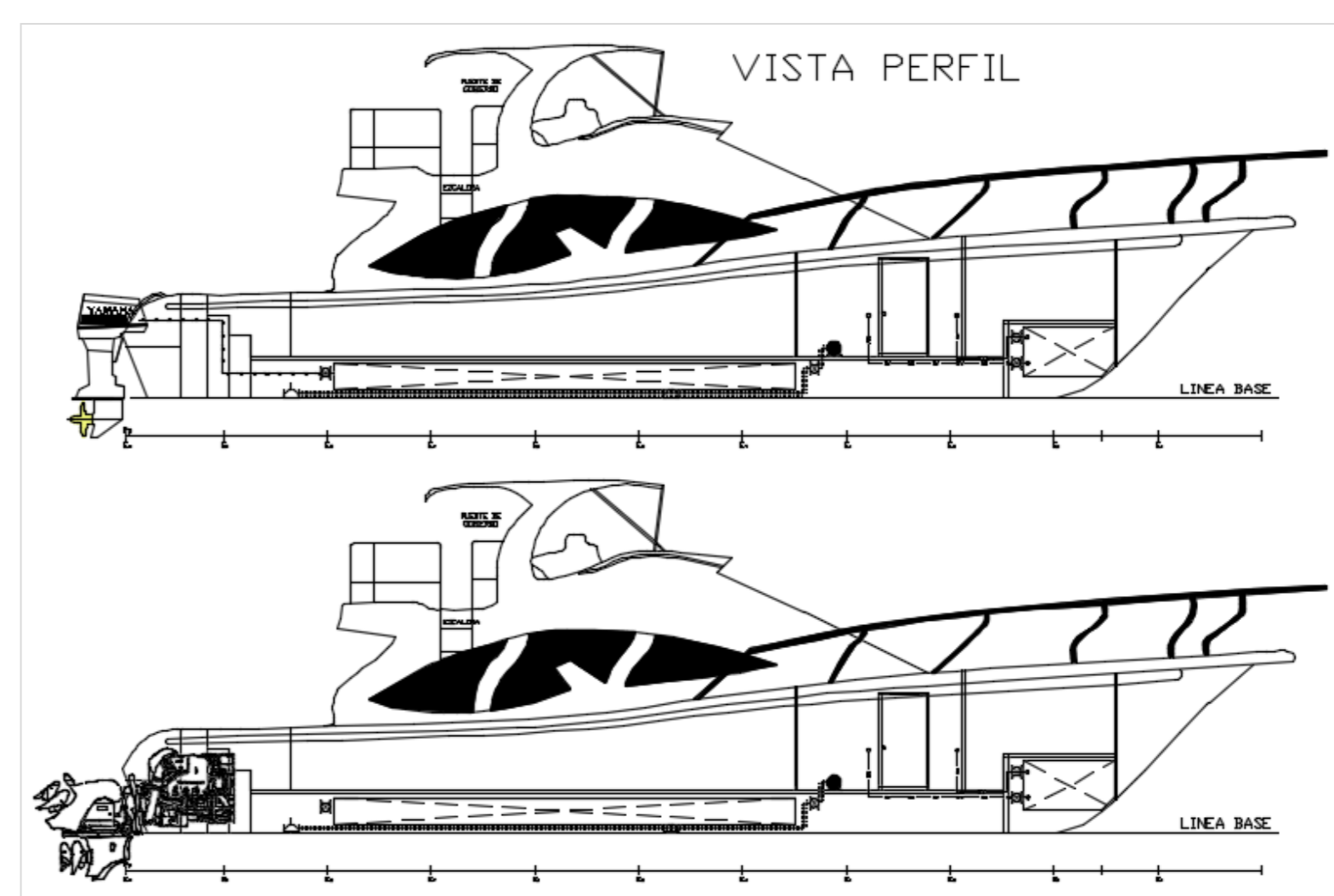


Reducción de emisiones y consumo

La opción 6 fue identificada como la más adecuada para las condiciones analizadas.

Características Principales	Restricciones				Reducción CO2			
	Dimensiones	Eficiencia Energética	V Max (nudos)	Comercial		Mantenimiento	Operación	Costos
✓ Ventajas ✗ Desventajas								
Sistema Base	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Opción 1	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Opción 2	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Opción 3	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Opción 4	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Opción 5	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Opción 6	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓

Matriz decisión en función de parámetros técnicos



Implantación sistema fuera de borda vs híbrido paralelo en un plano de distribución general

CONCLUSIONES

- El requerimiento de energía para las condiciones de operación es de 1619,8 kWh, el equivalente a 41 baterías de 40 kWh.
- Pese a la reducción a cero de las emisiones en los sistemas de propulsión eléctricos, sus dimensiones exceden del espacio disponible en la lancha; el sistema híbrido paralelo fue identificado como viable, con el potencial de reducir un 30% las emisiones de CO2.
- El sistema de propulsión con motor híbrido en paralelo cumple con la viabilidad técnica garantizando la autonomía sin incrementar el tiempo de navegación, reduciendo el consumo y emisiones de CO2.
- Desde el punto de vista económico, en comparación con la propulsión actualmente usada en las interislas, el sistema híbrido tiene una vida útil 3 veces mayor y presenta un ahorro de \$150 en combustible al día.