



Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Autor: M.Sc. Ing. Naval Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Organizan:

Agenda

- Introducción
- Modelos a ser estudiados
- Resultados de resistencia del casco sin apéndices
- Resultados CFD de resistencia en aguas tranquilas
- Resultados preliminar de navegabilidad: MSI
- Análisis de resultados
- Conclusiones

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

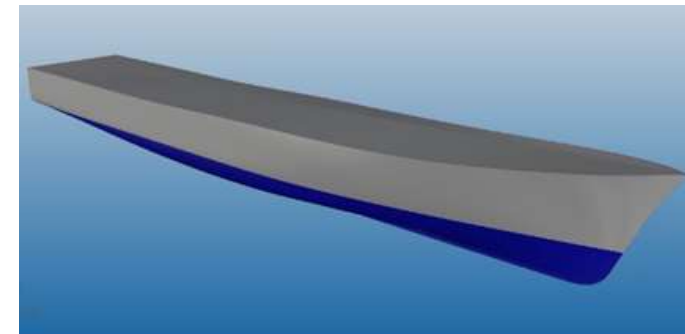
Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Introducción

Las dimensiones principales del modelo original (N1) son:

Dimensiones Principales		
Eslora Total	45.0	m
Manga	7.0	m
Puntal	4.0	m
Calado	1.85	m



Los 6 modelos propuestos se analizaron bajo estas condiciones:

Velocidad	19	Nudos
Desplazamiento	294	Ton
Rugosidad del casco	0.15	mm
Asiento inicial	0	Grados
Estado de Mar	-	Aguas tranquilas

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Introducción...

Para validar el software de CFD, se comparo los resultados de las pruebas de tanque del modelo 1 con los resultados obtenidos en CFD.

En la siguiente tabla se presenta los resultados de las pruebas en el tanque.

Velocidad del Barco	Resistencia	Froude	Levantamiento	Cabeceo
[nudos]	[kN]	[-]	[m]	[°]
14	41.60	0.8919	-0.12	-0.11
16	65.60	1.0193	-0.17	0.04
17	84.20	1.083	-0.2	0.27
18	104.20	1.1467	-0.22	0.54
19	124.10	1.2104	-0.23	0.84

En el Modelo 1 para una velocidad de 19 nudos con análisis de CFD se obtuvo una resistencia de **124.49 kN**.

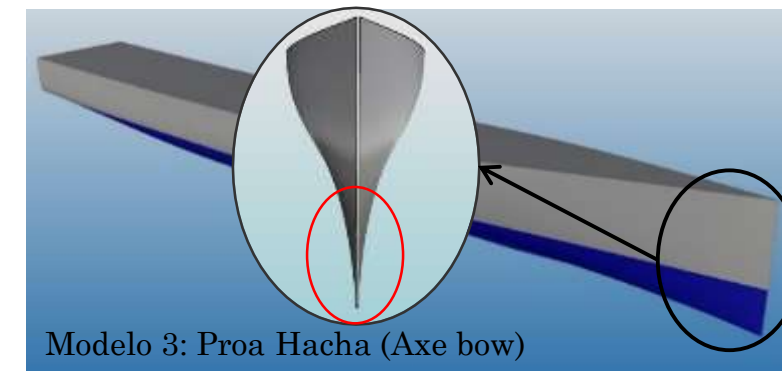
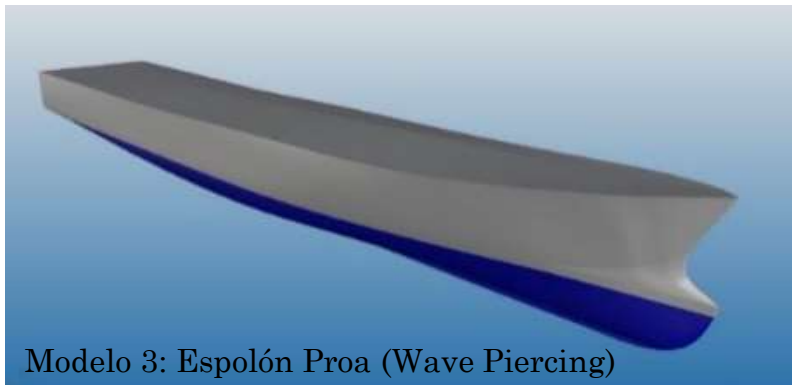
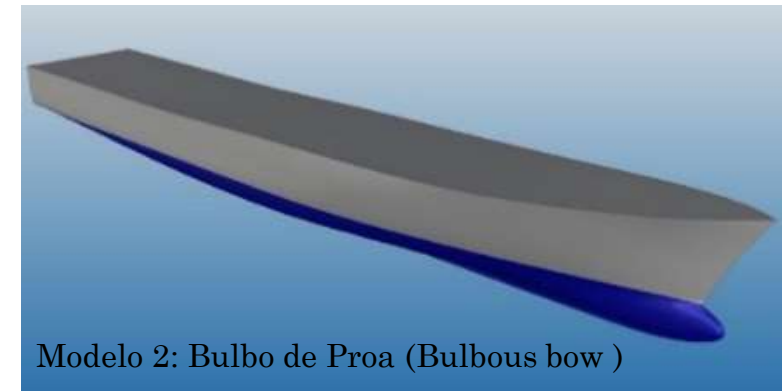
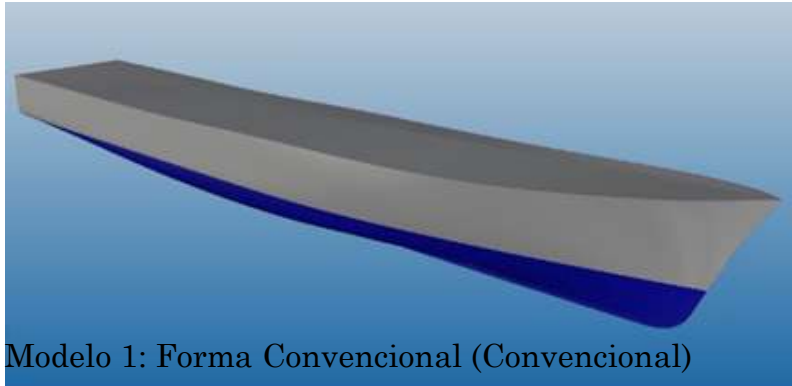
Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Modelos a ser estudiados



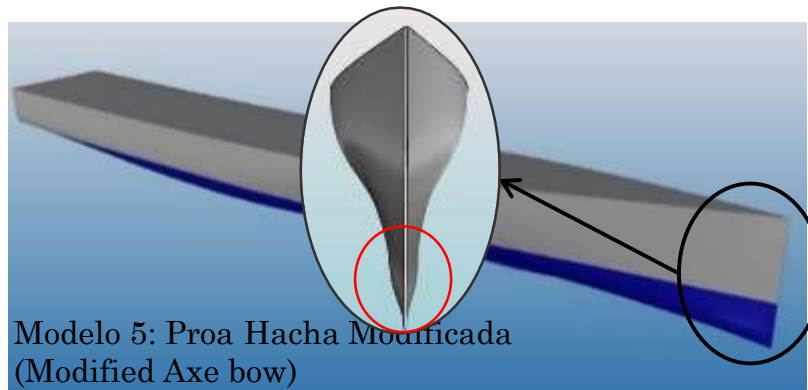
Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

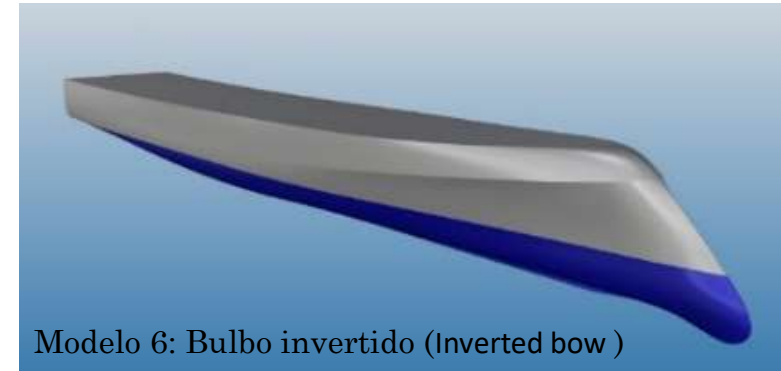
Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Modelos a ser estudiados



Modelo 5: Proa Hacha Modificada
(Modified Axe bow)



Modelo 6: Bulbo invertido (Inverted bow)

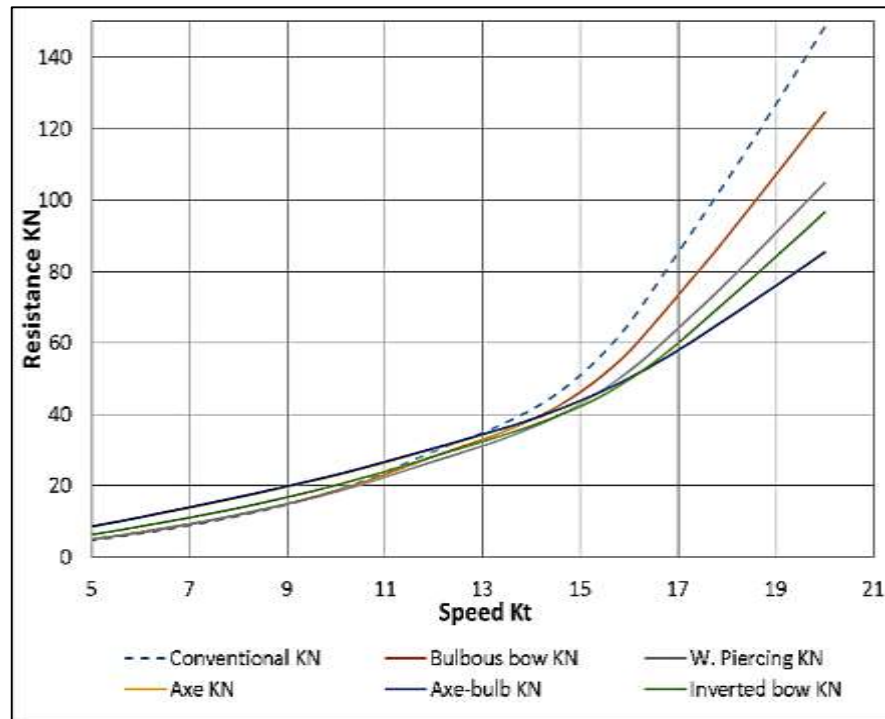
Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

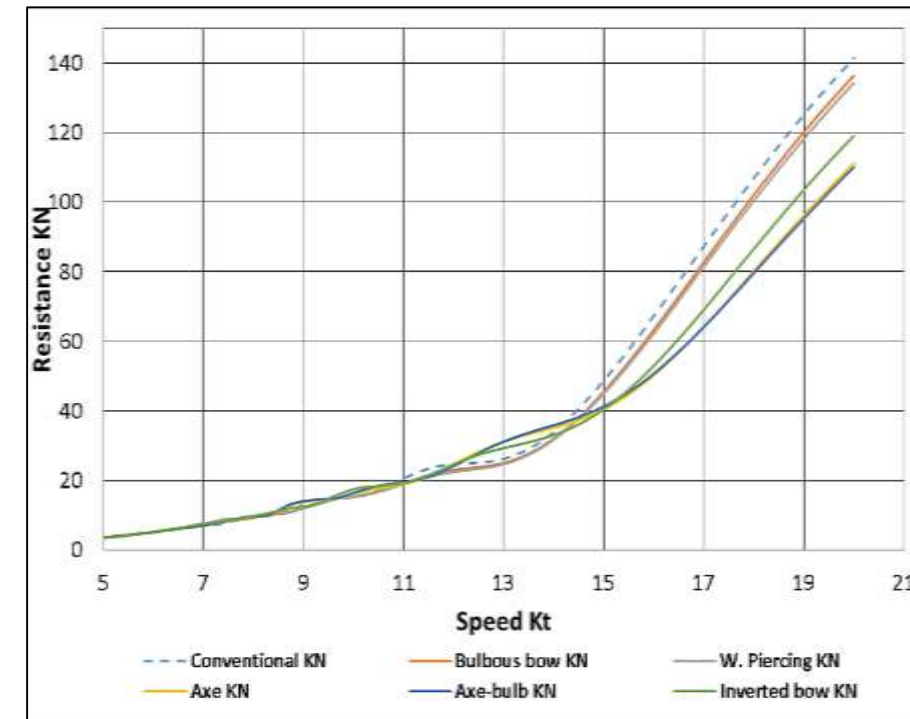
Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados de resistencia del casco sin apéndices



Método de Holtrop



Método de Slender Body

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados de resistencia del casco sin apéndices

Modelos / 19nudos	Método de Holtrop		Método Slender Body	
	Resistencia [KN]	Reducción de resistencia	Resistencia [KN]	Reducción de resistencia
1. Convencional	126.9	-	125.3	-
2. Bulbo de Proa	107.1	16 %	120.1	4 %
3. Espuelón	90.8	28 %	118.2	6 %
4. Hacha estándar	76.1	40 %	96.2	23 %
5. Hacha modificada	76	40 %	95.3	24 %
6. Bulbo invertido	84.2	34 %	103.5	17 %

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados CFD de resistencia en aguas tranquilas

Resultados CFD a 19 nudos

Modelos	Resistencia	Levantamiento	Cabeceo
	N	m	grados
1. Convencional	124486	-0.210	-0.943
2. Bulbo de Proa	119986	-0.216	-0.864
3. Espuelón	112310	-0.210	-0.845
4. Hacha estándar	82286	-0.172	-0.478
5. Hacha modificada	80606	-0.172	-0.449
6. Bulbo invertido	96324	-0.209	-0.506

Resultados CFD comparados con el Modelo 1: Convencional.

Modelos	Resistencia	Levantamiento	Cabeceo
	reducción	diferencia	
2. Bulbo de Proa	4%	-3.1%	8.4%
3. Espuelón	10%	-0.2%	10.3%
4. Hacha estándar	34%	17.9%	49.3%
5. Hacha modificada	35%	18.0%	52.3%
6. Bulbo invertido	23%	0.6%	46.3%

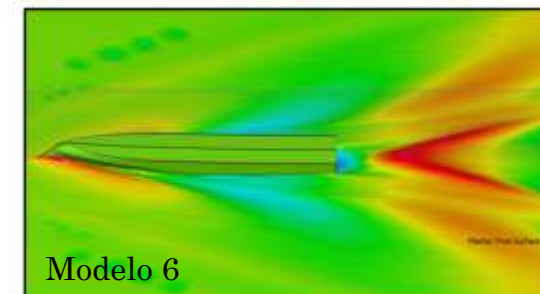
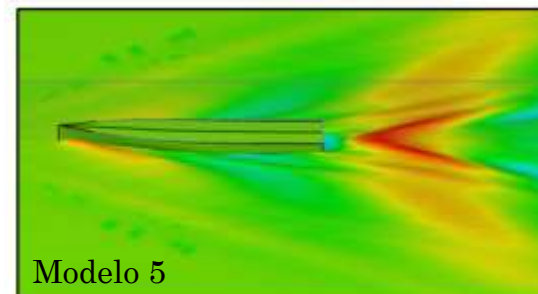
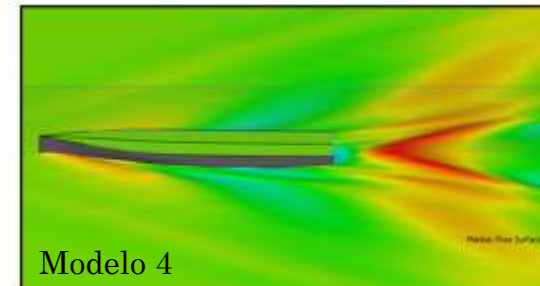
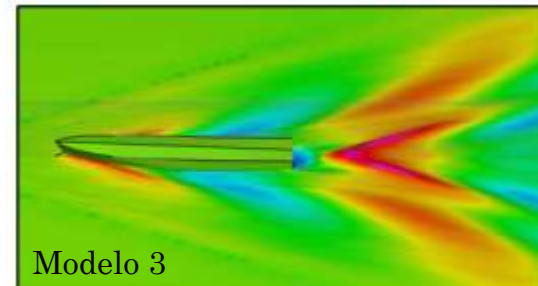
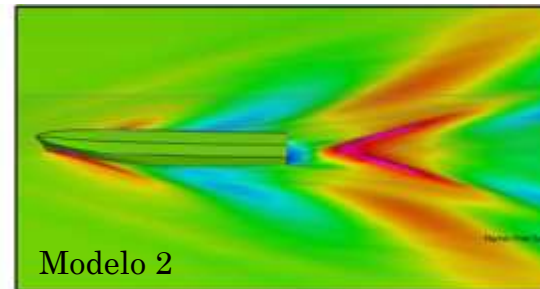
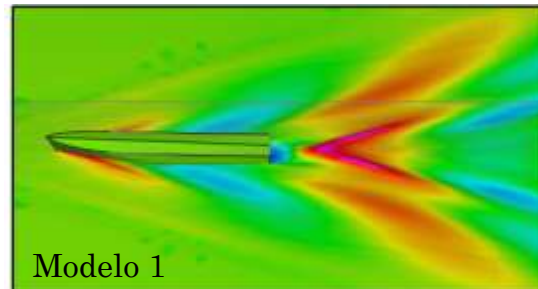
Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados CFD de resistencia en aguas tranquilas

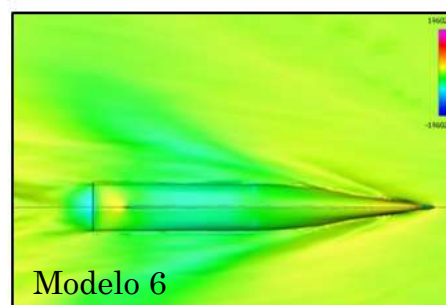
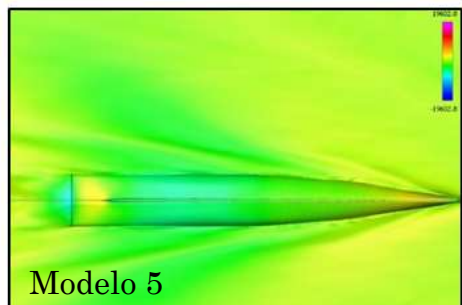
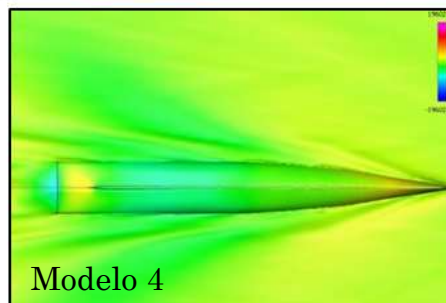
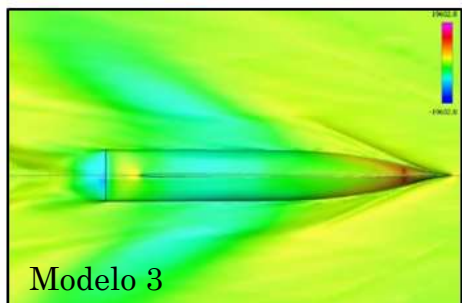
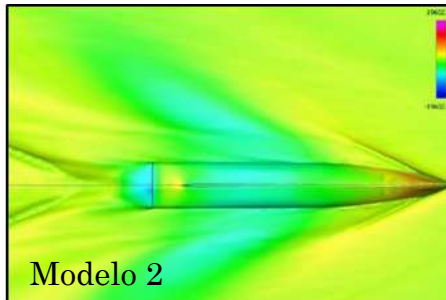
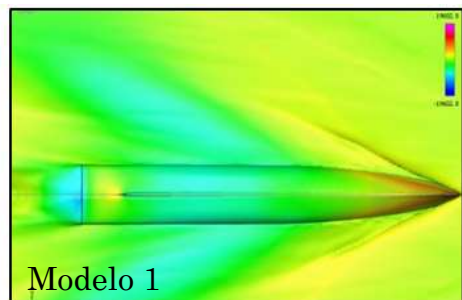


Resultados superficie libre (olas generadas en aguas tranquilas), el azul muestra la depresión de las olas, mientras que el magenta muestra la cresta de las olas.

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz
Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo
Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados CFD de resistencia en aguas tranquilas...



Resultados de presión
dinámica del fondo del barco,
que es la presión generada por
el agua debido al movimiento
del barco.

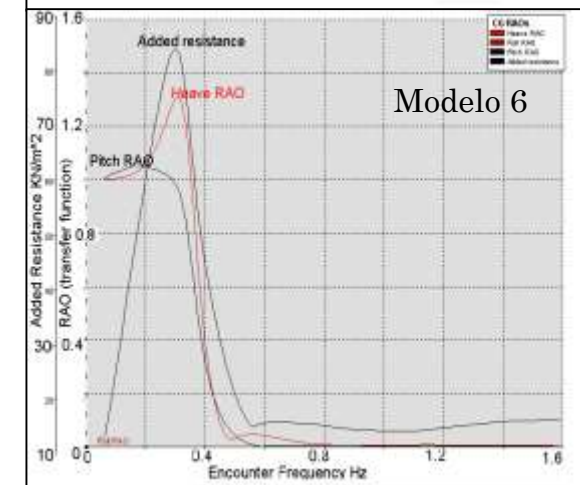
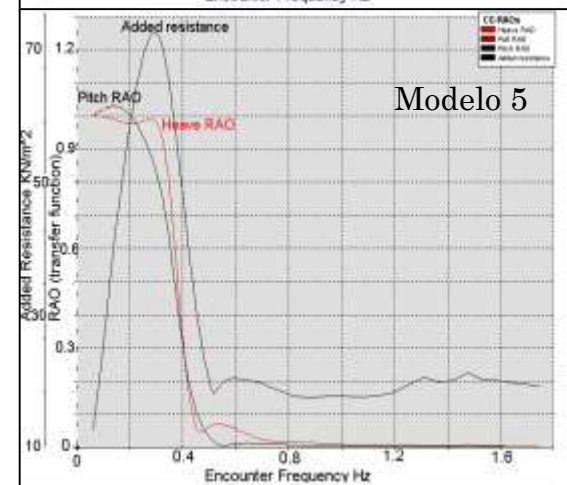
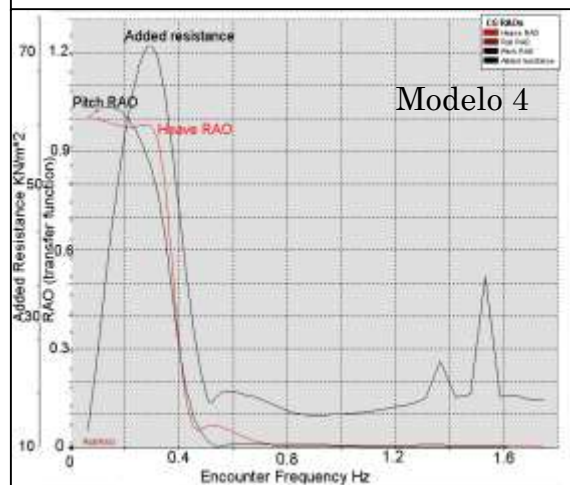
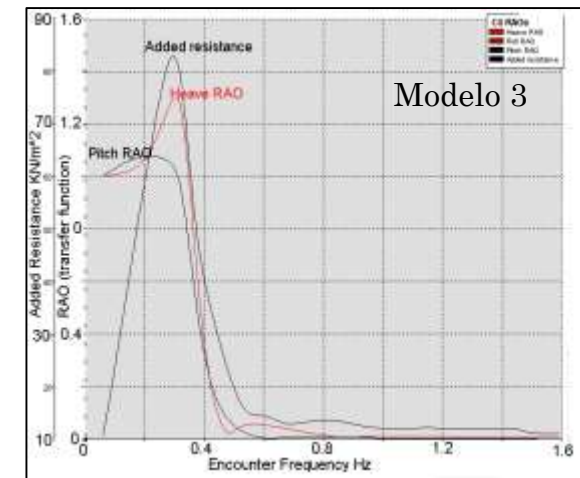
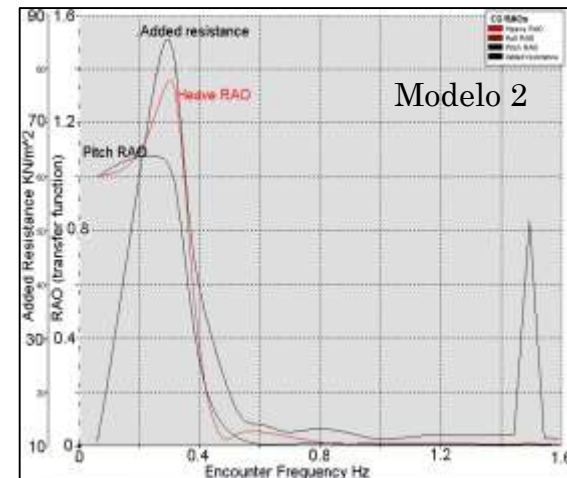
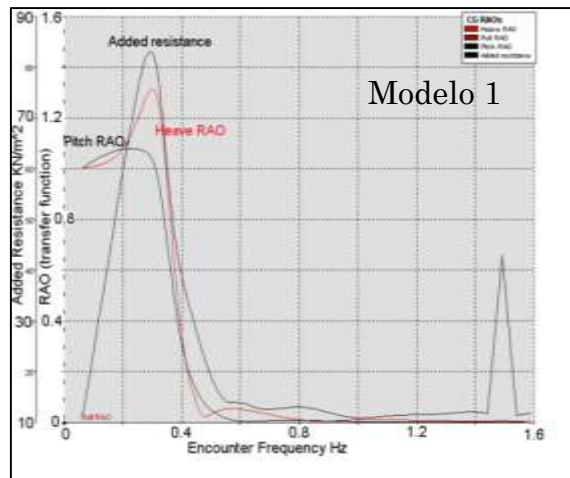
Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Resultados preliminar de navegabilidad: MSI



Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Análisis de resultados

- El modelo de proa No 5: hacha modificado, muestra una mejor reducción de la resistencia (35%) en aguas tranquilas en comparación con el modelo convencional.
- El modelo No 6: bulbo invertido, presenta una considerable reducción de la resistencia (23%) en aguas tranquilas y una leve mejora de la comodidad en comparación con el modelo convencional No 1.
- Como se puede ver en las figuras que muestran la elevación de superficie libre y la presión dinámica, la proa hacha modificada (Modelo 5) muestra menos elevación de onda y menos presión dinámica en comparación con los otros modelos, evitando así la pérdida de energía.

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Análisis de resultados

- De los resultados de aceleración MSI obtenidos en los diferentes modelos, la proa hacha modificada (Modelo) presenta la escala mas baja de aceleración, evidenciado mayor comodidad y mejor eficiencia del barco debido a su formas finas.

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades

Conclusiones

- De acuerdo con los resultados, el modelo No 5: proa hacha modificada, ha presentado el mejor rendimiento de las formas de proas analizadas en este trabajo; su forma de casco más fino permite una entrada suave del agua, reduciendo las presiones dinámicas y aumentando la longitud de la línea de flotación. Esta reducción de la resistencia permitirá una considerable reducción del consumo de combustible, reduciendo así las emisiones de CO₂.

Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas de proa propuestas en un casco de desplazamiento para altas velocidades



Autor: MSc. Franklin J. Domínguez Ruiz

Coautor: Ing. Lino A. García Jaramillo

Coautor: Dr. Patrick R. Townsend Valencia

Análisis de formas propuestas de proa en un casco de desplazamiento a altas velocidades