



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Software para la predicción de resistencia y potencia de una embarcación.

Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

Trabajo Fin de Máster

Autor:

David Sandoval Alemán

Tutores:

María José Legaz Almansa

Juan Ruiz Álvarez



Escuela
Técnica
Superior

**Ingeniería
Naval y
Oceánica**

Contenido

1.	Definición del problema y objetivos	10
1.2.	Etapas de diseño de un buque: espiral de diseño	10
2.	Resistencia al avance. Fundamento teórico.....	12
2.1.	Componentes de la resistencia total	13
2.1.1.	Coeficientes adimensionales	14
2.2.2.	Resistencia viscosa.....	15
2.2.3.	Resistencia por formación de olas.....	17
2.2.4.	Resistencia del aire.....	18
2.2.5.	Resistencia de los apéndices.....	18
2.2.6.	Otros tipos de resistencia.....	18
2.3.	Métodos de cálculo de la resistencia total	19
2.3.1.	Método de Holtrop-Mennen.....	20
2.3.2.	Método de Guldhammer y Harvald.....	26
2.3.3.	Método de Van Oortmerssen.....	31
2.3.4.	Método de Mercier-Savitsky	33
2.3.5.	Método de Ping-Zhong.....	36
2.3.6.	Corrección de la resistencia según la zona de navegación	40
3.	Potencia de un buque	42
3.1.	Estimación de potencia necesaria y comprobación	44
3.2.	Cálculo de huelgos hélice-casco	50
4.	Desarrollo y funcionamiento del software.....	52
4.1.	Menú principal	53
4.2	Módulo de estimación de resistencia al avance.....	54
4.2.1.	Selección del tipo de buque.....	54
4.2.2.	Cálculo de la resistencia al avance	56
4.3.	Módulo de estimación de potencia.....	62

4.3.1. Estimación de potencia necesaria.....	63
4.3.2. Selección de un motor y comprobación	65
4.3.4. Representación de las curvas de funcionamiento de la hélice.....	66
4.3.5. Accesos directos desde el menú principal.....	68
4.4. Restricciones del programa	69
5. Análisis de resultados	72
5.1. Modelo 1. Buque tipo ferry	72
5.2. Modelo 2. Buque tipo pesquero	76
5.3. Modelo 3. Patrullero rápido	80
6. Validación de resultados.....	86
6.1. Validación del método de Holtrop	87
6.2. Validación del método de van Oortmerssen	91
6.3. Validación del método de Savitsky	93
6.4. Extrapolación al resto de métodos	95
6.5. Conclusión.....	95
7. Programación y código.....	96
7.1. Funciones programadas en Matlab.....	96
7.1.1. Programación del método de Holtrop.....	96
7.1.2. Programación del método de Guldhammer	100
7.1.3. Programación del método de Van Oortmerssen	105
7.1.4. Programación del método de Savitsky	107
7.1.5. Programación del método de Ping-Zhong	110
7.1.6. Programación del módulo de estimación de potencia	112
7.1.7. Programación del algoritmo para exportar datos.....	119
7.2. Desarrollo de la interfaz gráfica en App Designer.....	119
7.2.1. Menú principal.....	119
7.2.2. Menú de selección de buque.....	124

7.2.3.	Ventana de Información buque rápido	134
7.2.4.	Ventana de Información fragata	137
7.2.5.	Ventana de Información granelero	139
7.2.6.	Ventana de Información pesquero	141
7.2.7.	Ventana de Información petrolero	144
7.2.8.	Ventana de Información portacontenedores	147
7.2.9.	Ventana de Información remolcador	149
7.2.10.	Ventana de Información ferry.....	152
7.2.11.	Programación cálculo combinado Holtrop-Guldhammer.....	154
7.2.12.	Programación cálculo combinado Van Oortmerssen-Holtrop.	195
7.2.13.	Programación cálculo combinado Savitsky-Ping Zhong.....	235
7.2.14.	Programación del módulo de potencia	265
7.2.15.	Programación cálculo de huelgos hélice-casco	299
7.2.16.	Ventana de información sobre el rendimiento mecánico	308
7.2.17.	Ventana de ayuda para estimar revoluciones de la hélice	309
7.2.18.	Ventana de inputs de acceso directo al módulo de potencia ...	311
7.2.19.	Ventana de inputs de acceso directo a cálculo de huelgos	317
	Bibliografía.....	325

Índice de figuras

Figura 1. Espiral de diseño.....	11
Figura 2. Curva típica Resistencia - Velocidad.....	12
Figura 3. Componentes de la resistencia al avance.....	13
Figura 4. Cuerpo sumergido en fluido ideal.....	15
Figura 5. Cuerpo sumergido en un fluido real.....	16
Figura 6. Sistemas de olas generados por un buque en movimiento.....	18
Figura 7. Métodos de cálculo de la resistencia al avance.....	19
Figura 8. Esquema de línea de ejes del buque.....	42
Figura 9. Huelgos propulsor-casco para buques de una hélice.....	50
Figura 10. Huelgos propulsor-casco para buques de dos hélices.....	51
Figura 11. Esquema básico de funcionamiento del software.....	53
Figura 12. Menú principal.....	54
Figura 13. Menú de selección del tipo de buque.....	55
Figura 14. Pop-up de explicación del botón.....	55
Figura 15. Ventana de información sobre Ferry.....	56
Figura 16. Pantalla de cálculo de resistencia al avance.....	57
Figura 17. Zona de introducción de parámetros específicos del buque.....	58
Figura 18. Zona de introducción de inputs adicionales.....	58
Figura 19. Panel de comandos.....	59
Figura 20. Barra de herramientas superior.....	59
Figura 21. Ventana de resultados. Gráfica de resistencia total.....	60
Figura 22. Ventana de resultados. Gráfica de potencia EHP.....	61
Figura 23. Ventana de resultados en formato tabla.....	61
Figura 24. Visualización de un punto sobre la curva.....	62
Figura 25. Tabla que exportaría el programa al guardar datos.....	62
Figura 26. Módulo de estimación y comprobación de potencia.....	63
Figura 27. Inputs para la estimación de la potencia necesaria.....	63
Figura 28. Ventana de ayuda para la estimación de revoluciones de la hélice.....	64
Figura 29. Ventana de ayuda para la estimación del rendimiento mecánico ...	64
Figura 30. Visualización de potencia mínima necesaria.....	65
Figura 31. Inputs para la validación del motor seleccionado.....	65
Figura 32. Visualización de resultados para un motor y una hélice válidos. ...	65
Figura 33. Resultados para un motor que no cumple los criterios.....	66

Figura 34. Curva de funcionamiento del propulsor.....	66
Figura 35. Hoja de cálculo exportada del módulo de potencia.	67
Figura 36. Ventana de estimación de huelgos del propulsor.....	67
Figura 37. Inputs para acceder al módulo de cálculo de potencia propulsora..	68
Figura 38. Inputs para acceder al módulo de cálculo de huelgos.	69
Figura 39. Aviso de que hay datos sin guardar.	70
Figura 40. Aviso de que no se ha seleccionado método de cálculo.	70
Figura 41. Aviso de error en el valor introducido.	70
Figura 42. Huelgos hélice-casco para el modelo 1.....	76
Figura 43. Huelgos hélice-casco para el modelo 2.....	80
Figura 44. Huelgos hélice-casco para el modelo 3.....	84
Figura 45. Interfaz de Maxsurf Resistance.....	86
Figura 46. Interfaz de Maxsurf Modeler..	87
Figura 47. Herramienta de transformación paramétrica.....	88
Figura 48. Herramienta de transformación paramétrica.....	89
Figura 49. Carena correspondiente al modelo 1.....	89
Figura 50. Vista de popa del modelo 1.....	90
Figura 51. Carena correspondiente al modelo 2.....	92
Figura 52. Carena correspondiente al modelo 3.....	94

Índice de tablas

Tabla 1. Rango de aplicación del método de Holtrop.	20
Tabla 2. Coeficiente C_{stern}	22
Tabla 3. Factor de forma de los apéndices.	23
Tabla 4. Coeficiente C_7 para el método de Holtrop.	23
Tabla 5. Coeficiente C_{16} del método de Holtrop.	24
Tabla 6. Coeficiente C_{15} de método de Holtrop.	24
Tabla 7. Coeficiente λ método de Holtrop.	24
Tabla 8. Coeficiente C_6 para el método de Holtrop.	26
Tabla 9. Coeficiente C_4 para el método de Holtrop.	26
Tabla 10. Rango de aplicación para el método de Guldhammer y Harvald.	27
Tabla 11. Corrección del coeficiente de resistencia residuo según forma.	30
Tabla 12. Corrección del coeficiente de resistencia residuo por el bulbo.	30
Tabla 13. Coeficiente de resistencia añadida.	31
Tabla 14. Rango de aplicación del método de van Oortmerssen.	32
Tabla 15. Coeficientes de la regresión del método de van Oortmerssen.	33
Tabla 16. Coeficiente de resistencia añadida. Método de van Oormerssen.	33
Tabla 17. Valores de A_i en función del número de Froude volumétrico.	35
Tabla 18. Rango de aplicación del método de Ping-Zhong.	36
Tabla 19. Valores de X_i para el método de Ping-Zhong.	37
Tabla 20. Valores de B_i del método de Ping-Zhong.	38
Tabla 21. Valores de B_i del método de Ping-Zhong.	39
Tabla 22. Corrección de la resistencia en función de la zona de navegación. .	40
Tabla 23. Estimación de las revoluciones del propulsor.	45
Tabla 24. Estimación del rendimiento mecánico.	45
Tabla 25. Coeficientes B_{p-d} para un propulsor de 4 palas.	47
Tabla 26. Huelgos propulsor-casco.	51
Tabla 27. Método aplicable según tipo de buque.	56
Tabla 28. Datos del buque modelo 1.	72
Tabla 29. Resultados de resistencia y potencia para el modelo 1.	74
Tabla 30. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 1.	74
Tabla 31. Parámetros de la hélice del modelo 1.	75
Tabla 32. Validación de los resultados del modelo 1.	75
Tabla 33. Dimensiones buque modelo 2.	76

Tabla 34. Tabla de resultados de potencia y resistencia para el modelo 2.....	78
Tabla 35. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 2.....	79
Tabla 36. Parámetros de la hélice del modelo 2.....	79
Tabla 37. Validación de los resultados del modelo 2.....	79
Tabla 38. Parámetros modelo 3.....	80
Tabla 39. Resultados de resistencia y potencia para el modelo 3.	82
Tabla 40. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 3.....	82
Tabla 41. Parámetros de la hélice del modelo 3.....	83
Tabla 42. Validación de los resultados del modelo 3.....	83
Tabla 43. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 1.	90
Tabla 44. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 2.	92
Tabla 45. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 3.	94

Índice de gráficas

Gráfica 1. Ejemplo de curva típica de coeficiente de resistencia residuo para el método de Guldhammer	28
Gráfica 2. Valor del coeficiente incremental del coeficiente de resistencia. ...	30
Gráfica 3. Curva de funcionamiento de un propulsor en función de H/D.....	49
Gráfica 4. Curva resistencia-velocidad del modelo 1.....	73
Gráfica 5. Curva EHP-velocidad del modelo 1.....	73
Gráfica 6. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 1	75
Gráfica 7. Curva resistencia-velocidad para el modelo 2.....	77
Gráfica 8. Curva EHP-velocidad para el modelo 2.....	78
Gráfica 9. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 2	79
Gráfica 10. Curva resistencia-velocidad para el modelo 3.....	81
Gráfica 11. Curva EHP-velocidad para el modelo 3.....	81
Gráfica 12. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 3.	83
Gráfica 13. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 1.	91
Gráfica 14. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 2.	93
Gráfica 15. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 3.	95

1. Definición del problema y objetivos

Una de las etapas más importantes en el proyecto de diseño de un buque es la definición de la planta propulsora. A partir de unas formas definidas, es necesario determinar la potencia que necesitará el buque para ser capaz de alcanzar los requisitos de operación definidos previamente. Una vez conocida la potencia necesaria, el proyectista será capaz de seleccionar la planta propulsora y todo lo que ello implica: consumo de combustible, pesos, capacidad de almacenamiento de combustible...

El estudio de la resistencia al avance tanto en buques a tamaño real como a escala ha demostrado que la potencia requerida para propulsar un buque está relacionada directamente con la resistencia que experimenta el buque cuando se mueve en el agua.

Por tanto, este proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un software de estimación de resistencia al avance de distintos tipos de embarcaciones. A partir de este resultado, el software debe ser capaz de realizar una primera estimación de la potencia de la planta propulsora a instalar. Se trata, por tanto, de una herramienta de utilidad en la fase de anteproyecto de diseño de un buque.

El software permite distinguir entre los tipos de buque más frecuentes y, en base a ello, propone el método de cálculo adecuado para el tipo de buque seleccionado.

1.2. Etapas de diseño de un buque: espiral de diseño

Debido a la complejidad del proyecto de diseño de un buque, surge la necesidad de ubicar correctamente la fase en la que es de utilidad este software. Por tanto, es necesario conocer previamente, y de forma genérica, las fases de un proyecto de diseño de buque.

Actualmente, el método más utilizado en las oficinas técnicas de todo el mundo es el conocido como *Espiral de diseño*.

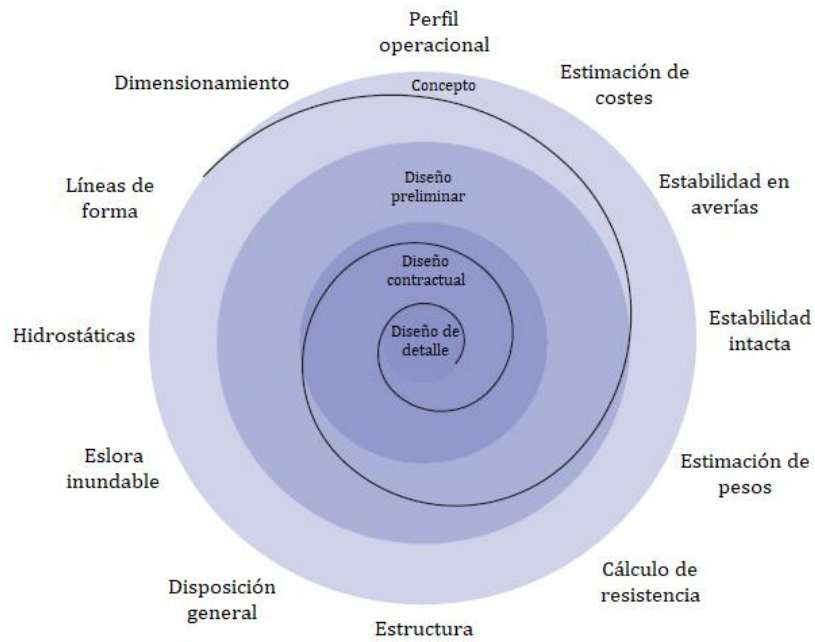


Figura 1. Espiral de diseño. Fuente: [15]

Mediante esta filosofía de diseño, el proyectista sigue un proceso iterativo de optimización de todos los parámetros del buque. De esta forma, en cada paso que se avanza a lo largo de la espiral, las características del buque mejoran y se aproximan cada vez más a los requisitos de proyecto.

Como se aprecia en la figura, el proceso se divide en fases, siendo cada una de ellas más precisa que la anterior. En cada una de estas fases, se analizan todos los parámetros mostrados en la Figura 1.

A la vista de la figura, es sencillo afirmar que este software será de utilidad en la etapa de *Cálculo de resistencia*. Sin embargo, no hay que olvidar que todas las etapas previas están ligadas al cálculo de resistencia, especialmente las de *Plano de formas*, *Dimensionamiento* y *Perfil operacional*. De ellas obtendremos *inputs* muy importantes: las formas del buque de las dos primeras, y la velocidad de proyecto de la tercera.

2. Resistencia al avance. Fundamento teórico

El movimiento de un buque por el agua requiere energía para vencer la resistencia al avance. Es, por tanto, fundamental para el desarrollo del proyecto conocer adecuadamente el concepto de resistencia al avance, así como sus componentes y las técnicas de cálculo que existen.

La resistencia de un buque a tamaño real no puede medirse directamente, además de que no es viable construir modelos a escala 1:1 para comprobar si un diseño es válido. Es por esto por lo que la resistencia al avance se determina a partir de modelos construidos a escala reducida. A partir de los resultados obtenidos para estos modelos, se utilizan métodos de extrapolación, para tener una aproximación bastante realista de lo que se obtendría a tamaño real.

Cuando un buque se mueve en aguas tranquilas experimenta una fuerza en sentido opuesto al sentido de avance. Esta es la fuerza de resistencia que el agua ofrece al buque, y se conoce como resistencia total (R_T). Esta es la resistencia que se utiliza para calcular la potencia efectiva, que se definirá más adelante.

Esta resistencia dependerá de distintos factores, como la velocidad, las formas del buque e incluso la temperatura del agua. Como es de esperar, la resistencia total aumenta con la velocidad. Sin embargo, este incremento no es lineal, como se aprecia en la Figura 2. Además, es frecuente que, a mayor velocidad, la resistencia se incremente más rápidamente.

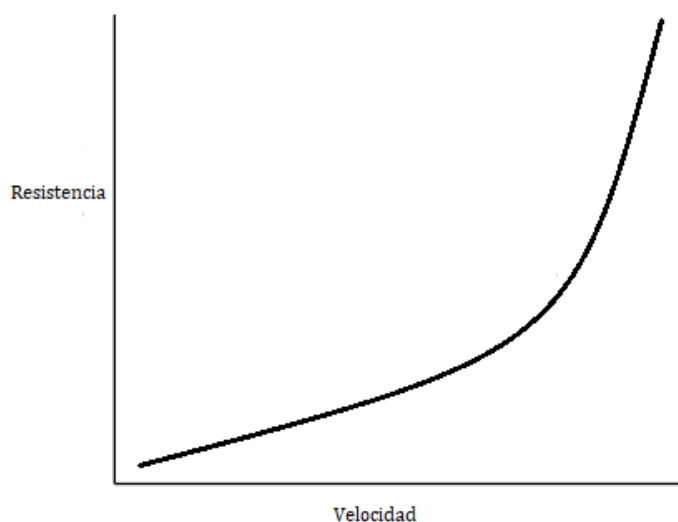


Figura 2. Curva típica Resistencia - Velocidad. Fuente: [17]

2.1. Componentes de la resistencia total

Hay diversos factores que influyen en la resistencia total que actúa sobre el buque. Los más importantes son la fricción y efectos viscosos del agua sobre el casco, la energía requerida para formar olas y la resistencia que el aire ofrece sobre la obra muerta. Se puede definir la resistencia al avance según la siguiente ecuación:

$$R_T = R_V + R_W + R_{AA}$$

Donde:

R_T = Resistencia total al avance

R_V = Resistencia viscosa o de fricción

R_W = Resistencia por formación de olas

R_{AA} = Resistencia ofrecida por el aire sobre la obra muerta

Existen otros factores que afectan a la resistencia, como la resistencia ofrecida por los apéndices del buque o la resistencia que induce el hecho de que el buque tenga bulbo.

Además, cada componente de la resistencia varía de forma distinta con la velocidad, teniendo para cada rango de velocidades una componente predominante. De esta forma, a bajas velocidades domina la resistencia viscosa, pero, como se menciona en la referencia [9]: “a medida que aumenta la velocidad empieza a dominar la resistencia por formación de olas”.

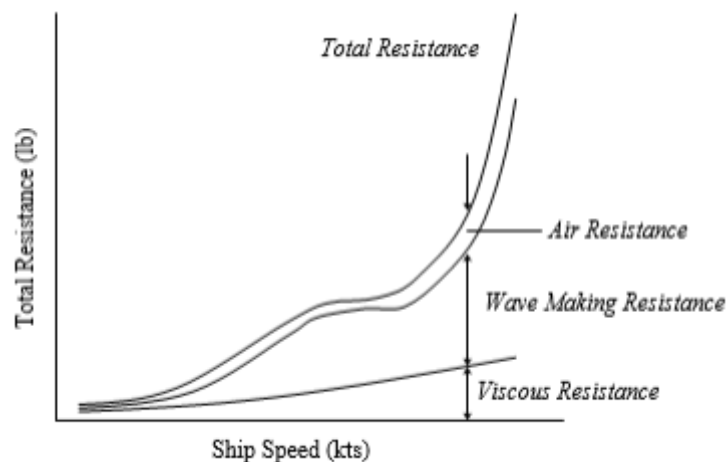


Figura 3. Componentes de la resistencia al avance. Fuente: [17]

2.1.1. Coeficientes adimensionales

Como se ha mencionado anteriormente, se utilizan modelos a escala para estudiar la resistencia al avance de los distintos diseños y, posteriormente, se extrapolan los resultados para conocer la resistencia del buque a tamaño real. Debido a esto, se hace necesaria la introducción de una serie de coeficientes adimensionales que permitan comparar y extrapolar resultados entre distintos sistemas. Estos coeficientes son ampliamente usados en el campo de la Hidrodinámica.

La obtención de estos coeficientes se consigue mediante técnicas de Análisis Dimensional, siendo ésta una rama muy útil de la Mecánica de Fluidos, aplicable a diversos campos de la Ciencia.

Al igual que se definió anteriormente la ecuación de la resistencia total, se puede definir de forma análoga la ecuación del coeficiente de resistencia total:

$$C_T = C_V + C_W$$

Donde:

C_T = Coeficiente de resistencia total al avance

C_V = Coeficiente de resistencia viscosa o de fricción

C_W = Coeficiente de resistencia por formación de olas

Nótese que el término asociado a la resistencia ofrecida por el aire no aparece en la ecuación en forma adimensional. Esto se debe a que se sustituye en los ensayos con modelos por un coeficiente de correlación basado en estudios estadísticos según el tipo de buque.

Teniendo en cuenta que la resistencia de un buque es función de las formas del casco, la velocidad y las condiciones del agua, se puede afirmar que el coeficiente de resistencia total depende de los mismos parámetros, y su ecuación viene dada por:

$$C_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2} * \rho * S * V^2}$$

Donde:

R_T = Resistencia total (N)

ρ = Densidad del agua (kg/m³)

S = Superficie mojada del casco (m^2)

V = Velocidad del buque (m/s)

Otro factor adimensional ampliamente utilizado en este campo es el número de Froude:

$$F_n = \frac{V}{\sqrt{g * L}}$$

Donde:

L = Eslora del barco o modelo (m)

g = Aceleración de la gravedad (m/s^2)

V = Velocidad del buque (m/s)

2.2.2. Resistencia viscosa

Cualquier cuerpo sumergido en un fluido experimenta un campo de presiones a su alrededor. Si se supone que el cuerpo o, en este caso, el buque está sumergido en un fluido ideal, no viscoso, entonces la distribución de presiones es normal a todas las paredes del casco del buque. En la zona de proa del casco existirá una componente de la presión que se opone al movimiento, mientras que en la zona de popa habrá una componente de la presión que favorezca el movimiento de avance del buque. Al tratarse de un fluido ideal, ambas componentes serán iguales, pero de sentido de aplicación opuesto, por lo que el cuerpo en movimiento no experimentaría resistencia al avance.

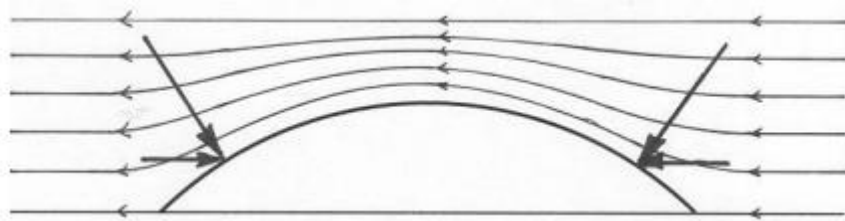


Figura 4. Cuerpo sumergido en fluido ideal. Fuente: [12]

Estudiando el caso concreto del fluido en el que se desplazan los buques, el agua, cabe destacar que no se trata de un fluido ideal, por lo que el cuerpo experimentará cierta resistencia. Como se puede observar en la figura siguiente, las partículas de fluido se adhieren al casco, formándose una capa límite, donde el flujo cambia rápidamente de velocidad, desde el reposo en las partículas pegadas al casco, hasta la velocidad de flujo libre a una cierta distancia del casco.

Tenemos por tanto dos tipos de resistencia como resultado de la viscosidad del agua: resistencia de fricción y resistencia de presión viscosa. Mientras que la resistencia de fricción actúa tangencialmente al cuerpo del fluido, la resistencia de presión viscosa incide de manera perpendicular al casco.

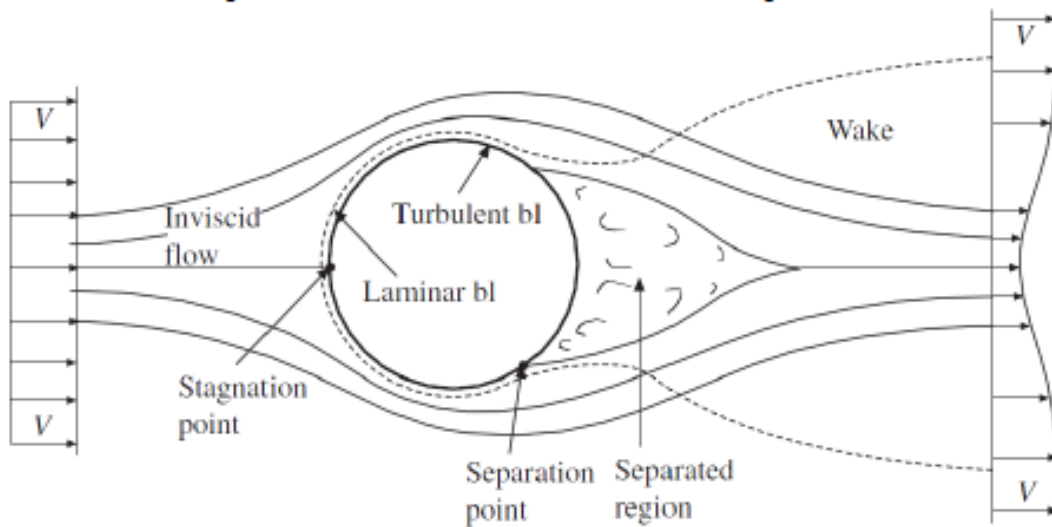


Figura 5. Cuerpo sumergido en un fluido real. Fuente: [16]

- En cuanto a la resistencia viscosa, a medida que el buque se desplaza por el agua, la fricción actúa sobre toda la obra viva oponiéndose al movimiento. Esta resistencia es función de la superficie mojada, la rugosidad de dicha superficie y la viscosidad del agua. Por su parte, la viscosidad depende de la temperatura.
- En cuanto a la resistencia de presión viscosa, cabe destacar que en la zona de proa aparecen fuerzas de presión normales a la superficie, mientras que, en la zona de popa, la capa límite reduce la componente de presión que favorece el empuje con respecto a si no existiese capa límite. La combinación de estos dos fenómenos resulta en una fuerza de presión que actúa sobre el buque.

La forma adimensional de la resistencia viscosa es el coeficiente de resistencia viscosa (C_V). Es función de los mismos parámetros que la resistencia viscosa.

Existen distintas ecuaciones empíricas para determinar el coeficiente de resistencia viscosa, aunque la que se utiliza más ampliamente es la establecida por la *International Towing Tank Conference (ITTC)*. El coeficiente de resistencia viscosa engloba la fricción del agua con el buque y la influencia de las formas del casco:

$$C_V = C_F + K * C_F$$

Donde:

C_V = Coeficiente de resistencia viscosa

C_F = Componente tangencial del coeficiente de resistencia viscosa

$K * C_F$ = Componente normal de la resistencia viscosa, donde K es factor de forma del buque.

La componente tangencial de la resistencia viscosa se basa en la hipótesis de que el buque es una placa plana desplazándose en el agua, y es función del número de Reynolds (Rn). Este, a su vez, depende de la velocidad de avance, la eslora y las propiedades del agua.

$$C_F = \frac{0.075}{(\log_{10}(Rn) - 2)^2}$$

$$Rn = \frac{V * L}{\nu}$$

El factor de forma (K) tiene en cuenta el efecto de las formas del casco en la resistencia viscosa. Se determina empíricamente.

Finalmente, la resistencia viscosa de un buque es:

$$R_V = C_V * \frac{1}{2} * \rho * V^2 * S$$

Donde:

C_V = Coeficiente de resistencia viscosa

ρ = Densidad del agua (kg/m^3)

S = Superficie mojada del casco (m^2)

V = Velocidad del buque (m/s)

2.2.3. Resistencia por formación de olas

Otro componente importante de la resistencia total es la resistencia por formación de olas. La creación de olas requiere energía y, a medida que la velocidad del buque se incrementa, la altura de las olas resultantes es cada vez mayor y, consecuentemente, la energía necesaria para producir dichas olas también aumenta.

Esta pérdida de energía se conoce como resistencia por formación de olas y es el principal factor limitante en la velocidad de un buque.

Un buque en movimiento genera varios sistemas de olas, especialmente en la proa y en la popa. Estos sistemas de olas no son aislados, sino que interactúan entre ellos: en ocasiones se contrarrestan entre ellos, disminuyendo la resistencia por formación de olas, mientras que otras veces pueden sumarse entre sí, incrementando esta componente.

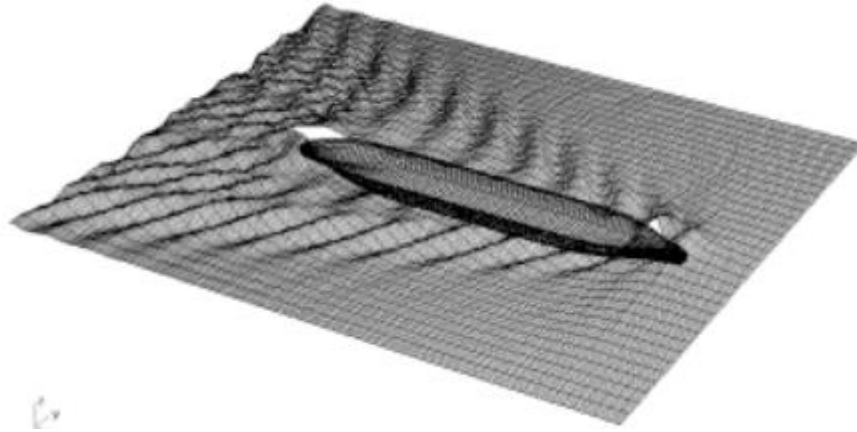


Figura 6. Sistemas de olas generados por un buque en movimiento. Fuente: [21]

2.2.4. Resistencia del aire

Esta componente es generada por el flujo de aire que circula sobre la obra muerta. Por tanto, depende de la forma del buque sobre la línea de flotación, así como el área expuesta al aire y la velocidad del buque.

Como cabe esperar, los buques con un área pequeña sobre la línea de flotación tendrán menos resistencia por aire.

2.2.5. Resistencia de los apéndices

Es causada por todos los apéndices del casco que se encuentren sumergidos: el eje, la pala del timón, la hélice, quillas de balance, etc. Estos apéndices aumentan principalmente la componente viscosa de la resistencia, ya que aumentan la superficie mojada.

2.2.6. Otros tipos de resistencia

Existen muchas otras componentes que aumentan la resistencia total, aunque las componentes mayoritarias son las mencionadas hasta ahora. Algunas componentes adicionales son: resistencia por movimiento de la pala del timón, resistencia añadida en aguas someras o resistencia añadida por formación de olas.

2.3. Métodos de cálculo de la resistencia total

El cálculo de la resistencia al avance de un buque se puede realizar por diversos métodos. Aunque actualmente existe una tendencia hacia la utilización de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD, por *Computational Fluids Dynamic*), tradicionalmente se ha utilizado la experimentación con modelos a escala y los métodos analíticos. De hecho, todavía es habitual realizar unos primeros cálculos de distintas carenas en CFD durante las primeras fases de anteproyecto y, al avanzar el proyecto y tener mejor definidas las formas, se construyen modelos y se ensayan en el canal de experiencias, puesto que sigue siendo un método altamente fiable.

Por su parte, los métodos analíticos también se continúan utilizando en la actualidad, ya que en etapas tempranas del proyecto solo se conocen unas pocas características principales. Este software se basará en la utilización de métodos analíticos.

Para seleccionar el método a emplear cuando se desea estudiar la resistencia, hay que tener en cuenta que todos los métodos se han desarrollado en base a un tipo de buque concreto, por lo que resulta fundamental hacer un profundo análisis de los parámetros conocidos del buque a estudiar. Existen fundamentalmente dos tipos de método analítico: las series sistemáticas y los métodos numéricos.

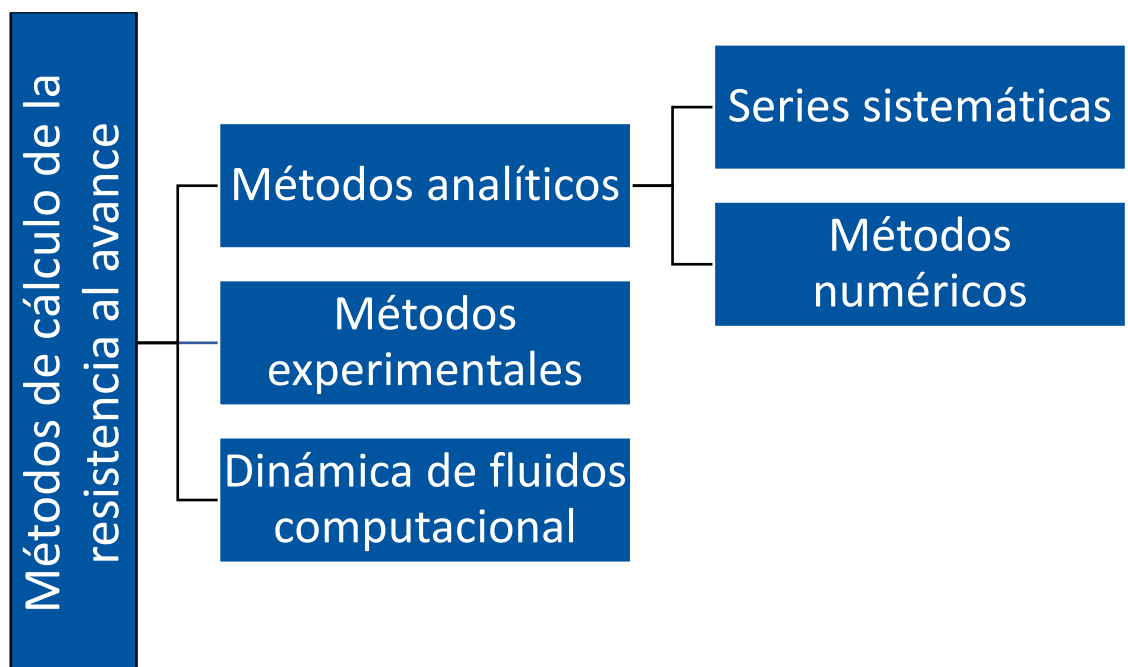


Figura 7. Métodos de cálculo de la resistencia al avance. Fuente: Elaboración propia.

Las series sistemáticas consisten en tomar un buque como referencia y optimizar sus formas hasta alcanzar las características buscadas. Esta optimización se realiza

mediante transformaciones sistemáticas de sus dimensiones y coeficientes principales. Una vez alcanzada la carena que se buscaba, se construye y ensaya el modelo y se publican los resultados. Por eso, es fundamental que el buque a estudiar tenga un alto porcentaje de similitud con el buque utilizado para elaborar la serie sistemática.

Por otra parte, los métodos numéricos utilizados en este campo se basan en análisis estadísticos. Para su desarrollo, se parte de una base de datos de un cierto tipo de buque. De entre toda la información disponible, se deben elegir las variables que más afectan a la resistencia al avance. Posteriormente, se establecen funciones de dependencia entre los parámetros a estudiar y las variables mencionadas y, por último, se realizan los ajustes necesarios para obtener las ecuaciones que compondrán el método numérico.

El software desarrollado en este proyecto se basa en la utilización de métodos numéricos para el cálculo de la resistencia al avance. Por tanto, se procede a continuación a explicar el fundamento teórico de los métodos empleados en el desarrollo del programa.

2.3.1. Método de Holtrop-Mennen

Este método estadístico se ha desarrollado a partir de regresiones matemáticas, siendo válido para el estudio de buques petroleros, graneleros, buques de carga general, pesqueros, remolcadores, portacontenedores y fragatas. Además, es un método válido tanto para buques de una como dos líneas de ejes.

El rango de aplicación del método es el siguiente:

Tipo buque	F _n		C _p		L/B		B/T	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Petrolero Granelero	0,24	0,73	0,85	5,1	7,1	2,4	3,2	
Remolcador Pesquero	0,38	0,55	0,65	3,9	6,3	2,1	3,0	
Portacontenedores	0,45	0,55	0,67	6,0	9,5	3,0	4,0	
Carguero	0,30	0,56	0,76	5,3	8,0	2,4	4,0	
Roll-on Roll-off Ferry	0,35	0,55	0,67	5,3	8,0	3,2	4,0	

Tabla 1. Rango de aplicación del método de Holtrop. Fuente: [2]

La resistencia al avance viene dada por las siguientes componentes:

$$R_T = R_V + R_{AP} + R_W + R_B + R_{TR} + R_A$$

Donde:

R_T = Resistencia total

R_V = Resistencia viscosa

R_{AP} = Resistencia de los apéndices

R_W = Resistencia por formación de olas

R_B = Resistencia de presión producida por el bulbo

R_{TR} = Resistencia de presión en el espejo de popa

R_A = Resistencia de correlación, procedente del coeficiente de correlación

Resistencia viscosa, R_V

$$R_V = \frac{1}{2} * \rho * S * V^2 * C_F * (1 + k_1)$$

Siendo C_F el coeficiente de resistencia de fricción del buque, calculado según la línea básica de fricción de la ITTC-57.

$$C_F = \frac{0.075}{(\log_{10}(Rn) - 2)^2}$$

El factor de forma $(1 + k_1)$ se obtiene mediante una regresión estadística:

$$(1 + k_1) = 0,93 + 0,487118 * C_{14} * \left(\frac{B}{L_F}\right)^{1,06806} * \left(\frac{T}{L_F}\right)^{0,46106} * \left(\frac{L_F}{L_R}\right)^{0,121563} * \left(\frac{L_F^3}{\nabla}\right)^{0,36486} * (1 - C_P)^{-0,604247}$$

Es importante señalar que C_P es el coeficiente prismático referido a la eslora en la flotación.

$$\frac{L_F}{L_R} = 1 - C_P + \frac{0,06 * C_P * lcb}{4 * C_P - 1}$$

Por su parte, lcb es la posición longitudinal del centro de carena a partir de la sección media como un porcentaje de la eslora en la flotación, siendo positivo hacia proa.

El coeficiente C_{14} se utiliza para definir la forma de la popa:

$$C_{14} = 1 + 0,011 * C_{STERN}$$

C_{STERN}	Tipo de popa
-25	Tipo góndola
-10	Cuadernas en "V"

0	Cuadernas normales
+10	Cuadernas en “U”

Tabla 2. Coeficiente C_{stern} . Fuente: [2]

En caso de no conocer la superficie mojada, se puede estimar según la ecuación siguiente:

$$S = L(2T + B)C_M^{0,5} \left(0,453 + 0,4425C_B - 0,2862C_M - 0,003467 * \frac{B}{T} + 0,3696 * C_F \right) + 2,38 * \frac{A_{BT}}{C_B}$$

Donde:

A_{BT} = Área transversal del bulbo, en m^2 . Según mencionan diversos autores, debe ser medida “en la vertical de la intersección de la flotación con el perfil de proa”.

Resistencia de los apéndices, R_{AP}

Se define según:

$$R_{AP} = \frac{1}{2} * \rho * S_{AP} * V^2 * C_F * (1 + k_2)$$

De nuevo, el coeficiente de fricción se calcula según la ITTC-57. Por otra parte, el factor de forma de los apéndices $(1 + k_2)$ viene dado por:

$$(1 + k_2) = \frac{\sum S_i * (1 + k_2)_i}{\sum S_i}$$

Donde:

S_i = Superficie mojada de cada apéndice

$(1 + k_2)_i$ = Factor de forma de cada apéndice, dado por la siguiente tabla:

Tipo de apéndice	Factor de forma
Timón, buque de una hélice	1,3 – 1,5
Timón, buque de dos hélices	2,8
Timón y quillote	1,5 – 2,0
Quillote	1,5 – 2,0
Arbotantes	3,0
Henchimientos protectores	3,0
Henchimientos integrados	2,0
Ejes	2,0 – 4,0
Aletas estabilizadoras	2,8
Domo	2,7

Quillas de balance	1,4
--------------------	-----

Tabla 3. Factor de forma de los apéndices. Fuente: [2]

Resistencia por formación de olas, R_w

Se calcula de distinta forma según el valor de número de Froude.

Para $Fn \leq 0,4$

La resistencia por formación de olas es:

$$R_{W-A} = \rho * g * \nabla * C_1 * C_2 * C_5 * e^{m_1 Fn^d + m_2 * \cos(\lambda Fn^{-2})}$$

$$C_1 = 2223105 C_7^{3,78613} * \left(\frac{T}{B}\right)^{1,07961} * (90 - i_E)^{-1,37565}$$

Donde:

i_E = Semiángulo de entrada en la flotación, en grados

Si no se conoce, se puede estimar mediante la siguiente ecuación:

$$i_E = 1 + 89 * e^{-\left(\frac{L_F}{B}\right)^{0,80856} (1-C_F)^{0,30484} (1-C_P - 0,0225 lcb)^{0,6367} \left(\frac{L_R}{B}\right)^{0,34574} \left(\frac{100 \nabla}{L_F^3}\right)^{0,16302}}$$

C_7	B/L_F
$0,229577 \left(\frac{B}{L_F}\right)^{0,3333}$	$\frac{B}{L_F} \leq 0,11$
$\frac{B}{L_F}$	$0,11 \leq \frac{B}{L_F} \leq 0,25$
$0,5 - 0,0625 * \frac{B}{L_F}$	$\frac{B}{L_F} > 0,25$

Tabla 4. Coeficiente C_7 para el método de Holtrop. Fuente: [2]

$$d = -0,9$$

$$C_2 = e^{-1,89 * \sqrt{C_3}}$$

$$C_3 = \frac{0,56 A_{BT}^{1,5}}{B T (0,31 \sqrt{A_{BT}} + T_{PR} - h_b)}$$

Donde:

A_{BT} = Área transversal del bulbo en la vertical de la intersección de la flotación con el perfil de proa, m²

h_B = Altura de la sección del bulbo de proa en la perpendicular de proa, medida desde la línea base del centro de gravedad, m

$$C_5 = 1 - \frac{0,8 A_{TR}}{B T_m C_M}$$

$$m_1 = 0,014047 \frac{L_F}{T} - \frac{1,75254 \nabla^{\frac{1}{3}}}{L_F} - 4,79323 * \frac{B}{L_F} - C_{16}$$

Siendo el coeficiente C_{16} :

C_{16}	B/L_F
$8,07981C_P - 13,8673C_P^2 + 6,984388C_P^3$	$C_P \leq 0,8$
$1,73014 - 0,7067C_P$	$C_P > 0,8$

Tabla 5. Coeficiente C_{16} del método de Holtrop. Fuente: [2]

Por otra parte:

$$m_2 = C_{15} C_P^2 0,4 e^{-0,1Fn^{-2}}$$

Siendo el coeficiente C_{15} :

C_{15}	L_F^3/∇
$-1,69385$	$L_F^3/\nabla \leq 512$
$-1,69385 + \frac{\frac{L_F}{1} - 8}{2,36}$	$512 < (L_F^3/\nabla) < 1727$
0	$\frac{L_F^3}{\nabla} > 1727$

Tabla 6. Coeficiente C_{15} de método de Holtrop. Fuente: [2]

El coeficiente λ es:

λ	L_F/B
$1,446C_P - 0,03 L_F/B$	$L_F/B \leq 12$
$1,446C_P - 0,36$	$L_F/B > 12$

Tabla 7. Coeficiente lambda método de Holtrop. Fuente: [2]

Para $Fn > 0,55$

La resistencia por formación de olas es:

$$R_{W-B} = \rho g \nabla C_{17} C_2 C_5 e^{m_3 Fn^d + \cos(\lambda Fn^{-2})}$$

$$C_{17} = 6919,3 C_M^{-1,3346} \left(\frac{\nabla}{L_F^3}\right)^{2,009977} \left(\frac{L_F}{B} - 2\right)^{1,40692}$$

$$m_3 = -7,2035 \left(\frac{B}{L_F}\right)^{0,326869} \left(\frac{T}{B}\right)^{0,605375}$$

$$m_4 = C_{15} 0,4 e^{-0,034 * Fn^{-3,29}}$$

Para $0,4 < Fn < 0,55$

La resistencia para este rango se calcula mediante interpolación entre los dos ves extremos de los rangos anteriores:

$$R_{W-C} = R_{W-A0,4} + (10 Fn - 4) \frac{R_{W-B0,55} - R_{W-A0,4}}{1,5}$$

Resistencia de presión producida por el bulbo, R_B

La resistencia debida a la presencia del bulbo en la zona de proa viene dada por la siguiente ecuación:

$$R_B = 0,11 e^{-P_B^2} * \frac{Fn_i^3 A_{BT}^{1,5} \rho g}{1 + Fn_i^2}$$

Siendo P_B un parámetro utilizado para medir la parte emergida:

$$P_B = \frac{0,56 \sqrt{A_{BT}}}{T_{PR} - 1,5 h_B}$$

Mientras que Fn_i es el número de Froude referido a la inmersión:

$$Fn_i = \frac{V}{\sqrt{g(T_{PR} - h_B - 0,25 \sqrt{A_{BT}}) + 0,15 V^2}}$$

Resistencia debida a la inmersión del espejo, R_{TR}

Se determina con la siguiente ecuación:

$$R_{TR} = \frac{1}{2} \rho V^2 A_{TR} C_6$$

El coeficiente C_6 introduce el número de Froude referido al área sumergida del espejo, Fn_{NT} :

$$Fn_{NT} = \frac{V}{\sqrt{\frac{2 g A_{TR}}{B + B C_F}}}$$

C_6	Fn_{NT}
$0,2(1 - 0,2Fn_{NT})$	$Fn_{NT} < 5$
0	$Fn_{NT} \geq 5$

Tabla 8. Coeficiente C_6 para el método de Holtrop. Fuente: [2]

Resistencia de correlación, R_A

Esta componente de la resistencia se debe a la utilización de un coeficiente de correlación modelo-buque, C_A , necesario para introducir la resistencia del aire y otros factores:

$$R_A = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_A$$

Se ha establecido empíricamente que para una rugosidad típica de $150 \mu\text{m}$, el coeficiente de correlación es:

$$C_A = 0,006(L_F + 100)^{-0,16} - 0,00205 + 0,003 \left(\frac{L_F}{7,5} \right)^{0,5} C_B^4 C_2 (0,04 - C_4)$$

$$C_2 = e^{-1,89\sqrt{C_3}}$$

$$C_3 = 1 - \frac{0,8 A_{TR}}{B T_m C_M}$$

El coeficiente C_4 es:

C_4	T_{PR}/L_F
T_{PR}/L_F	$T_{PR}/L_F \leq 0,04$
$0,04$	$T_{PR}/L_F > 0,04$

Tabla 9. Coeficiente C_4 para el método de Holtrop. Fuente: [2]

Para valores superiores de rugosidad se puede calcular el coeficiente de correlación según:

$$C_A = \frac{0,105 K_S^{\frac{1}{3}} - 0,5579}{L_F^{\frac{1}{3}}}$$

2.3.2. Método de Guldhammer y Harvald

El método de Guldhammer y Harvald se aplica a buques de grandes dimensiones. Concretamente, este método se ha desarrollado con bases de datos de buques petroleros, graneleros y portacontenedores.

De estas bases de datos se obtiene el siguiente rango de aplicación:

C _p		F _n		L _{pp} /∇ ^{1/3}		LCB	
Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
0,50	0,80	0,15	0,45	4,0	8,0	-3,0	3,0

Tabla 10. Rango de aplicación para el método de Guldhammer y Harvald. Fuente: [1]

Se descompone el coeficiente de resistencia en las siguientes componentes:

$$C_T = C_F + C_R + C_A$$

Donde:

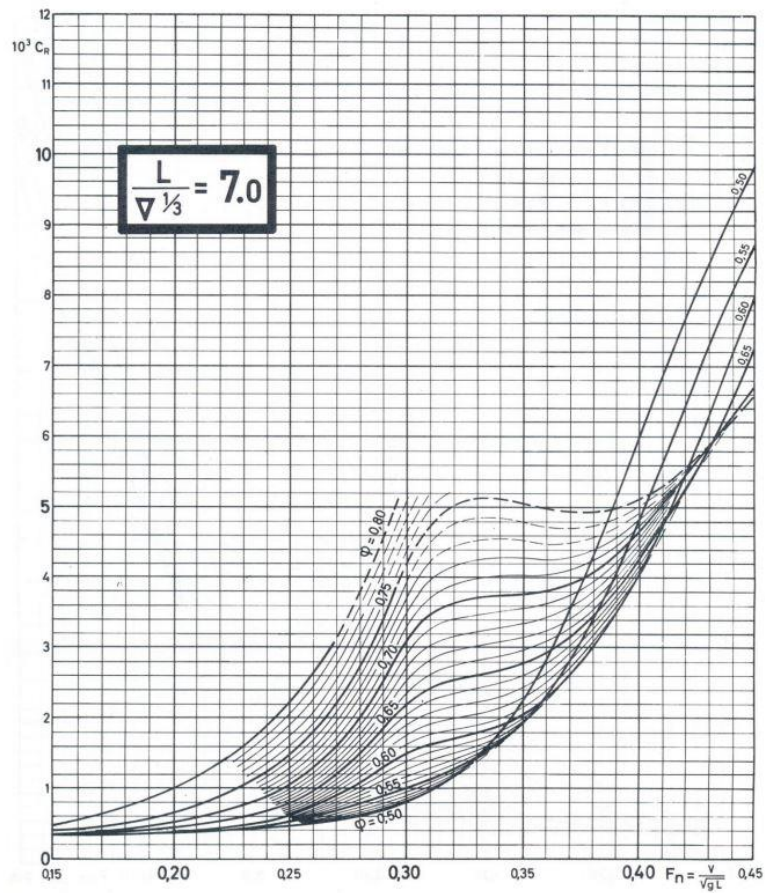
C_F = Coeficiente de resistencia de fricción, según la ITTC-57

C_R = Coeficiente de resistencia residuo, que viene dado en diagramas que dependen del número de Froude, el coeficiente prismático, la eslora y el volumen de carena.

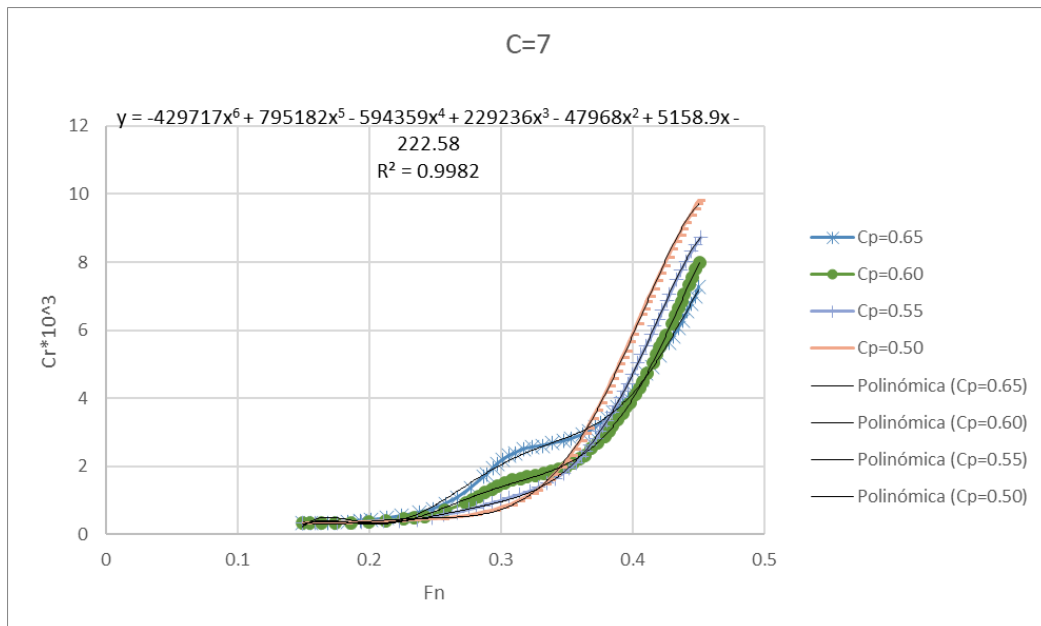
C_A = Coeficiente de resistencia añadida por rugosidad y efectos de escala

Coeficiente de resistencia residuo

Cabe destacar que para el desarrollo del trabajo ha sido necesario transformar las curvas de coeficiente de resistencia residuo a su forma numérica, es decir, expresadas en forma de ecuación. Para ello ha sido de utilidad el software gratuito *GetData Graphs and plots*, el cual permite obtener parejas de puntos pertenecientes a una curva dada. Posteriormente, mediante hojas de cálculo que se adjuntarán a esta memoria, se ha obtenido el polinomio interpolador de cada una de las curvas necesarias.



Gráfica 1. Ejemplo de curva típica de coeficiente de resistencia residuo para el método de Guldhammer. Fuente: [1]



Gráfica 2. Obtención de polinomio interpolador para las curvas de resistencia residuo del método de Guldhammer. Fuente: [1]

Es importante señalar que de las curvas se obtiene el valor $10^3 \cdot C_R$.

Sin embargo, estas curvas están trazadas para buques de formas determinadas, por lo que habrá que corregir los valores obtenidos para cada tipo de buque:

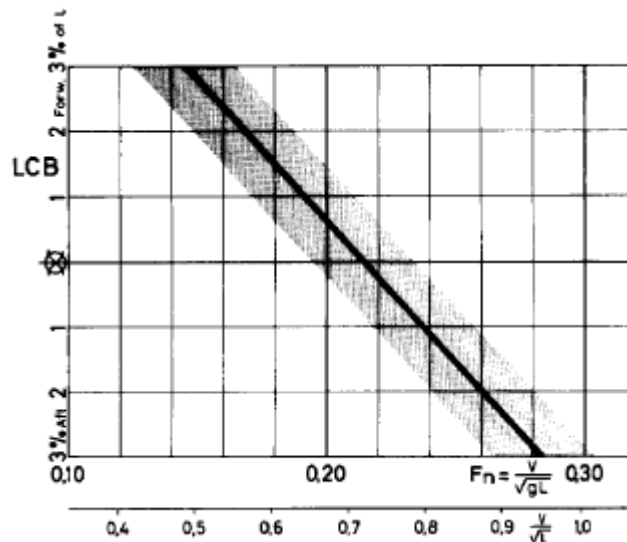
- Corrección por diferencias en el parámetro B/T:

Las curvas vienen dadas para buques B/T=2,5. Para cualquier otro caso se debe corregir la resistencia residuo de la siguiente forma:

$$10^3 \cdot C_R = 10^3 C_{R(B/T=2.5)} + 0.16 \left(\frac{B}{T} - 2.5 \right)$$

- Corrección por posición del centro de carena:

En primer lugar, se define la posición normal del centro de carena mediante la siguiente gráfica:



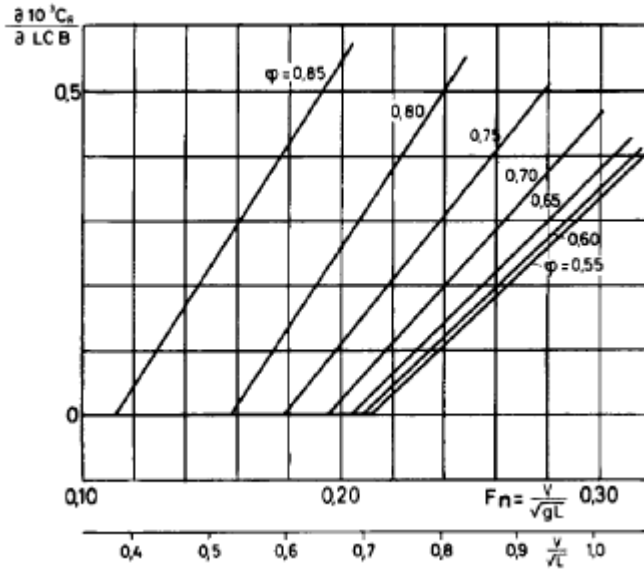
Gráfica 3. Definición de la posición normal del centro de carena. Fuente: [1]

Una vez definida esta posición, se pueden dar los siguientes casos:

- Si el centro de carena del buque a estudiar se encuentra a popa de la posición normal, no habrá que hacer ninguna corrección.
- Si, por el contrario, el centro de carena del buque se encuentra a proa de la posición normal, habrá que aplicar la siguiente corrección:

$$10^3 C_R = 10^3 C_{Restandar} + \frac{\partial 10^3 C_R}{\partial LCB} |\Delta LCB|$$

Donde $\frac{\partial 10^3 C_R}{\partial LCB}$ viene dado por la siguiente gráfica:



Gráfica 2. Valor del coeficiente incremental del coeficiente de resistencia. Fuente: [1]

- Corrección por la forma de las secciones:

En función de la forma de las secciones del buque, se realiza la siguiente corrección sobre $10^3 C_R$ para el rango de velocidades que cumpla $0,20 < Fn < 0,25$:

	Cuadernas en U	Cuadernas en V
Cuerpo de proa	-0,1	+0,1
Cuerpo de popa	+0,1	-0,1

Tabla 11. Corrección del coeficiente de resistencia residuo por la forma de las secciones de proa y popa. Fuente: [1]

- Corrección por bulbo de proa:

Esta corrección se aplica en aquellos casos que el área transversal del bulbo dividida entre el área de la maestra supere el valor de 0,10. La corrección viene dada por la siguiente tabla:

C_p	$Fn=0,15$	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36
0,50			+0,2	0	-0,2	-0,4	-0,4	-0,4
0,60			+0,2	0	-0,2	-0,3	-0,3	
0,70		+0,2	0	-0,2	-0,3	-0,3		
0,80	+0,1	0	-0,2					

Tabla 12. Corrección del coeficiente de resistencia residuo por el bulbo de proa. Fuente: [1]

- Corrección por apéndices:

Si el buque tiene henchimientos, se incrementa el coeficiente de resistencia residuo alrededor de un 5%, mientras que por arbotantes el incremento es de un 8% aproximadamente.

Coeficiente de resistencia añadida

Este coeficiente se determina en base a la experiencia proporcionada por el análisis de bases de datos:

<i>Eslora</i>	$10^3 C_A$
Menor de 100 m.	0,4
Entre 100 y 150 m.	0,2
Entre 150 y 200 m.	0
Entre 200 y 250 m.	-0,2
Entre 250 y 300 m.	-0,3
Mayor de 300 m.	-0,3

Tabla 13. Coeficiente de resistencia añadida. Fuente: [1]

Coeficiente de fricción

Como se ha mencionado anteriormente, el coeficiente de fricción se calcula según la ITTC-57. Sin embargo, si el buque posee apéndices, se debe tener en cuenta la fricción introducida por ellos:

$$C_{F,corr} = (C_F + C_A) \cdot S_A/S$$

Donde:

S_A = Superficie mojada total, con apéndices

S = Superficie mojada, sin tener en cuenta los apéndices

2.3.3. Método de Van Oortmerssen

Este método está basado en el análisis de una regresión de pesqueros y remolcadores, por lo que se adapta de forma óptima a este tipo de buques. El rango de aplicación del método es el siguiente:

Parámetro	Rango
Eslora, m	8-80
Volumen de carena, m ³	5-3000
Eslora / Manga	3-6,2
Manga / Calado	1,9-4
Coficiente prismático	0,5-0,725
Coficiente de la maestra	0,73-0,97
Semiángulo de entrada en la flotación, °	10-46

Tabla 14. Rango de aplicación del método de van Oortmerssen. Fuente: [6]

Se consideran las siguientes componentes de la resistencia: resistencia de fricción (R_F), resistencia residuo (R_R) y resistencia añadida (R_A).

$$R_T = R_F + R_R + R_A$$

La resistencia de fricción se calcula nuevamente según la ITTC-57.

Resistencia residuo

La resistencia residuo, en función del desplazamiento del buque, viene dada por:

$$\frac{R_R}{\Delta} = C_1 e^{-\frac{m}{9Fn^2}} + C_2 e^{-\frac{m}{Fn^2}} + C_3 e^{-\frac{m}{Fn^2}} \operatorname{sen}\left(\frac{1}{Fn^2}\right) + C_4 e^{-\frac{m}{Fn^2}} \cos\left(\frac{1}{Fn^2}\right)$$

$$m = 0.14347 C_p^{-2.1976}$$

Cada uno de los coeficientes C_i de la ecuación anterior viene dado por la siguiente ecuación:

$$10^3 C_i = d_{i,0} + d_{i,1} lcb + d_{i,2} lcb^2 + d_{i,3} C_P + d_{i,4} C_P^2 + d_{i,5} L_D/B + d_{i,6} \left(\frac{L_D}{B}\right)^2 + d_{i,7} C_{WL} + d_{i,8} C_{WL}^2 + d_{i,9} B/T + d_{i,10} \left(\frac{B}{T}\right)^2 + d_{i,11} C_M$$

Donde:

$$C_{WL} = i_E \cdot L_D/B$$

Por otra parte, los coeficientes $d_{i,j}$ vienen dados por la siguiente tabla:

i	1	2	3	4
d _{i,0}	79,32134	6714,88397	- 908,44371	3012,14549
d _{i,1}	- 0,09287	19,830	2,52704	2,71437
d _{i,2}	- 0,00209	2,66997	- 0,35794	0,25521
d _{i,3}	- 246,45596	- 19662,024	755,1866	- 9198,8084
d _{i,4}	187,13664	14099,904	- 48,93952	6886,60416
d _{i,5}	- 1,42983	137,33613	9,86873	- 159,92694
d _{i,6}	0,11898	- 13,36938	- 0,77652	16,23621
d _{i,7}	0,15727	- 4,49852	3,7902	- 0,82014
d _{i,8}	- 0,00064	0,0210	- 0,01879	0,00225
d _{i,9}	- 2,52862	216,44923	- 9,24399	236,3797
d _{i,10}	0,50619	- 35,07602	1,28571	- 44,1782
d _{i,11}	1,62851	- 128,72535	250,6491	207,2558

Tabla 15. Coeficientes de la regresión del método de van Oortmerssen. Fuente: [9]

Resistencia añadida

La resistencia añadida viene dada por la siguiente ecuación:

$$R_A = 0.5 \rho S V^2 C_A$$

Siendo el coeficiente de resistencia añadida:

Corrección	$10^3 C_A$
Rugosidad	0,35
Gobierno	0,04
Quillas de balance	0,04
Aire	0,08

Tabla 16. Coeficiente de resistencia añadida para el método de van Oortmerssen. Fuente: [6]

2.3.4. Método de Mercier-Savitsky

Este método se basa en el análisis de una serie de buques con espejo y pantoque redondo. Se desarrolla en base a un procedimiento analítico desarrollado para estimar la resistencia al avance de este tipo de buques en la zona de pre-planeo, es decir, por debajo de números de Froude de valor 2.

El método depende básicamente de las siguientes variables:

$$X = \frac{\nabla^{\frac{1}{3}}}{L_F}$$

$$Z = \frac{\nabla}{B_M^3}$$

$$U = \sqrt{2 i_E}$$

$$W = \frac{A_T}{A_M}$$

Donde:

∇ = Volumen de carena, en metros cúbicos

L_F = Eslora en la flotación, en metros

B_M = Manga entre codillos, en metros

i_E = Semiángulo de entrada en la flotación, en grados

A_T = Área del espejo, en metros cuadrados

A_M = Área de la maestra, en metros cuadrados

La regresión resultó en unas ecuaciones dadas para un buque de 45360 kg de desplazamiento (o lo que es lo mismo, un buque 100 000 lb). Por tanto, la resistencia total para un buque de este desplazamiento sería:

$$\left(\frac{R_T}{\Delta}\right)_{\Delta_0} = A_1 + A_2X + A_4U + A_5W + A_6XZ + A_7XU + A_8XW + A_9ZU + A_{10}ZW \\ + A_{15}W^2 + A_{18}XW^2 + A_{19}ZX^2 + A_{24}UW^2 + A_{27}WU^2$$

Los valores de los coeficientes A_i vienen dados en función del número de Froude volumétrico:

$$Fn_{\nabla} = \frac{V}{\sqrt{g\nabla^{\frac{1}{3}}}}$$

De hecho, este parámetro define el rango de aplicación de este método, ya que puede variar entre 1 y 2.

Fn_{∇}	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
A_1	+0,06473	+0,10776	+0,09483	+0,03475	+0,03013	+0,03163
A_2	-0,48680	-0,88787	-0,63720	+0,00000	+0,00000	+0,00000
A_4	-0,01030	-0,01634	-0,01540	-0,00978	-0,00664	+0,00000
A_5	-0,06490	-0,13444	-0,13580	-0,05097	-0,05540	-0,10543
A_6	+0,00000	+0,00000	-0,16046	-0,21880	-0,19359	-0,20540
A_7	+0,10628	+0,18186	+0,16803	+0,10434	+0,09612	+0,06007
A_8	+0,97310	+1,83080	+1,55972	+0,43510	+0,51820	+0,58230
A_9	-0,00272	-0,00389	-0,00309	-0,00198	-0,00215	-0,00372
A_{10}	+0,01089	+0,01467	+0,03481	+0,04113	+0,03901	+0,04794
A_{15}	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,08317
A_{18}	-1,40962	-2,46696	-2,15556	-0,92663	-0,95276	-0,70895
A_{19}	+0,29136	+0,47305	+1,02992	+1,06392	+0,97757	+1,19737
A_{24}	+0,02971	+0,05877	+0,05198	+0,02209	+0,02413	+0,00000
A_{27}	-0,00150	-0,00356	-0,00303	-0,00105	-0,00140	+0,00000

Fn_{∇}	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
A_1	+0,03194	+0,04343	+0,05036	+0,05612	+0,05967
A_2	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000
A_4	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000
A_5	-0,08599	-0,13289	-0,15597	-0,18661	-0,19758
A_6	-0,19442	-0,18062	-0,17813	-0,18288	-0,20152
A_7	+0,06191	+0,05487	+0,05099	+0,04744	+0,04645
A_8	+0,52049	+0,78195	+0,92859	+1,18569	+1,30026
A_9	-0,00360	-0,00332	-0,00308	-0,00244	-0,00212
A_{10}	+0,04436	+0,04187	+0,04111	+0,04124	+0,04343
A_{15}	+0,07366	+0,12147	+0,14928	+0,18090	+0,19769
A_{18}	-0,72057	-0,95929	-1,12178	-1,38644	-1,55127
A_{19}	+1,18119	+1,01562	+0,93144	+0,78414	+0,78282
A_{24}	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000
A_{27}	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000	+0,00000

Tabla 17. Valores de A_i en función del número de Froude volumétrico. Fuente: [9]

Para corregir el desplazamiento mencionado anteriormente se aplica la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{R_T}{\Delta}\right)_{\Delta} = \left(\frac{R_T}{\Delta}\right)_0 + \frac{(C_{F,corr} + C_{A,corr} - C_{F0}) S F n_{\nabla}^2}{2 \nabla^{\frac{2}{3}}}$$

Los valores con el subíndice “*corr*” se refieren a los del buque en estudio. Por otra parte, C_{F0} es el coeficiente de fricción para el buque estándar.

Ambos coeficientes de fricción (buque en estudio y estándar) se calculan para el número de Reynolds basado en el desplazamiento:

$$Rn = Fn_{\nabla} \frac{L_F \sqrt{g \nabla_0}}{\nabla^{\frac{1}{3}} v}$$

Donde:

∇_0 = Volumen de carena del buque estándar.

v = Viscosidad cinemática del agua.

Además, el coeficiente de fricción se calcula por la ecuación de Schonherr:

$$\log(C_F Rn) = \frac{0,242}{C_F}$$

En Matlab esta ecuación se ha resuelto mediante la programación del método de Newton para resolver ecuaciones.

2.3.5. Método de Ping-Zhong

Este método es una ampliación del método anterior, de tal forma que se aplica al mismo tipo de buque. De nuevo, este método depende de unos coeficientes principales, además del semiángulo de entrada en la flotación (i_E):

$$C_{\nabla} = \frac{1000\nabla}{L_F^3}$$

$$C_P = \frac{\nabla}{A_M L_F} = \frac{C_B}{C_M}$$

$$F_T = \frac{A_T}{A_M}$$

$$F = \frac{100 lcb}{L_F}$$

El rango de aplicación de este método es el siguiente:

Parámetro	Rango
C_{∇}	1,5 – 11,0
C_P	0,573 – 0,764
F_T	0,0 – 0,74
F	0,0 – 6,4
i_E	7,60 – 26,6

Tabla 18. Rango de aplicación del método de Ping-Zhong. Fuente: [9]

El coeficiente de resistencia total se descompone de la siguiente manera:

$$C_T = C_F + C_R + C_A$$

Donde:

C_F = Coeficiente de fricción, calculado por la ITTC-57.

C_R = Coeficiente de resistencia residuo.

C_A = Coeficiente de correlación, tomado generalmente como $0.4 \cdot 10^{-3}$.

El coeficiente de resistencia residuo viene dado por la ecuación siguiente:

$$10^3 C_R = \sum_{i=1}^{53} B_i \cdot X_i$$

La variable X_i depende del número de Froude según la siguiente tabla:

Nº	X_i	Nº	X_i	Nº	X_i	Nº	X_i
0	1	14	F	28	$C_V^2 \cdot C_P^2$	42	$F_T \cdot F$
1	$C_V^{0,25}$	15	F^3	29	$C_V \cdot l e^{0,5}$	43	$F_T \cdot F^3$
2	$C_V^{0,50}$	16	$l e^{0,5}$	30	$C_V^{0,5} \cdot l e$	44	$F_T \cdot C_P^2$
3	$C_V^{0,75}$	17	$l e$	31	$C_V \cdot l e$	45	$F_T \cdot C_P^3$
4	$C_V^{1,00}$	18	$C_V^{0,5} \cdot F$	32	$C_V \cdot l e^{1,5}$	46	$F_T \cdot C_P^{-1}$
5	$C_V^{2,00}$	19	$C_V \cdot F$	33	$C_V \cdot l e^3$	47	$F_T \cdot l e$
6	$C_V^{2,25}$	20	$C_V \cdot F^2$	34	$C_V \cdot l e^4$	48	$F_T \cdot l e^{1,5}$
7	$C_V^{3,00}$	21	$C_V \cdot F^3$	35	$C_V \cdot l e^5$	49	$F_T \cdot C_V^3$
8	$C_V^{4,00}$	22	$C_V \cdot F^5$	36	$C_V \cdot l e^{0,5}$	50	$C_V \cdot F_T \cdot F$
9	$C_V^{4,50}$	23	$C_V \cdot F^6$	37	$C_V \cdot F_T^{0,5}$	51	$F \cdot C_P \cdot F_T$
10	$C_V^{5,00}$	24	$C_V^{0,5} \cdot C_P$	38	$C_V \cdot F_T$	52	$F^2 \cdot C_P^2 \cdot F_T^2$
11	F_T^2	25	$C_V \cdot C_P^{0,5}$	39	$C_V \cdot F_T^2$	53	$C_V \cdot F_T \cdot F \cdot C_P$
12	F_T^3	26	$C_V \cdot C_P$	40	$C_V \cdot F_T^{4,5}$	--	--
13	C_P	27	$C_V \cdot C_P^2$	41	$C_V \cdot F_T^5$	--	--

Tabla 19. Valores de X_i para el método de Ping-Zhong. Fuente: [9]

Por otra parte, los valores de B_i dependen también del número de Froude y se recogen en la siguiente tabla:

Nº	Fn = 0,40	Fn = 0,45	Fn = 0,50	Fn = 0,55	Fn = 0,60
0	0,42805	-11,52091	14,52452	-0,1736828	2,78574
1	0	12,05635	0	0	0
2	0	0	-15,14608	0	0
3	0	0	0	0	-8,29346
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	-0,031805
7	-0,0113839	0	0	0	0
8	0	0	-0,0002901	0	0
9	0,0001653	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	19,48025	0
12	0	0	17,454218	0	0
13	0	0	-21,87962	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	-0,0032666	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0,1199874	0	0
19	0	0	0	0,190309	0,23562
20	0	0	0,0340045	0	-0,032878
21	0,0022619	0	-0,005236	0	0
22	0	0,362547·10 ⁻³	0	0	0
23	-0,11915·10 ⁻⁴	-0,58925·10 ⁻⁴	0	0	0
24	0	0	23,81034	0	0
25	0	0	0	0	9,7215
26	0	0	0	0	0
27	2,76043	0,95357	0	4,2690504	0
28	0	0	0	0	0
29	0	0	0,5344617	0,1262725	0
30	0	0	0	0	0
31	0,0286367	0	0	0	0
32	0	0	0	0	-0,0028312
33	0	0,581294·10 ⁻⁴	0	0	0
34	-0,3881·10 ⁻⁶	0	0	0	0
35	0	-0,594·10 ⁻⁷	0	0	0,79·10 ⁻⁸
36	0	0	0	0	0
37	-0,6157	-0,25582	0	0	-0,71001
38	0	0	0	0	-2,27459
39	1,63655	0	0	2,468475	0
40	0	0	0	0	38,129
41	-3,28294	0	0	0	-40,043
42	0	0	0	0	0
43	0	0	-0,0172769	0	0
44	0	0	0	-13,891417	0
45	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0
47	0	0	0	-0,451056	0
48	0	0	-0,1614093	0	0
49	0	0	0	0	0
50	0	0	0	-0,610085	0
51	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0

Tabla 20. Valores de Bi del método de Ping-Zhong. Fuente: [9]

Nº	Fn = 0,70	Fn = 0,80	Fn = 0,90	Fn = 1,00
0	-0,35459	-6,71762	-1,994458	1,20146
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	-0,751494	0	0
5	-0,177265	0	0	-1,080677
6	0	0	0	0
7	0	-0,0009476	-0,0009158	0,193216
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	-0,0011667
11	11,02738	0	0	0
12	0	7,226846	0	-15,69293
13	0	0	5,053618	-17,853539
14	0	0	0	-0,0893517
15	0	0,0079214	0	0
16	0	4,8320759	0	1,6347212
17	0	-0,809705	0	0
18	0	0	0	0
19	0,185261	0,0446722	0	0
20	0	0	0,0105693	0
21	0	-0,0020337	-0,0018758	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	12,22024
25	0	0	0	0
26	2,813155	2,8205227	1,3038071	0
27	0	0	0	0
28	0,283344	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	-0,0837985
31	0	0,0208361	0	0
32	0	0	0	0
33	0	0	0	0
34	0	0	0	0
35	0	0	0	0
36	0,0060398	0	0	0
37	0	0	0	0
38	0	0	0	0
39	2,366091	0	0	0
40	0	0	0	0
41	0	0	0	0
42	0	-0,969916	0	0
43	0	0	0	0
44	0	0	0	0
45	0	0	0	14,15138
46	0	-1,0089253	-2,0058359	0
47	-0,325001	0	0	0
48	0	0	0	0
49	0	0	0,0027594	0
50	0	0	0	0
51	-2,25472	0	0	0
52	0,568792	0	0	0
53	-0,8565412	0	0	0

Tabla 21. Valores de Bi del método de Ping-Zhong. Fuente: [9]

2.3.6. Corrección de la resistencia según la zona de navegación

De forma general a todos los métodos, se puede aplicar una corrección al cálculo de resistencia en función de la zona de navegación del buque, así como la época del año. Esta corrección es la siguiente:

Ruta	Incremento de la resistencia
Atlántico Norte, dirección Este, verano	15%
Atlántico Norte, dirección Este, invierno	20%
Atlántico Norte, dirección Oeste, verano	20%
Atlántico Norte, dirección Oeste, invierno	30%
Pacífico	15-30%
Atlántico Sur y Australia	12-18%
Este de Asia	15-20%

Tabla 22. Corrección de la resistencia al avance en función de la zona de navegación. Fuente: [9]

3. Potencia de un buque

El propósito del cálculo de la resistencia al avance desarrollado en el apartado anterior no es otro que el conseguir una estimación de la potencia al avance del buque. De este modo, el sistema de propulsión de un buque es el encargado de transformar la energía mecánica en empuje para propulsar el barco.

El sistema de propulsión de un barco consta de distintas partes, ya que es necesario disponer una serie de elementos entre el motor propulsor y la hélice para garantizar una transmisión correcta. Por tanto, se puede medir la potencia en las distintas partes de la línea de ejes y, como es de esperar, cuanto más lejos del motor propulsor, menor será la potencia debido a la acumulación de pérdidas de rendimiento.

Un esquema básico de una línea de ejes convencional sería el siguiente:

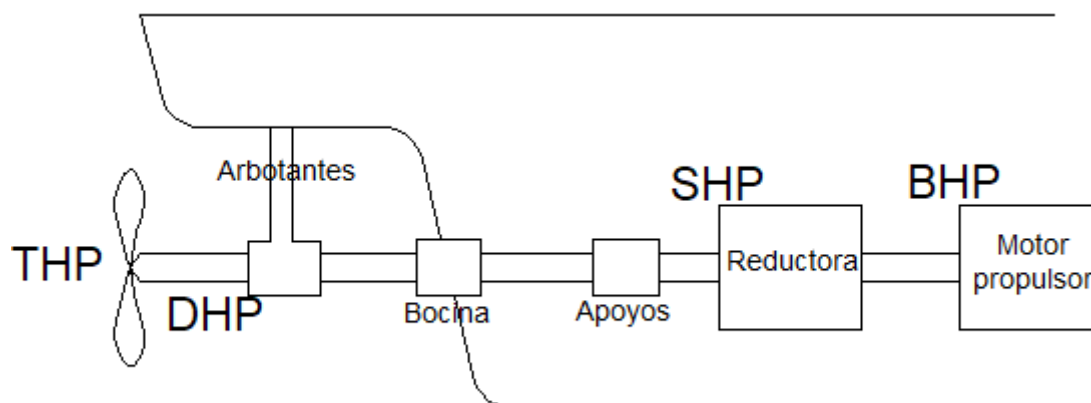


Figura 8. Esquema de línea de ejes del buque. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el esquema, la potencia varía a lo largo de la línea de ejes:

- **BHP** (*Brake Horsepower*). Es la potencia entregada por el motor. Viene dada por el producto del par por la velocidad de rotación del motor. Se mide en el banco de pruebas mediante la aplicación de un par de frenado. Es un valor proporcionado por el fabricante del motor.
- **SHHP** (*Shaft Horsepower*). Es la potencia en el eje. En el caso de buques sin reductora coincide con BHP. Sin embargo, en buques con reductora es el resultado de aplicar las pérdidas mecánicas de la reductora a la BHP.
- **DHP** (*Delivered Horsepower*). Es la potencia que finalmente se entrega a la hélice, teniendo en cuenta todas las pérdidas en la bocina y los rodamientos de los apoyos.

- THP (*Thrust Horsepower*). Es la potencia de empuje de la hélice. Se obtiene del producto entre la velocidad de avance y el empuje generado por el propulsor.
- EHP (*Effective Horsepower*). Conocida como potencia efectiva, es la potencia necesaria para vencer la resistencia al avance y conseguir remolcar el buque a una cierta velocidad. Se obtiene de la siguiente ecuación, donde R_T es la resistencia total al avance y V es la velocidad del buque:

$$EHP (CV) = \frac{R_T (kg) V \left(\frac{m}{s}\right)}{75}$$

Por tanto, una vez obtenida la resistencia al avance, se calcula la potencia efectiva y se aplica el rendimiento de la línea de ejes para estimar la potencia BHP requerida para el motor propulsor.

Del esquema anterior se deducen los siguientes rendimientos de la línea:

$$\eta_{reductora} = \eta_K = \frac{SHP}{BHP}$$

$$\eta_{línea\ de\ ejes} = \eta_{mb} = \frac{DHP}{SHP}$$

$$\eta_{propulsor} = \eta_B = \frac{THP}{DHP}$$

$$\eta_{casco} = \eta_H = \frac{EHP}{THP}$$

Además, es frecuente utilizar el rendimiento cuasi-propulsivo:

$$\eta_D = \frac{EHP}{DHP} = \eta_0 \eta_H \eta_R$$

Donde:

η_0 = Rendimiento del propulsor aislado, que depende de las características de la hélice.

η_R = Rendimiento rotativo-relativo, representa la relación entre el rendimiento del propulsor tras el casco y su rendimiento en aguas abiertas. Al igual que η_H se puede determinar mediante ecuaciones estadísticas.

Se define además η_M como el rendimiento mecánico de toda la línea de ejes, incluyendo la reductora, si la hubiera.

Las eficiencias de la reductora, línea de ejes y propulsor son de tipo mecánico principalmente. Por otro lado, el rendimiento del casco tiene en cuenta la interacción casco-propulsor. Para facilitar el cálculo, es frecuente unir todos estos rendimientos en un mismo coeficiente, conocido como rendimiento propulsivo:

$$\eta_P = \frac{EHP}{BHP} = \eta_M \eta_0 \eta_H \eta_R$$

Otra funcionalidad del programa es realizar una estimación de la potencia BHP necesaria y, tras seleccionar un motor propulsor con una potencia y revoluciones determinadas, comprobar su validez en base a distintos criterios. El método utilizado se desarrolla a continuación.

3.1. Estimación de potencia necesaria y comprobación del motor seleccionado

El primer objetivo es determinar la BHP necesaria para tener una referencia y poder seleccionar un motor propulsor adecuado. Para ello, será necesario realizar una serie de hipótesis. Para estas hipótesis existen estudios previos que permiten hacer aproximaciones bastante precisas.

Para calcular la potencia BHP necesaria se aplica la siguiente ecuación:

$$BHP = \frac{EHP}{\eta_P K_P} = \frac{EHP}{\eta_D \eta_M K_P}$$

Siendo K_P un factor que depende del tipo de buque, tomando 0.85 para buques lentos y 0.90 para buques rápidos.

Una buena estimación del rendimiento cuasi-propulsivo viene dada por la ecuación de Lap:

$$\eta_D = 0.943 - 0.000187 N \sqrt{L_{PP}} + 0.023 \frac{B}{T} - 0.2 C_B + 0.00013 N C_B \sqrt{L_{PP}}$$

Donde:

N = revoluciones por minuto del propulsor.

Como aproximación, se pueden tomar los siguientes valores para las revoluciones del propulsor:

Desplazamiento (ton.)	RPM
Menos de 1000	500
Entre 1000 y 2000	400
Entre 2000 y 3000	300
Entre 3000 y 5000	200
Entre 5000 y 7500	150
Entre 7500 y 12000	125
Entre 12000 y 25000	115
Entre 25000 y 50000	110
Más de 50000	100

Tabla 23. Estimación de las revoluciones del propulsor. Fuente: [9]

El rendimiento mecánico puede estimarse según la siguiente tabla:

Reductora	BHP (CV)	η_M
No	Menor de 1.000	0,97
No	Entre 1.000 y 10.000	0,98
No	Mayor de 10.000	0,99
Si	Menor de 1.000	0,95
Si	Entre 1.000 y 10.000	0,96
Si	Mayor de 10.000	0,97

Tabla 24. Estimación del rendimiento mecánico. Fuente: [9]

Con esta potencia BHP, el diseñador ya es capaz de seleccionar un motor comercial de un catálogo de cualquier fabricante (MAN, MTU, Wärtsilä...) y, si fuera necesario, se estudia la instalación de la reductora para adaptar las revoluciones del motor a las requeridas por la hélice.

A partir de este punto, el procedimiento sería seleccionar un primer motor propulsor y comprobar que cumple todos los requisitos que se detallan a continuación. Si no los cumple, habría que seleccionar un nuevo motor. Para realizar esta comprobación es necesaria la utilización de las curvas $B_p - \delta$ para determinar el propulsor óptimo.

Los criterios que se deben cumplir para validar un motor que se vaya a instalar con una hélice determinada son los siguientes:

1. La relación área expandida – área disco (en adelante A_E/A_0) debe ser superior al valor $\left(\frac{A_E}{A_0}\right)_{MIN}$, a fin de evitar la cavitación en la hélice.
2. La potencia instalada (BHP del motor propulsor seleccionado) debe ser mayor que la potencia calculada $BHP_{necesaria}$. Además, como coeficiente de seguridad, se establece que debe superarla con un margen de, como mínimo, el 5%. Cabe destacar que lo ideal es que este margen debe estar

entre un 5 y un 10% para no sobredimensionar el motor y, por tanto, no tener sobrecostos innecesarios en el proyecto.

3. Por último, el diámetro óptimo calculado debe ser inferior al diámetro máximo disponible en el vano del codaste.

En este punto resulta interesante estimar el valor de los distintos coeficientes propulsivos. En primer lugar, el coeficiente de estela refleja la relación entre la velocidad del buque con la velocidad a la que la hélice recibe el agua:

$$w = 0.9 \frac{B}{L_{PP}} + \frac{3}{20} (2C_B - 1)$$

Por otra parte, el coeficiente de succión da información sobre la proporción de empuje perdido en la hélice en relación con el empuje total:

$$t = 0.77 C_p - 0.30$$

A continuación, se calcula la potencia DHP:

$$DHP = BHP \frac{1}{1.026} \eta_M \eta_R$$

Es necesario calcular el parámetro B_p , a fin de obtener el diámetro óptimo:

$$B_p = \frac{N \sqrt{DHP}}{v_A^{2.5}}$$

Siendo V la velocidad del buque, se define la velocidad de avance v_A como aquella a la que llega el flujo a la hélice:

$$v_A = V(1 - w)$$

El diámetro óptimo de la hélice se calcula según la siguiente ecuación:

$$\delta_{OPT} = \sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} c_{i,j} \left(\frac{A_E}{A_0} \right)^i \left(\frac{\sqrt{B_p}}{10} \right)^j$$

Para determinar los superíndices i y j es necesario conocer el número de palas de la hélice, ya que estos valores vienen tabulados en la publicación *Yide Shen, "Expressions of the $B_p - \delta$ diagrams in polynomial for marine propeller series". Transactions RINA 1993*. A continuación, se muestra como ejemplo una de estas tablas. En el propio código del programa se puede encontrar el resto.

K _T		10 K _Q		δ _{ijk}		H/D		η ₀	
ijk	a _{ijk}	ijk	b _{ijk}	ijk	c _{ijk}	ijk	d _{ijk}	ijk	e _{ijk}
000	-0,007199	000	+0,096438	000	+3,7019	000	+2,53194	000	+1,12034
100	-0,079091	100	-0,104103	100	-12,7673	100	+0,42138	100	-0,25463
001	-0,179541	200	+0,051243	010	+132,6387	010	+10,97929	010	-1,17553
101	-0,062574	300	+0,109936	200	+5,9671	001	-14,55367	001	-0,74275
002	-0,311639	001	-0,045342	110	+14,3308	200	-0,44379	200	+0,49267
203	+0,143160	101	+0,216078	020	-47,2738	110	-5,26895	110	-5,21204
010	+0,531326	002	-0,507337	030	+18,3635	101	+2,74333	101	+4,13699
111	-0,114389	102	+0,377970	310	-11,7569	020	+1,35486	020	-3,84161
012	+0,062537	303	-0,549486	220	-0,9627	011	-16,78441	011	+8,08588
013	+0,125537	210	-0,507319	040	-2,8759	002	+17,96947	002	-0,79401
113	-0,052302	011	+0,368649			300	+0,46988	300	-0,20744
020	-0,207108	111	-1,065200			210	+2,69753	210	+5,07206
120	+0,270781	312	+0,465315			201	-2,63233	201	-4,82711
021	+0,134182	213	+0,883010			120	-5,00249	120	+6,52799
121	-0,121086	020	+0,112619			111	+7,75103	111	-3,74597
321	-0,018976	120	+1,048250			030	-0,55566	030	+2,58648
322	-0,043953	121	-0,449154			021	+4,33242	021	-3,09066
023	-0,062493	221	+0,378780			003	-4,00847	003	-3,48467
260	-0,004969	022	+0,177304			310	-,95834	310	+0,05474
261	+0,011598	122	-0,164687			220	+02,23447	220	-4,35481
		222	-0,344328			202	+1,36179	202	+2,68353
		322	-0,249132			130	1,63258	130	-1,53112
		123	-0,233007			103	-03,95625	103	-0,39145
		060	-0,012021			040	-0,38937	040	-0,32017
		360	-0,011900			221	-2,52278	004	+2,39228
		161	+0,045809			104	+1,01816	221	+1,84607
						032	-0,08403	330	+0,12575
						303	-0,04688	303	-0,19816
						240	-0,12744	204	-0,47711
						150	-0,04371	150	+0,10386
						060	+0,03431	132	-0,04590
						015	+0,09088	060	-0,01089
						214	+0,52279	042	+0,02025
						341	+0,13183	006	-0,29752

Tabla 25. Coeficientes Bp-d para un propulsor de 4 palas. Fuente: [9]

El valor δ viene limitado, de tal forma que se toma el menor valor entre el que se acaba de calcular y el siguiente:

$$\delta_{MAX} = \frac{N \cdot D_{m\acute{a}x}}{v_A}$$

El grado de avance óptimo del propulsor sería:

$$J = \frac{30,86}{\delta}$$

Por tanto, el diámetro del propulsor para las condiciones calculadas sería:

$$D = \frac{v_A}{N(rps)J}$$

El rendimiento del propulsor aislado viene dado por:

$$\eta_0 = \sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} \sum_{k=0}^{n_3} e_{i,j,k} \left(\frac{A_E}{A_0}\right)^i \left(\frac{\sqrt{B_P}}{10}\right)^j \cdot \left(\frac{\delta}{100}\right)^k$$

Los coeficientes i, j y k vienen tabulados de nuevo en *Yide Shen, "Expressions of the $B_P - \delta$ diagrams in polynomial for marine propeller series". Transactions RINA 1993.*

Por tanto, el empuje del propulsor sería:

$$T = \frac{BHP \cdot K_P \cdot \eta_R \cdot \eta_M \cdot \eta_0 \cdot 75}{v_A}$$

Del mismo modo, la condición mínima de cavitación se define según la ecuación de Keller:

$$\left(\frac{A_E}{A_0}\right)_{MIN} = \frac{(1,3 + 0,3 \cdot Z) \cdot T}{(P_0 - P_V) \cdot D^2} + 0,20$$

En este punto, el diseñador será capaz de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos anteriormente. En caso negativo, se realizará una nueva iteración del proceso. Si el resultado es positivo, se pueden calcular las curvas $K_T - J$ y $K_Q - J$, las cuales conforman los diagramas de funcionamiento del propulsor.

Ambos parámetros, conocidos como coeficiente de empuje y par respectivamente, vienen dados por:

$$K_T = \sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} \sum_{k=0}^{n_3} a_{i,j,k} \left(\frac{A_E}{A_0}\right)^i \left(\frac{H}{D}\right)^j \cdot (J)^k$$

$$10 K_Q = \sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} \sum_{k=0}^{n_3} b_{i,j,k} \left(\frac{A_E}{A_0}\right)^i \left(\frac{H}{D}\right)^j \cdot (J)^k$$

A su vez, la relación $\frac{H}{D}$, conocida como relación paso-diámetro, viene dada por:

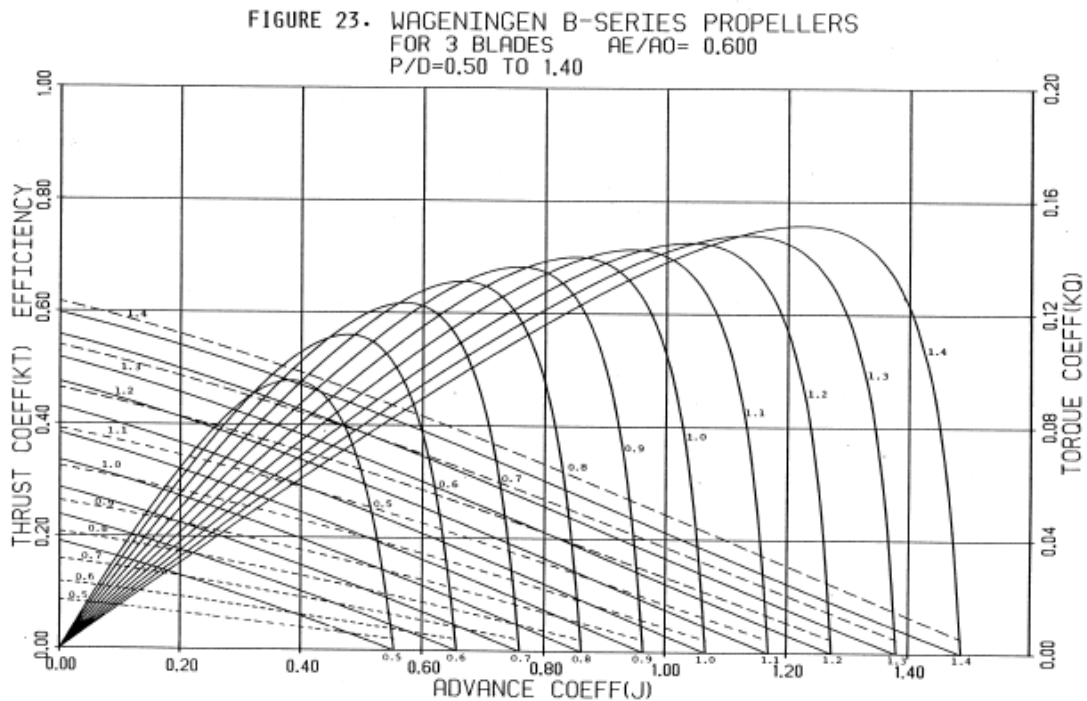
$$\frac{H}{D} = \sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} \sum_{k=0}^{n_3} d_{i,j,k} \left(\frac{A_E}{A_0}\right)^i \left(\frac{\sqrt{B_P}}{10}\right)^j \cdot \left(\frac{\delta}{100}\right)^k$$

Nuevamente, los valores de los coeficientes de i , j y k vienen dados en la publicación *Yide Shen, "Expressions of the $B_P - \delta$ diagrams in polynomial for marine propeller series". Transactions RINA 1993.*

Además, el diagrama de funcionamiento de la hélice debe incluir la curva del rendimiento del propulsor aislado, calculada como:

$$\eta_0 = \frac{J K_T}{2\pi K_Q}$$

De esta forma se obtendría la curva de funcionamiento del propulsor, similar a la siguiente:



Gráfica 3. Curva de funcionamiento de un propulsor en función de H/D . Fuente: [14]

3.2. Cálculo de huelgos hélice-casco

El software será capaz de hacer una estimación de los huelgos mínimos que deben existir entre el propulsor y el casco en la zona del codaste de popa. Para ello, se puede utilizar la normativa de cualquier Sociedad de Clasificación. En este caso en concreto, el cálculo se ha basado en las directrices del *Lloyd's Register of Shipping*, según viene reflejado en la normativa de referencia [13].

Para el proyecto de un buque, conocer los huelgos mínimos nos permite determinar el diámetro máximo de la hélice en función del espacio que tenemos disponible.

Esta norma distingue entre buques de una hélice y dos hélices:

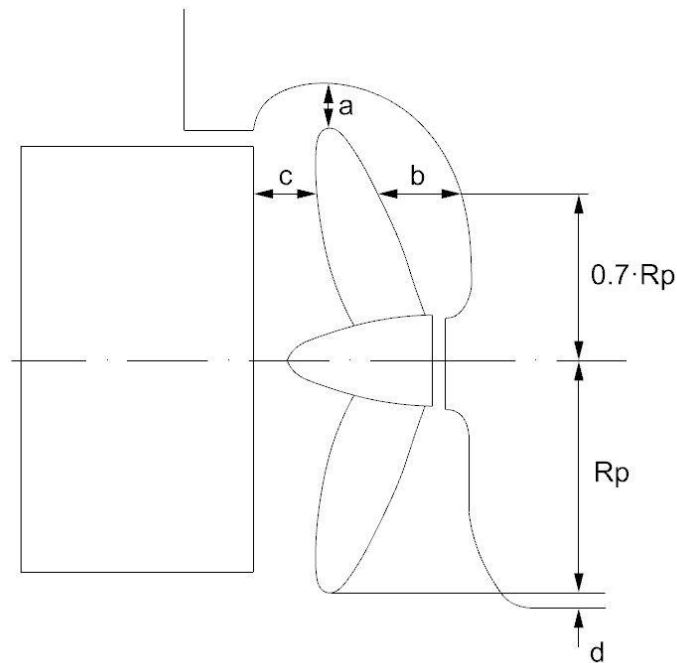


Figura 9. Huelgos propulsor-casco para buques de una hélice. Fuente: [13]

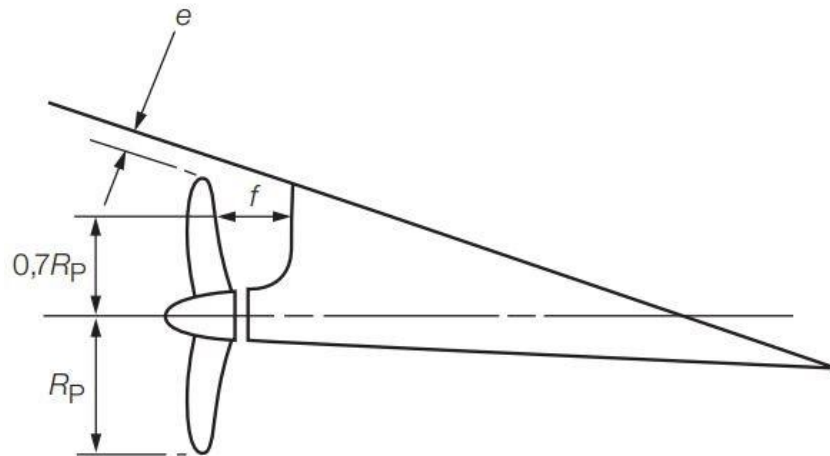


Figura 10. Huegos propulsor-casco para buques de dos hélices. Fuente: [13]

Como se muestra en la siguiente tabla, cada uno de los parámetros mostrados en las figuras anteriores viene dado en función del número de palas del propulsor, el diámetro de este, la potencia instalada, el coeficiente de bloque y la eslora.

Número de palas	Huegos para buques de una hélice (m)				Huegos para buques de dos hélices (m)	
	a	b	c	d	e	f
3	1,20 K D	1,80 K D	0,12 D	0,03 D	1,20 K D	1,20 K D
4	1,00 K D	1,50 K D	0,12 D	0,03 D	1,00 K D	1,00 K D
5	0,85 K D	1,275 K D	0,12 D	0,03 D	0,85 K D	0,85 K D
6	0,75 K D	1,125 K D	0,12 D	0,03 D	0,75 K D	0,75 K D
Valor mínimo	0,10 D	0,15 D	t_R		3 y 4 palas, 0,20 D 5 y 6 palas, 0,16 D	0,15 D
Símbolos						
C_B = Coeficiente de bloque al calado de carga. L = Eslora en la flotación de verano desde la parte de proa de la roda hasta la parte de popa del codaste popel.				t_R = Espesor del timón a 0,7R sobre el eje (m). P = Potencia en el eje (kW). R = Radio del propulsor (m). D = Diámetro del propulsor (m).		
$K = \left(0,1 + \frac{L}{3050}\right) \left(\frac{3,48 C_B P}{L^2} + 0,3\right)$						
$K = \left(0,1 + \frac{L}{3050}\right) \left(\frac{2,56 C_B P}{L^2} + 0,3\right)$						

Tabla 26. Huegos propulsor-casco. Fuente: [13]

4. Desarrollo y funcionamiento del software

El objetivo final del presente trabajo es el desarrollo de un software que unifique todos los conceptos desarrollados hasta ahora. Para ello, se ha utilizado Matlab, programando cada uno de los métodos de estimación de resistencia al avance, así como la estimación de potencia y los huelgos casco-propulsor. Posteriormente, se ha implementado todo ello en una interfaz gráfica para hacerlo más intuitivo y visual para el usuario. La interfaz se ha desarrollado también en Matlab, con la ayuda del módulo App Designer. Para acceder a este módulo basta con ejecutar el comando “appdesigner”.

App Designer es un módulo incluido en la licencia de Matlab que tiene el objetivo de facilitar al usuario el desarrollo de una interfaz gráfica. Es una aplicación bastante intuitiva ya que nos podemos ayudar de su ventana de diseño gráfico para programar algunos parámetros.

Como estrategia para el desarrollo del software, se han programado todas las funciones necesarias en el módulo tradicional de Matlab y, posteriormente, desde App Designer se han asignado estas funciones a sus botones correspondientes.

Como anexo a esta memoria se encuentra todo el código desarrollado, pasando ahora a explicar el funcionamiento del programa.

Como introducción, se muestra en la siguiente figura el esquema básico utilizado para el desarrollo del programa, el cual da una visión general de su funcionamiento:

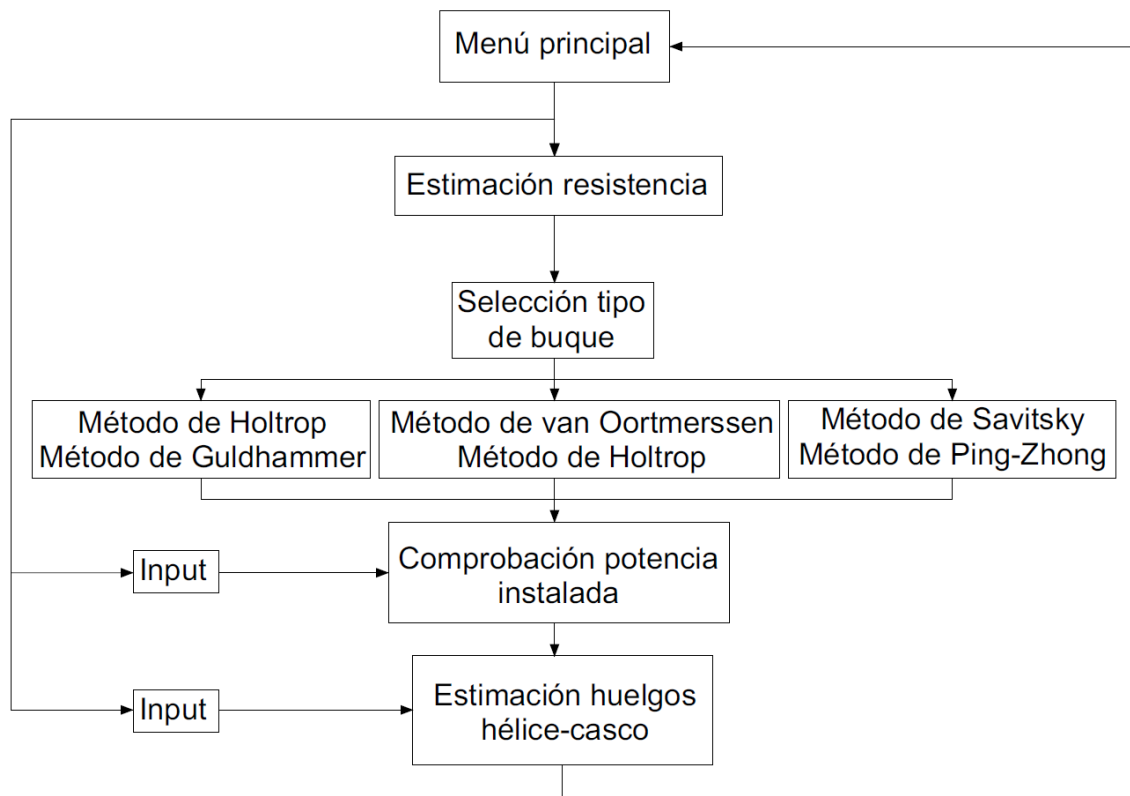


Figura 11. Esquema básico de funcionamiento del software. Fuente: Elaboración propia.

Se detalla a continuación el funcionamiento de cada una de las etapas.

4.1. Menú principal

Es la pantalla de inicio del programa. Desde ella se puede acceder a cualquier funcionalidad del programa. En este punto cabe destacar que las opciones de selección se disponen según el orden lógico de diseño del buque:

1. Estimación de resistencia al avance.
2. Estimación/Comprobación de la planta propulsora.
3. Huelgos hélice-casco.

El desarrollo de esta guía de usuario se realizará siguiendo este orden.

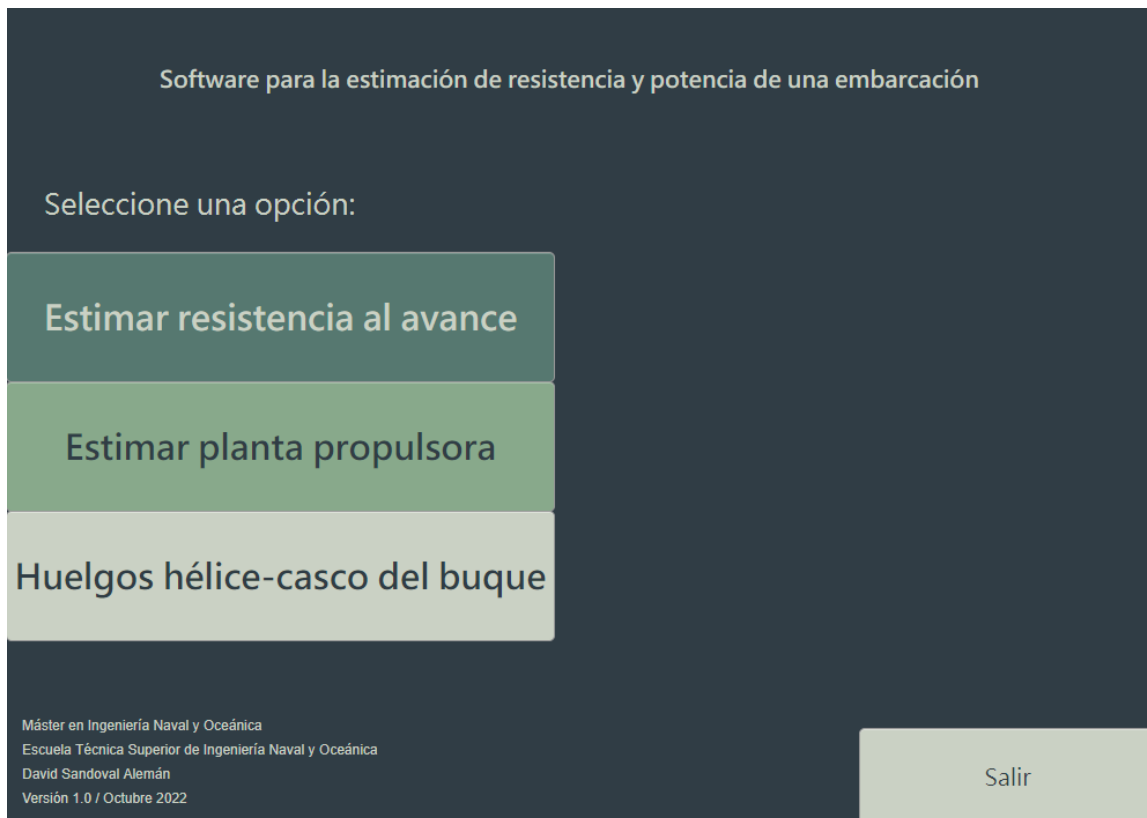


Figura 12. Menú principal. Fuente: Elaboración propia.

En la parte inferior izquierda se muestra información relacionada con el programa. Para salir del programa, se puede pulsar el botón “Salir” o cerrar directamente la ventana.

El proceso comenzaría pulsando en cualquiera de los tres botones de selección, lo que dará acceso al módulo correspondiente.

[4.2 Módulo de estimación de resistencia al avance](#)

[4.2.1. Selección del tipo de buque](#)

Al acceder a este módulo, en primer lugar, hay que seleccionar el tipo de buque, ya que de ello dependerá el método de estimación de resistencia al avance que utilizará el programa.



Figura 13. Menú de selección del tipo de buque. Fuente: Elaboración propia.

En este menú se encuentran todos los tipos de barco para los que se ha desarrollado el programa. Desde aquí se accede a la pantalla de cálculo pulsando sobre la imagen del buque que se desee estudiar.

Por otra parte, pulsando sobre el nombre de cada tipo se accede a una ventana que aporta información sobre el tipo de buque seleccionado. Situando el cursor sobre cada botón (sin pulsar) aparece información sobre el mismo.



Figura 14. Pop-up de explicación del botón. Fuente: Elaboración propia.

Ferry / Roll on Roll off

Son buques diseñados para el transporte de carga rodante. La carga y descarga de este tipo de buque se realiza por medio de rampas de proa, popa y, en ocasiones, laterales.

La zona de carga consta de una gran cubierta con el menor número posible de obstáculos. Esto supone un alto riesgo de que sean afectados por el efecto de superficies libres. Es frecuente que este tipo de buque cuente con un sistema anti-escora, de tal forma que distribuyen el agua automáticamente entre dos tanques de lastre opuestos, con el objetivo de mantener el buque adrizado.

Las velocidades de este tipo de buque oscilan entre 18 y 22 nudos.

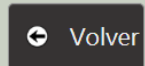


Figura 15. Ventana de información sobre Ferry. Fuente: Elaboración propia.

En la parte inferior se encuentra el acceso al menú principal, así como el botón para salir de la aplicación.

4.2.2. Cálculo de la resistencia al avance

Seleccionado el tipo de buque a estudiar, se accede a la ventana de cálculo correspondiente a dicho tipo de buque. Hay ocho tipos de buques distintos, los cuales se agrupan en tres categorías en función del método de cálculo que les aplica:

Tipo de buque	Método de estimación de resistencia
Petrolero / Granelero	Método de Holtrop Método de Gulddammer
Ferry / Roll On-Roll Off	
Fragata	
Portacontenedores	
Granelero	Método de Van Oortmerssen Método de Holtrop
Pesquero	
Remolcador	Método de Savitsky Método de Ping-Zhong
Buque rápido	

Tabla 27. Método aplicable según tipo de buque. Fuente: Elaboración propia.

Esta distribución se basa en las bases de datos utilizadas para el desarrollo de cada método, como se explicó anteriormente.

Como ejemplo, se muestra en la figura siguiente la pantalla de cálculo para un buque tipo Ferry. Esta ventana, independientemente del buque seleccionado, tiene una estructura común que se detalla a continuación:

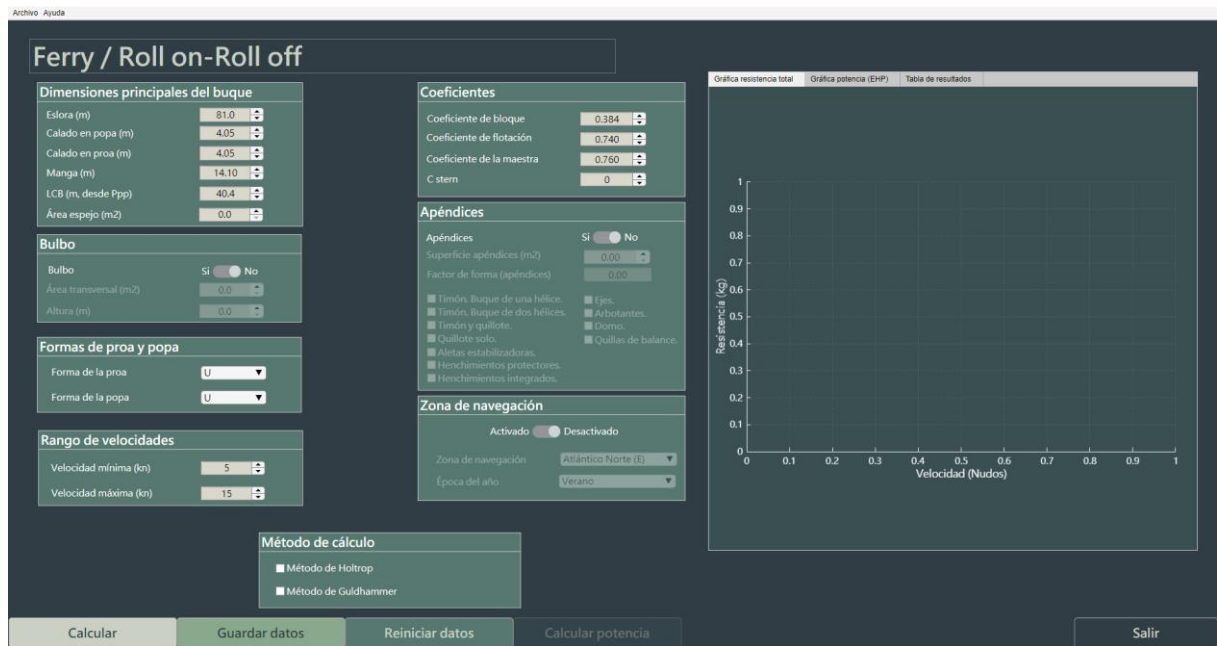


Figura 16. Pantalla de cálculo de resistencia al avance. Fuente: Elaboración propia.

- Introducción de parámetros del buque. Consiste en los campos y cuadros de introducción de *inputs* necesarios para el cálculo de la resistencia. Como es de esperar, esta zona es la que varía en función del tipo de buque seleccionado, ya que no son necesarios los mismos datos para todos los buques. Como factor común para los tres casos, se pide una serie de dimensiones principales y unos coeficientes del buque. El resto de los cuadros son variables en función del método y, además, la mayoría de ellos son opcionales de rellenar.

Ferry / Roll on-Roll off

Dimensiones principales del buque

Eslora (m)	81.0
Calado en popa (m)	4.05
Calado en proa (m)	4.05
Manga (m)	14.10
LCB (m, desde Ppp)	40.4
Área espejo (m2)	0.0

Bulbo

Bulbo Sí No

Área transversal (m2)	0.0
Altura (m)	0.0

Formas de proa y popa

Forma de la proa: U

Forma de la popa: U

Coefficientes

Coefficiente de bloque	0.384
Coefficiente de flotación	0.740
Coefficiente de la maestra	0.760
C stern	0

Apéndices

Apéndices Sí No

Superficie apéndices (m2)	0.00
Factor de forma (apéndices)	0.00

- Timón. Buque de una hélice.
- Timón. Buque de dos hélices.
- Timón y quillote.
- Quillote solo.
- Aletas estabilizadoras.
- Henchimientos protectores.
- Henchimientos integrados.
- Ejes.
- Arbotantes.
- Domo.
- Quillas de balance.

Figura 17. Zona de introducción de parámetros específicos del buque. Fuente: Elaboración propia.

- Introducción de inputs adicionales. Esta zona es común a todos los métodos. En ella se solicita la siguiente información:
 - o Rango de velocidades para el que se quiere estudiar la resistencia al avance. Se pide siempre una velocidad mínima y una velocidad máxima. Si se quisiera estudiar una sola velocidad, basta con introducir el mismo valor en ambos campos.
 - o Zona de navegación del buque y época del año, ya que en función de ello se realizará la corrección correspondiente a la resistencia al avance. Este campo es opcional.
 - o Método de cálculo. En este cuadro el programa identifica el tipo de buque y propone los métodos que le aplican. Lógicamente, es obligatorio seleccionar al menos un método antes de calcular.

Rango de velocidades

Velocidad mínima (kn)	5
Velocidad máxima (kn)	15

Zona de navegación

Activado Desactivado

Zona de navegación: Atlántico Norte (E)

Época del año: Verano

Método de cálculo

- Método de Holtrop
- Método de Gulddammer

Figura 18. Zona de introducción de inputs adicionales. Fuente: Elaboración propia.

- Panel de comandos inferior, también común a todos los métodos. Desde aquí se pueden realizar las siguientes funciones:
 - o Calcular según los parámetros introducidos.
 - o Guardar los datos exportando a una hoja de cálculo. Si se pulsa sin haber calculado previamente, el programa informará de ello. El programa preguntará al usuario la ubicación donde quiere guardar el archivo.
 - o Reiniciar todos los datos, poniendo a cero todos los campos.
 - o Calcular potencia. Sirve para pasar al siguiente módulo de comprobación de potencia de la planta propulsora. Este botón aparece inicialmente desactivado. Para que se active es necesario haber calculado y guardado previamente los datos.
 - o Botón de salir. Siempre que se pulse y existan cálculos sin guardar, el programa notificará de ello y propondrá su guardado.

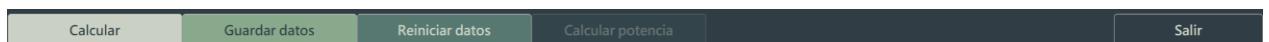


Figura 19. Panel de comandos. Fuente: Elaboración propia.

- Barra de herramientas superior, común a todos los métodos, incluso al módulo de cálculo de potencia. En ella se encuentran las siguientes funciones:
 - o Guardar, cuyo funcionamiento es el mismo que el del panel de comandos.
 - o Ir a... Esta herramienta permite desplazarse en cualquier momento al menú principal o a la selección de buque. Esto hace que se cierre la ventana de cálculo.
 - o Salir, con el mismo funcionamiento que el botón del panel de comandos inferior.

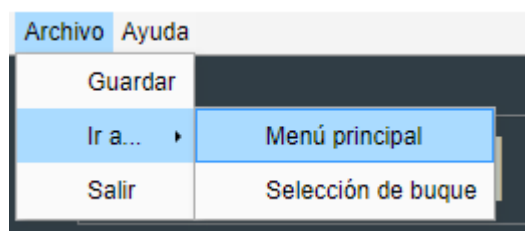


Figura 20. Barra de herramientas superior. Fuente: Elaboración propia.

- Muestra de resultados. En esta zona se muestran por pantalla los resultados obtenidos una vez que se pulsa el botón de calcular. Consiste en una ventana con tres pestañas por las que el usuario puede navegar para mostrar los resultados según le interese. Las opciones son:
 - Gráfica donde se representa la resistencia total al avance frente a la velocidad del buque.
 - Gráfica donde se muestra la potencia efectiva EHP frente a la velocidad del buque.
 - Tabla donde se muestran los resultados de potencia y resistencia en función de la velocidad del buque.

Ambas tablas podrán exportarse directamente desde el programa, así como aplicarles *zoom* o visualizar directamente los valores de los puntos situando el cursor sobre ellas.

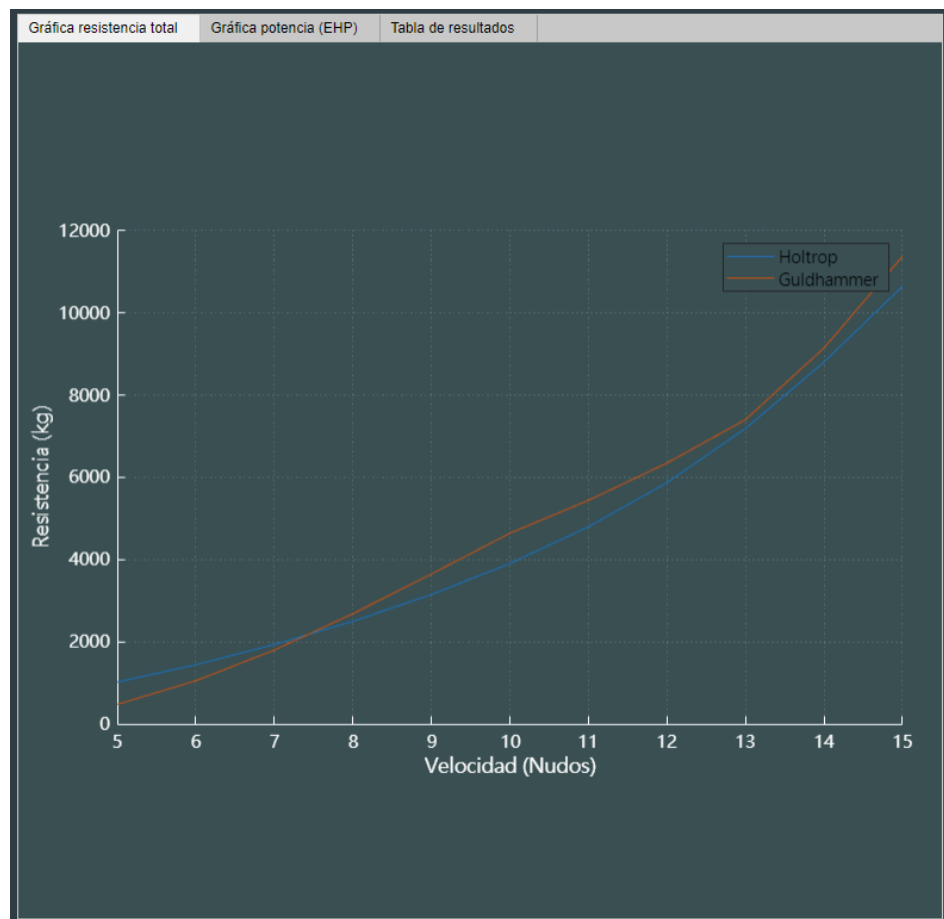


Figura 21. Ventana de resultados. Gráfica de resistencia total. Fuente: Elaboración propia.

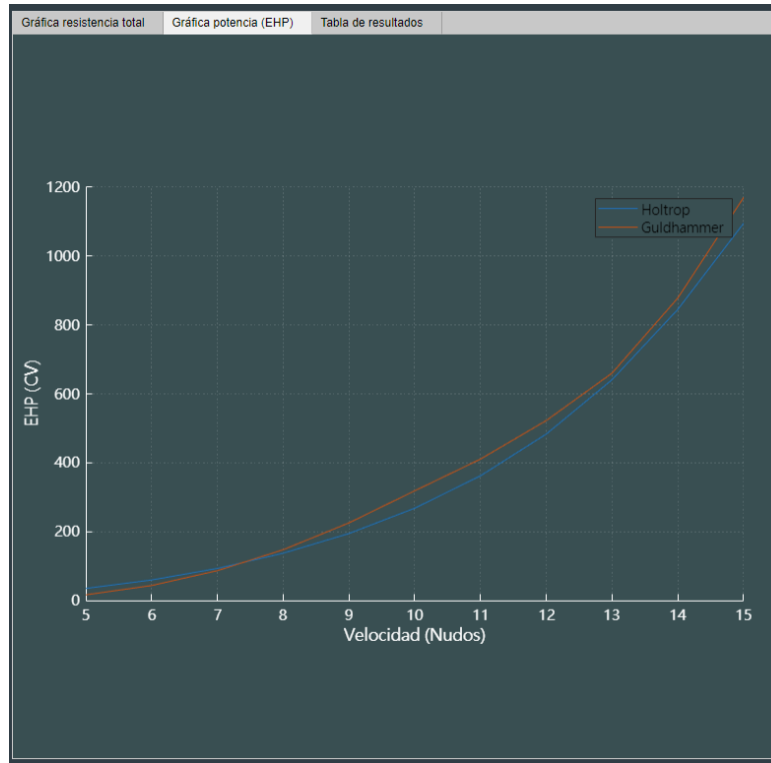


Figura 22. Ventana de resultados. Gráfica de potencia EHP. Fuente: Elaboración propia.

Holtrop		Guldhammer		
Velocidad (kn)	Resistencia (kg)	EHP (CV)	Resistencia (kg)	EHP (CV)
5	1.0251e+03	35.1558	482.3557	16.5432
6	1.4468e+03	59.5455	1.0563e+03	43.4738
7	1.9382e+03	93.0631	1.8038e+03	86.6104
8	2.5030e+03	137.3523	2.6862e+03	147.4045
9	3.1523e+03	194.6031	3.6516e+03	225.4280
10	3.9071e+03	268.0029	4.6441e+03	318.5573
11	4.8000e+03	362.1700	5.4428e+03	410.6735
12	5.8726e+03	483.3819	6.3490e+03	522.5995
13	7.1911e+03	641.2360	7.4057e+03	660.3726
14	8.8053e+03	845.5748	9.1487e+03	878.5523
15	1.0648e+04	1.0956e+03	1.1376e+04	1.1704e+03

Figura 23. Ventana de resultados en formato tabla. Fuente: Elaboración propia.

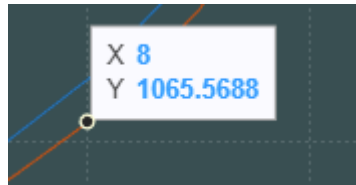


Figura 24. Visualización de un punto sobre la curva. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra que se exporta a una hoja de cálculo cuando se selecciona el botón de guardar. Además de los resultados, en la hoja de cálculo aparecen también los parámetros del buque introducidos, con el objetivo de que el usuario pueda estudiar e interpretar mejor los resultados en el futuro.

Velocidad_kn	R_kg_Oortmerssen	Pot_CV_Oortmerssen	R_kg_Holtrop	Pot_CV_Holtrop	Dimension	Valor	UnMed
1	15.28530443	0.104846998	19.55914173	0.134162673	L	35 m	
2	55.61833122	0.763009347	71.21341738	0.976953135	B	8.4 m	
3	119.9725354	2.468794834	152.1331149	3.130595239	T_pp	2.95 m	
4	228.7431295	6.276101493	261.045797	7.162400548	T_pr	2.95 m	
5	411.8447576	14.12490237	397.5377104	13.63421834	C_b	0.52 -	
6	655.5486053	26.9797584	564.9061251	23.24927648	C_w	0.76 -	
7	931.5889213	44.73055259	779.1483096	37.4110658	C_m	0.86 -	
8	1232.771456	67.64792271	1082.047177	59.37697815	lcb	16 m desde Ppp	
9	1636.00363	100.9970481	1538.674072	94.98850514	C_stern	0 -	
10	2228.97683	152.8929507	2333.565265	160.0670201	A_bt	0 m2	
					h_b	0 m	
					A_t	0 m2	
					S_app	0 m2	
					Fform_app	0 -	

Figura 25. Tabla que exportaría el programa al guardar datos. Fuente: Elaboración propia.

Una vez calculado y guardado, ya se activaría la opción de calcular potencia.

4.3. Módulo de estimación de potencia

El objetivo de este módulo es comprobar que la potencia instalada cumple con los requisitos explicados en el capítulo de “Potencia de un buque”.

Cabe destacar que hay algunos valores, como la eslora o el tipo de buque, que son necesarios para esta estimación, por lo que el programa los toma automáticamente del módulo de cálculo de resistencia.

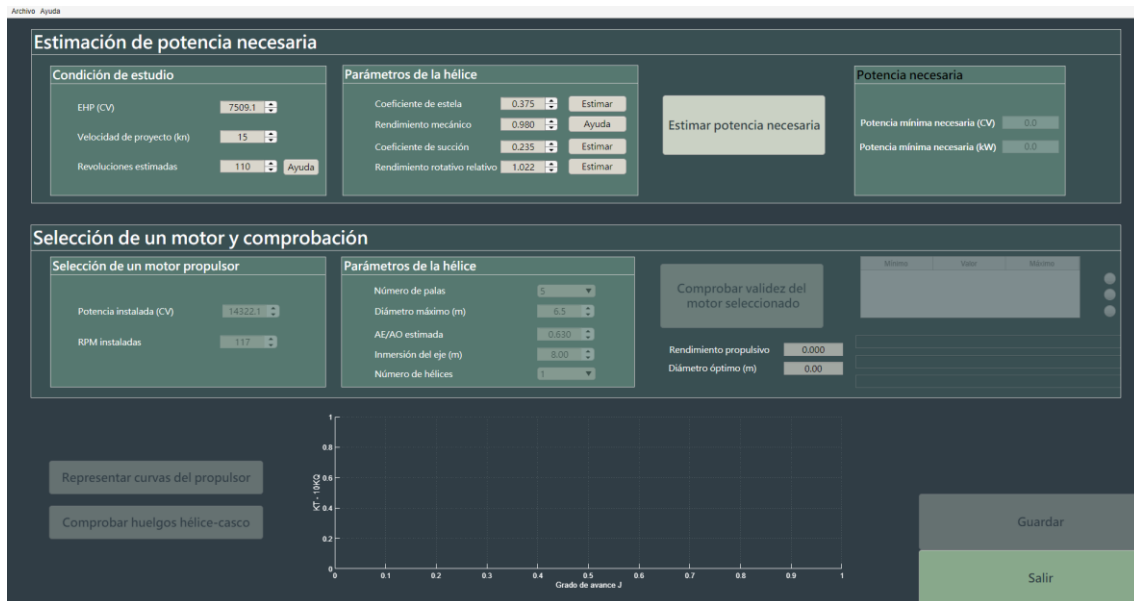


Figura 26. Módulo de estimación y comprobación de potencia. Fuente: Elaboración propia.

Este módulo, común a todos los tipos de buque, tiene tres partes bien diferenciadas.

4.3.1. Estimación de potencia necesaria

En este apartado se pide la introducción de un valor de EHP y velocidad del buque. Estos valores pueden obtenerse de los resultados del módulo de resistencia al avance, de ahí la importancia de guardar los datos antes de continuar.

Además, se pide una primera estimación de las revoluciones a las que girará la hélice, así como otros parámetros relacionados con el propulsor.

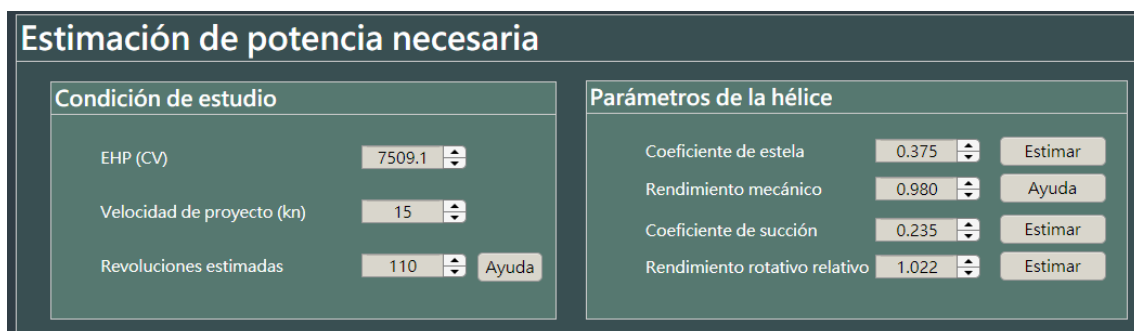


Figura 27. Inputs para la estimación de la potencia necesaria. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, los datos que no se obtienen del módulo anterior, tienen un campo de ayuda o estimación por si el usuario desea apoyarse en ellos:

- Al pulsar algún botón de “Estimar” el programa ejecuta la ecuación adecuada para estimar el parámetro que corresponda. El resultado de esta ecuación se sobrescribe sobre el valor que haya en el campo en ese momento. Siempre se puede volver a introducir otro parámetro distinto al de la estimación.
- Los botones de ayuda abren una ventana emergente donde se dan indicaciones al usuario para que pueda estimar un valor fiable.

<u>Desplazamiento (tn)</u>	<u>Revoluciones (rpm)</u>
Menos de 1000	500
de 1000 a 2000	400
de 2000 a 3000	300
de 3000 a 5000	200
de 5000 a 7500	150
de 7500 a 12000	125
de 12000 a 25000	115
de 25000 a 50000	110
más de 50000	100

[◀ Volver](#)

Figura 28. Ventana de ayuda para la estimación de revoluciones de la hélice. Fuente: Elaboración propia.

<u>Reductora</u>	<u>Potencia instalada (BHP)</u>	<u>Rto. Mecánico</u>
No	Menos de 1000 CV	0.97
No	Entre 1000 y 10000 CV	0.98
No	Más de 10000 CV	0.99
Si	Menos de 1000 CV	0.95
Si	Entre 1000 y 10000 CV	0.96
Si	Más de 10000 CV	0.97

[◀ Volver](#)

Figura 29. Ventana de ayuda para la estimación del rendimiento mecánico. Fuente: Elaboración propia.

Cuando se pulsa el botón “Estimar potencia necesaria”, automáticamente se rellenan los campos de potencia mínima necesaria. El programa realiza los cálculos principalmente en CV. Sin embargo, se muestra también en resultado el kW ya que la mayoría de los fabricantes de motores dan sus potencias en esta unidad de medida.

Estimación de potencia necesaria

Condición de estudio	Parámetros de la hélice	Potencia necesaria
EHP (CV): 7509.1	Coefficiente de estela: 0.375	Potencia mínima necesaria (CV): 10551.0
Velocidad de proyecto (kn): 15	Rendimiento mecánico: 0.980	Potencia mínima necesaria (kW): 7867.9
Revoluciones estimadas: 110	Coefficiente de succión: 0.235	
	Rendimiento rotativo relativo: 1.022	

Botón: Estimar potencia necesaria

Figura 30. Visualización de potencia mínima necesaria (BHP mínima a instalar). Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Selección de un motor y comprobación

Con este valor se seleccionaría un motor de cualquier catálogo comercial (solamente interesan potencia y revoluciones, que son parámetros básicos que cualquier fabricante ofrece) y se pasaría a la siguiente etapa de validación de este motor.

Selección de un motor y comprobación

Selección de un motor propulsor	Parámetros de la hélice
Potencia instalada (CV): 14322.1	Número de palas: 5
RPM instaladas: 117	Diámetro máximo (m): 6.5
	AE/AO estimada: 0.630
	Inmersión del eje (m): 8.00
	Número de hélices: 1

Figura 31. Inputs para la validación del motor seleccionado. Fuente: Elaboración propia.

Además de los parámetros de motor mencionados, es necesario introducir una serie de datos sobre la hélice, con el objetivo de comprobar si la potencia que transmite el motor a la hélice provocaría cavitación en las palas. Es posible que no se conozca la relación área expandida – área disco, por lo que este será el parámetro que el usuario o diseñador modificará hasta alcanzar un resultado óptimo. Es por esto por lo que el diseño de la hélice va de la mano con la selección de un motor propulsor; ambas fases del proyecto se alimentan una de la otra.

Seleccionados los parámetros, se puede pulsar el botón “Comprobar validez del motor seleccionado” y se mostrarían los resultados:

Comprobar validez del motor seleccionado

	Mínimo	Valor	Máximo
Cavitación (Ae/Ao)	0.6239	0.6300	0
BHP (CV)	1.4094e+04	1.4322e+04	0
Diámetro (m)	0	6.0600	6.5000

Rendimiento propulsivo: 0.622

Diámetro óptimo (m): 6.06

Figura 32. Visualización de resultados para un motor y una hélice válidos. Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, el programa muestra los valores del rendimiento propulsivo, así como el diámetro óptimo de la hélice, para que se fabrique con ese diámetro y esa relación área expandida-área disco. Además, en la tabla se muestran los valores con los que se cumplen los criterios de validez, con indicadores de color verde o rojo en función de si se cumple o no el criterio.

En la siguiente figura se muestra un caso en el que se muestra como ejemplo un motor que no cumple el requisito de cavitación.

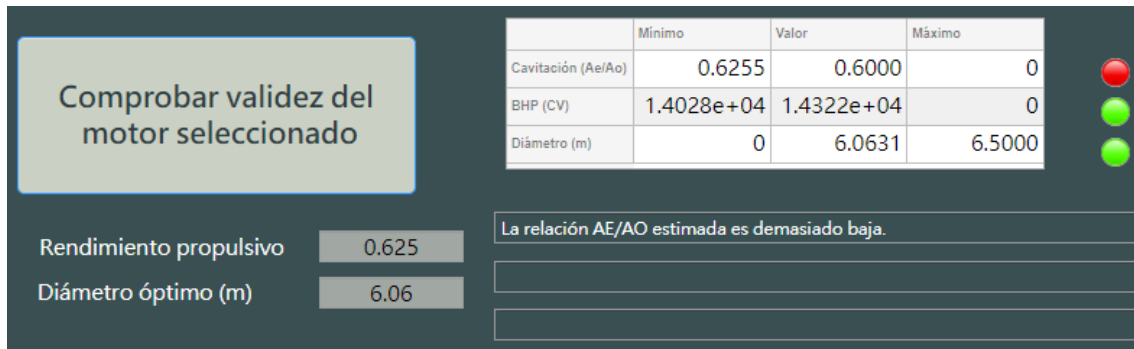


Figura 33. Visualización de resultados para un motor que no cumple los criterios. Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Representación de las curvas de funcionamiento de la hélice

Si alguno de los tres criterios no se cumple, el programa no dejará avanzar a la siguiente fase. Cuando los tres criterios se cumplan, automáticamente se activarán los botones de cálculo de las curvas del propulsor y de estimación de los huelgos hélice-casco.

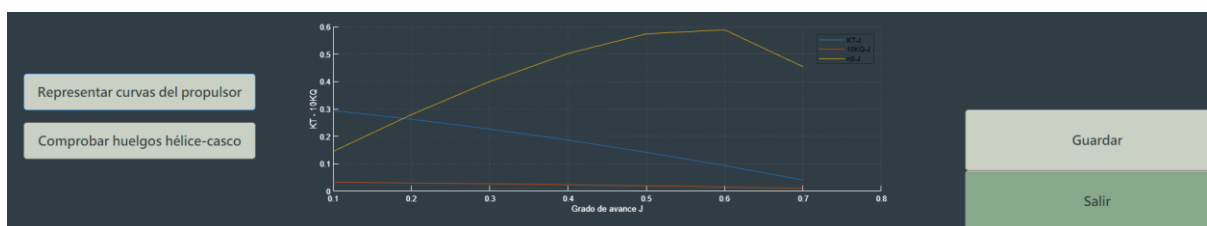


Figura 34. Curva de funcionamiento del propulsor. Fuente: Elaboración propia.

En el momento en el que la curva de funcionamiento del propulsor se ha calculado, el programa permitirá guardar los datos, exportando de nuevo una hoja de cálculo con toda la información relevante.

J	Kt	Kq	n0	Dimension	Valor	UnMed
0.1	0.293956505	0.032276886	0.144947784	Pot_necesaria	14094.36759	CV
0.2	0.262736879	0.029938019	0.279349636	Pot_instalada	14322.12	CV
0.3	0.226819812	0.027056242	0.400271714	RPM_instaladas	117	rpm
0.4	0.186441201	0.023628267	0.502331197	Velocidad	15	kn
0.5	0.141836941	0.019650804	0.574379809	w	0.375	-
0.6	0.093242931	0.015120566	0.588869768	t	0.235	-
0.7	0.040895067	0.010034263	0.454049954	n_r	1.022	-
				n_m	0.98	-
				Z	5	Palas
				Helices	1	-
				D	6.059962984	m
				D_max	6.5	m
				AEAO_min	0.623917635	-
				AEAO	0.63	-
				Inmersión_eje	8	m
				Rto_prop	0.621568624	-

Figura 35. Hoja de cálculo exportada del módulo de potencia. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, al seleccionar el botón de estimación de huelgos se abre la ventana correspondiente:

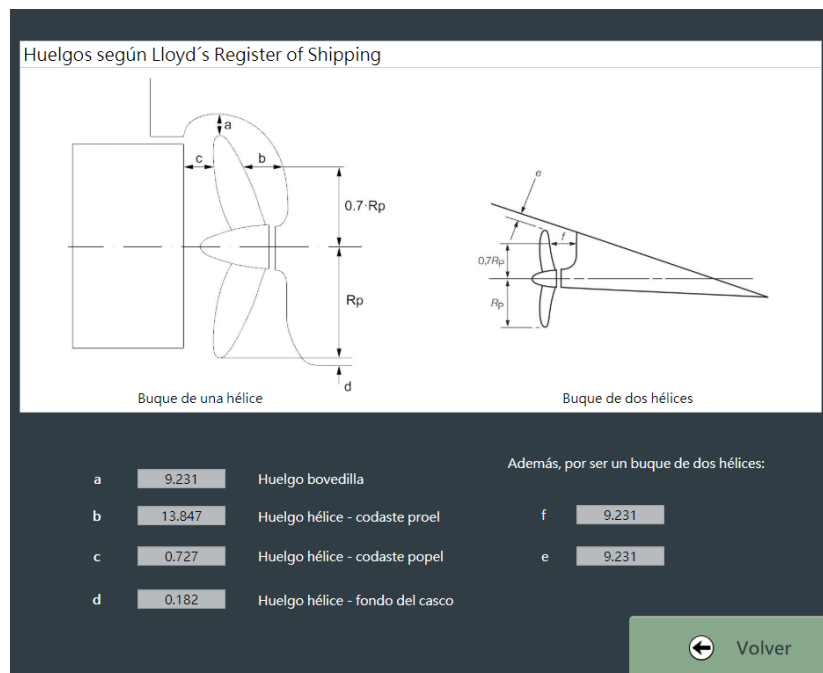


Figura 36. Ventana de estimación de huelgos del propulsor. Fuente: Elaboración propia.

En esta ventana no hay que introducir ningún input, ya que el programa toma automáticamente los datos que necesita. Si el buque es de una hélice, el texto y los campos de la derecha no se mostrarían.

4.3.5. Accesos directos desde el menú principal

En el apartado donde se desarrolla el funcionamiento del menú principal se indicó que se puede pasar directamente a la estimación y comprobación de la planta propulsora o al cálculo de los huegos entre la hélice y el casco.

Como se ha mencionado, en el paso de un módulo a otro, o incluso de una ventana a otra, el programa transmite la información necesaria para poder realizar los cálculos. Esto es posible cuando se realiza el proceso completo, partiendo del módulo de estimación de resistencia. Si, por el contrario, se desea ir directamente a cualquier otro módulo, será necesario introducir unos parámetros obligatorios para el cálculo correspondiente.

Es por esto por lo que, al seleccionar el cálculo de la planta propulsora o la estimación de huegos del menú principal, el programa abrirá la ventana emergente correspondiente en la que se pedirán estos inputs obligatorios.

Eslora del buque (m)	180.0
Tipo de buque	Petrolero / Gasero
Manga (m)	30.00
Coeficiente de bloque	0.600
Velocidad de proyecto (kn)	15
Potencia EHP (CV)	20000

Confirmar valores Volver

Figura 37. Ventana de inputs para acceder directamente al módulo de cálculo de potencia propulsora.
Fuente: Elaboración propia.

Número de palas de la hélice	3
Número de hélices	1
Eslora del buque (m)	180.0
Coeficiente de bloque	0.600
Diámetro de la hélice (m)	15
Potencia instalada (BHP)	20000

Confirmar valores Volver

Figura 38. Ventana de inputs para acceder directamente al módulo de cálculo de huegos. Fuente: Elaboración propia.

4.4. Restricciones del programa

En este apartado se quiere transmitir que se ha introducido una serie de restricciones al programa con el objetivo de evitar el error humano, así como de asegurar que las restricciones y rangos de aplicación de cada uno de los métodos explicados se cumplen.

En cuanto a las restricciones introducidas para evitar el error humano, cabe recordar varias de ellas:

- El programa avisa al usuario cuando este solicita salir del programa y tiene cálculos pendientes de guardar. Siempre se podrá salir sin guardar si el usuario lo desea.
- Del mismo modo, si hay algún cálculo pendiente de guardar y el usuario solicita ir a otro menú o módulo, el programa va a sugerir realizar antes un guardado de datos.
- Si el usuario intenta guardar los datos y no se ha realizado ningún cálculo previo, el programa notificará de ello.
- En el módulo de cálculo de resistencia, si el usuario pulsa el botón de calcular sin haber seleccionado previamente al menos un método de cálculo, el programa notificará de ello.

- Todos los campos se han ajustado de tal modo que los valores que el usuario pueda introducir sean coherentes. Esto significa que no se podrá, por ejemplo, introducir un valor de eslora negativo o un coeficiente de bloque que no esté comprendido entre 0 y 1.

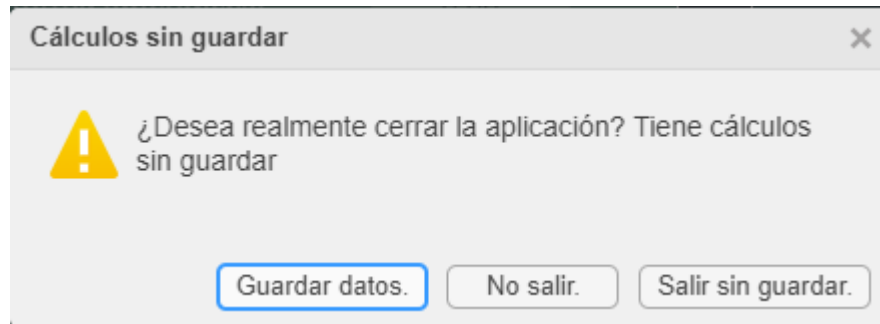


Figura 39. Aviso de que hay datos sin guardar. Fuente: Elaboración propia.

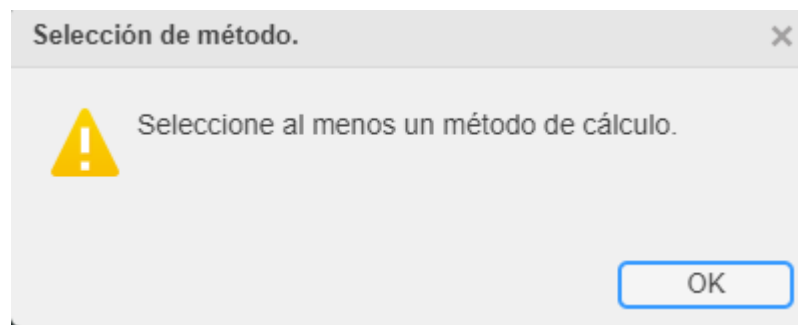


Figura 40. Aviso de que no se ha seleccionado método de cálculo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 41. Aviso de que el valor introducido no entra dentro del rango admisible del campo. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en cuanto a las restricciones asociadas al cumplimiento de los rangos de aplicación de los métodos, consisten en un aviso sobre el parámetro que no cumple, acompañado de una indicación con la modificación que hay que realizar para que cumpla. Además, en el nombre de la ventana aparecerá el método de cálculo para el que se está generando el error.

5. Análisis de resultados

En este capítulo se pretende mostrar los resultados obtenidos de los distintos métodos programados para comprobar su correcto funcionamiento. Para ello, se tomarán tres tipos de buque distintos como referencia y se obtendrá su resistencia al avance y su potencia. Los tipos de buque se han elegido de tal forma que se compruebe el funcionamiento de todos los métodos programados.

5.1. [Modelo 1. Buque tipo ferry](#)

Se toma un buque cuyas dimensiones son las siguientes:

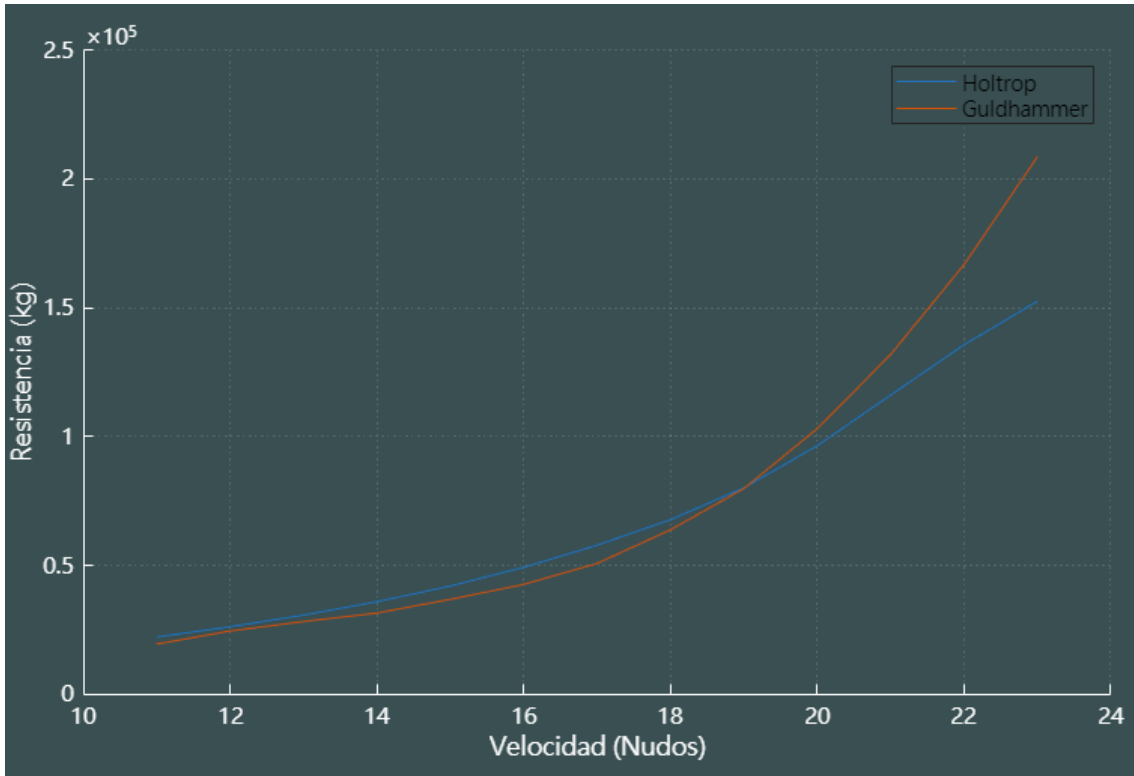
Eslora (m)	142,00
Calado en popa (m)	7,50
Calado en proa (m)	6,50
Manga (m)	26,50
LCB desde P_{pp} (m)	69,70
Área del espejo (m²)	20,00
Área del bulbo (m²)	5,75
Altura del bulbo (m)	1,07
Forma de proa	V
Forma de popa	U
Coefficiente de bloque	0,550
Coefficiente de la maestra	0,700
Coefficiente de flotación	0,850
Cstern	0
Apéndices	Timón (con dos hélices) y quilla de balance

Tabla 28. Datos del buque modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

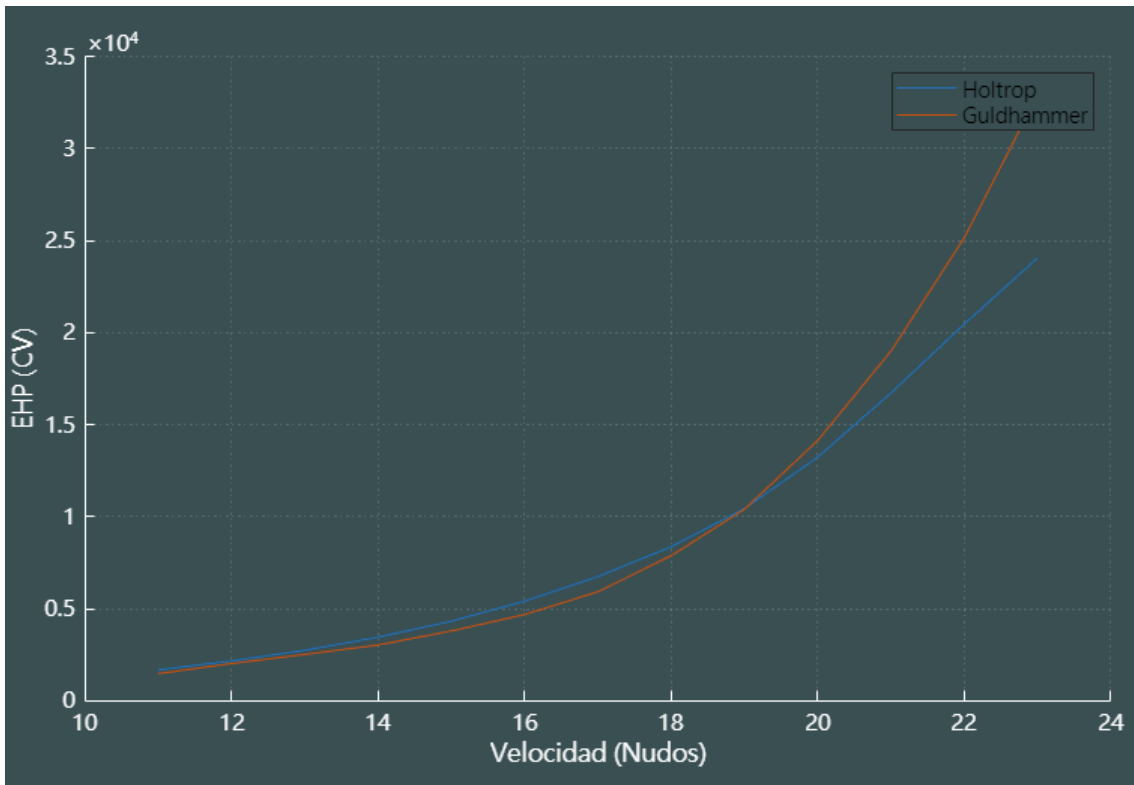
Resistencia al avance

Se va a suponer que el buque navega en el Atlántico Norte, dirección Este y en verano. Se supone un rango de velocidades altas, ya que este tipo de buques suelen alcanzar los 20-22 nudos con facilidad.

Los métodos de aplicación a este tipo de buque son el método de Holtrop y el método de Guldhammer.



Gráfica 4. Curva resistencia-velocidad del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 5. Curva EHP-velocidad del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Velocidad (kn)	Método de Holtrop		Método Guldhammer	
	Resistencia (kg)	EHP (CV)	Resistencia (kg)	EHP (CV)
11	22199.7	1675.0	19465.0	1468.7
12	26195.7	2156.2	24536.8	2019.7
13	30712.2	2738.7	28209.6	2515.5
14	35914.0	3448.8	31501.1	3025.1
15	42001.5	4321.5	36817.8	3788.2
16	49264.7	5406.8	42637.4	4679.4
17	57850.2	6745.8	50774.7	5920.8
18	67757.6	8365.9	63808.8	7878.3
19	80114.1	10441.1	79843.9	10405.8
20	96475.6	13235.2	103099.5	14143.9
21	116141.4	16729.7	131920.7	19002.6
22	135664.7	20472.5	166773.7	25167.0
23	152566.5	24069.6	208678.5	32922.1

Tabla 29. Resultados de resistencia y potencia para el modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede comprobar, la potencia y resistencia calculada por ambos métodos es bastante similar hasta velocidades de 19 nudos. A partir de este valor, los resultados de Guldhammer se hacen mayores que los de Holtrop. Será el diseñador el que finalmente decida qué valores tomar para su proyecto, pudiendo basarse en el tipo de buque para el que se desarrolló cada método o, incluso, haciendo la media entre ambos resultados.

Para este caso en particular se considerará la potencia calculada por el método de Holtrop, ya que se usaron buques tipo ferry para desarrollarlo.

Selección y validación del motor propulsor

Puesto que son buques que navegan a altas velocidades, se supondrá que la velocidad de proyecto son 22 nudos. Por tanto, la potencia efectiva será de 20472.5 CV según la tabla anterior. El resto de los parámetros necesarios son:

RPM estimadas	110
Coefficiente de estela	0,183
Rendimiento mecánico	0,990
Coefficiente de succión	0,125
Rendimiento rotativo-relativo	1,060

Tabla 30. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene una potencia mínima necesaria de 31574.6 CV. Por tanto, consultando un catálogo comercial se podría seleccionar un motor de 35000 CV que gira a 110 revoluciones por minuto. Los parámetros de la hélice son:

Número de palas	5
Diámetro máximo (m)	7,30
Área expandida-área disco	0,78
Inmersión del eje (m)	4,00
Número de hélices	2

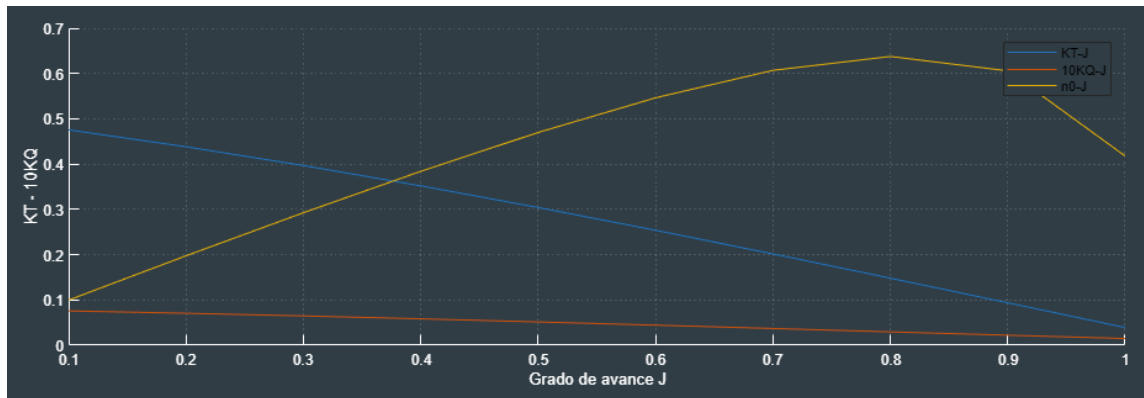
Tabla 31. Parámetros de la hélice del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene un resultado válido, con un rendimiento propulsivo de 0.728 y un diámetro de 7.10 metros. Los resultados son:

	Mínimo	Real	Máximo
Ae/Ao	0,779	0,780	N/A
BHP (CV)	32816	35000	N/A
Diámetro	N/A	7,095	7,3

Tabla 32. Validación de los resultados del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

La curva de funcionamiento del propulsor es la siguiente:



Gráfica 6. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Y finalmente, los huelgos mínimos entre casco y hélice son los siguientes:

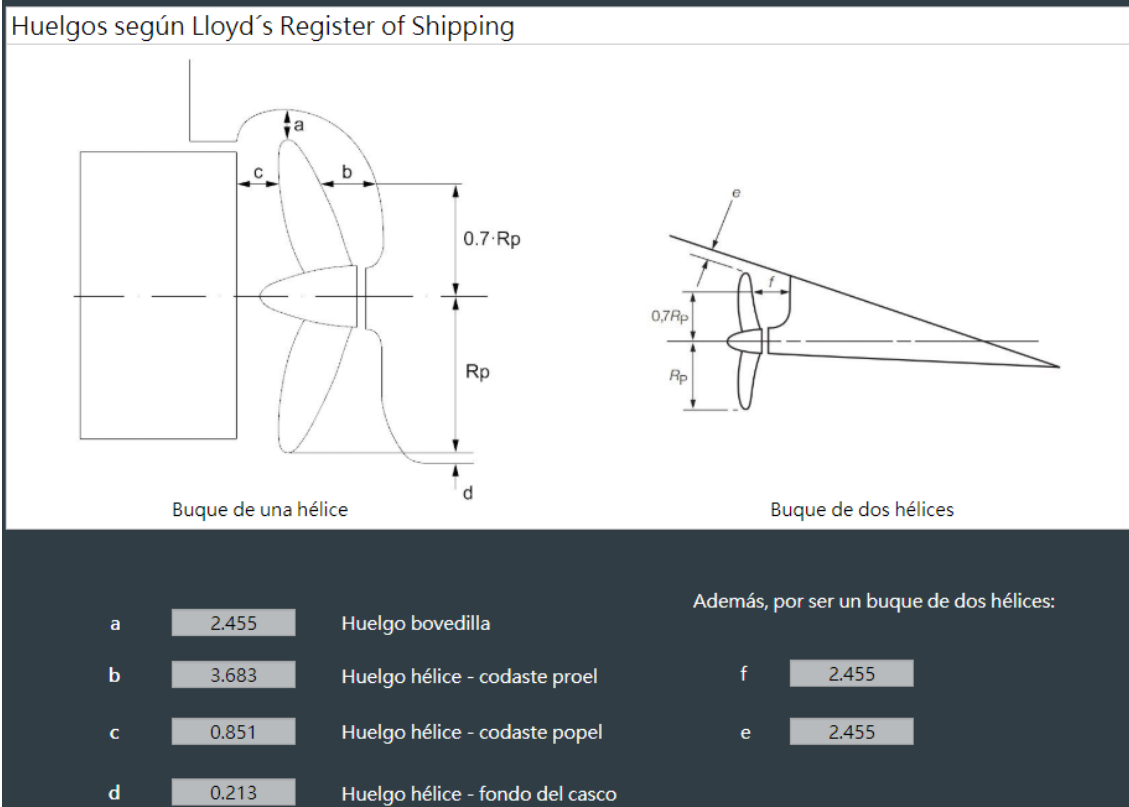


Figura 42. Huelgos hélice-casco para el modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

5.2. [Modelo 2. Buque tipo pesquero](#)

Se toma un buque cuyas dimensiones son las siguientes:

Eslora (m)	29,00
Calado en popa (m)	2,949
Calado en proa (m)	2,949
Manga (m)	8,406
LCB desde P_{pp} (m)	13,761
Área del espejo (m²)	0
Bulbo	No tiene
Coefficiente de bloque	0,523
Coefficiente de la maestra	0,859
Coefficiente de flotación	0,760
Cstern	0
Apéndices	Timón (con una hélice)

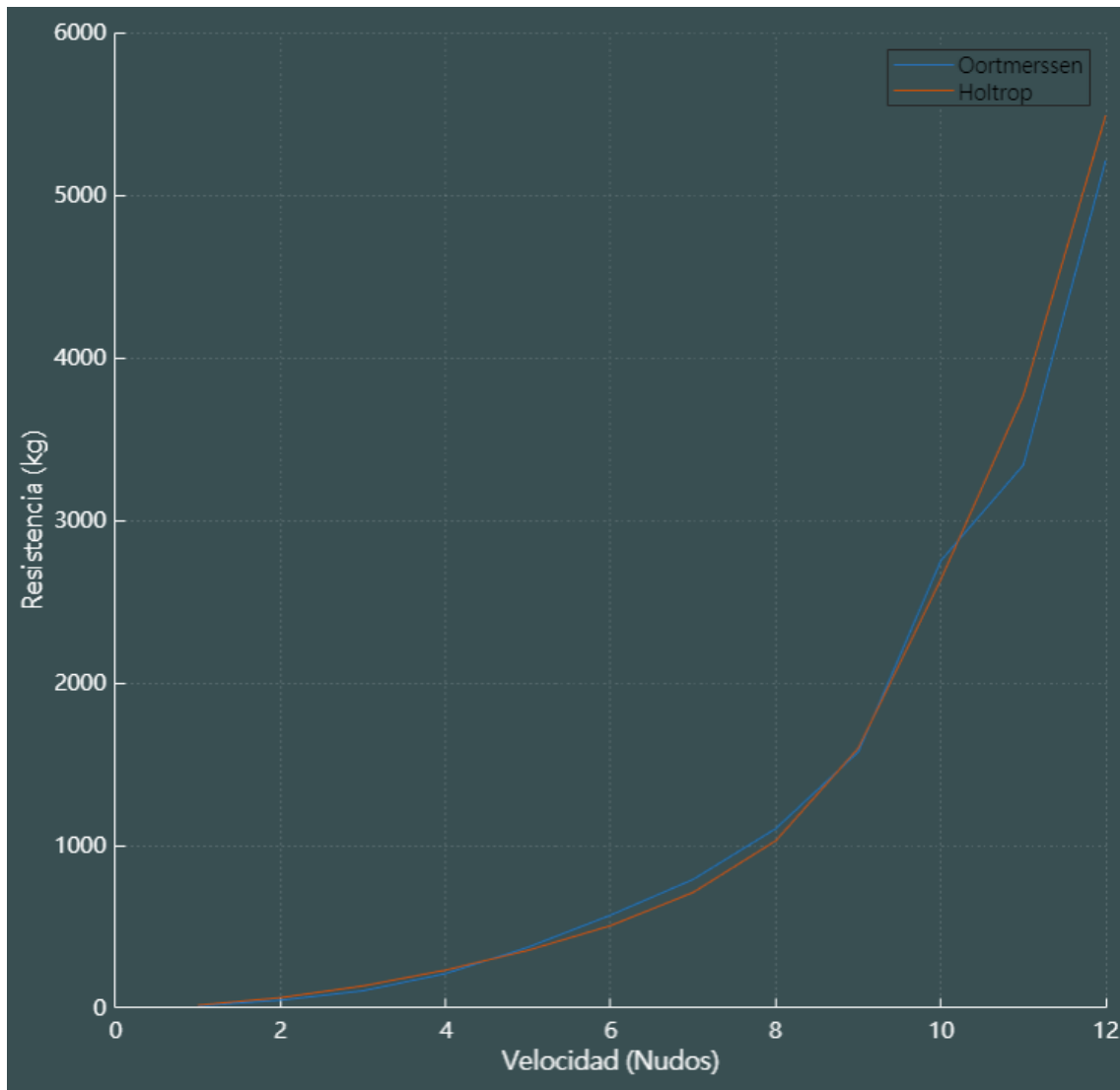
Tabla 33. Dimensiones buque modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que este buque ha sido tomado de la referencia [6], donde, a modo de ejemplo, se calcula la resistencia al avance para un buque pesquero. De este modo, los resultados han sido contrastados, como se comentará más adelante.

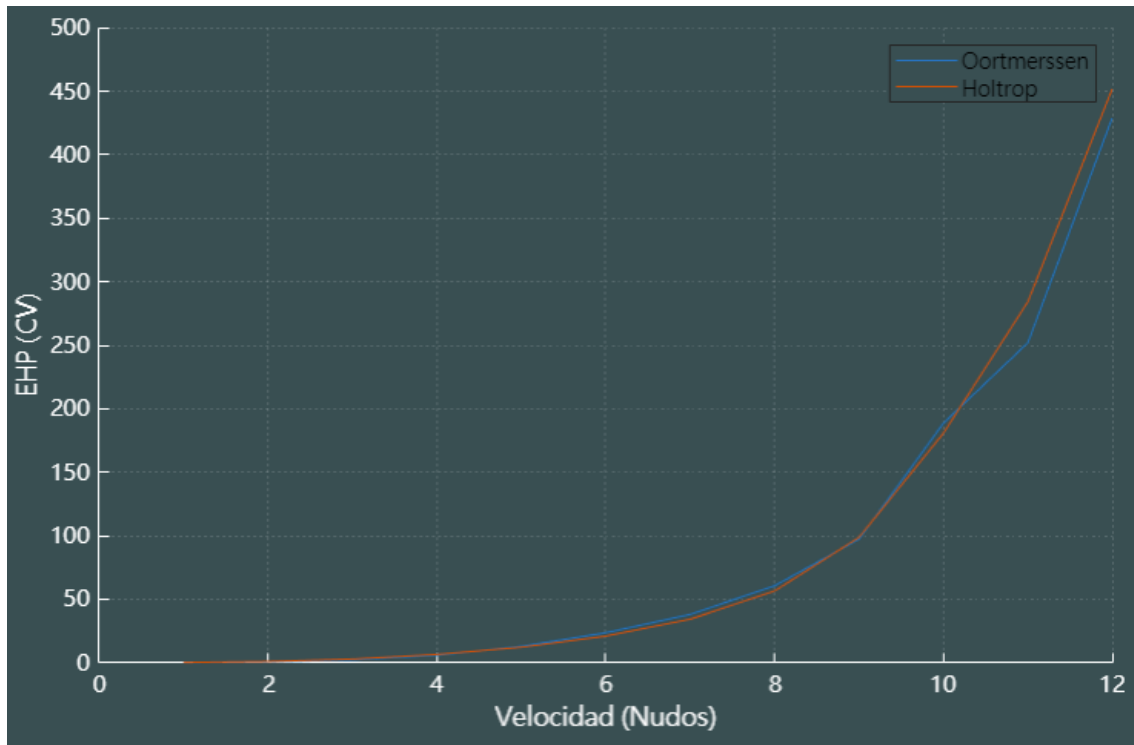
Resistencia al avance

No se supone ninguna condición de navegación, ya que se proyectará para el Mar Mediterráneo y no es una zona demasiado restrictiva. Se supone un rango de velocidades entre 1 y 12 nudos, ya que en labores de pesca opera a velocidad reducida.

Los métodos de aplicación a este tipo de buque son el método de van Oortmerssen y el método de Holtrop.



Gráfica 7. Curva resistencia-velocidad para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 8. Curva EHP-velocidad para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Velocidad (kn)	Método de Oortmerssen		Método de Holtrop	
	Resistencia (kg)	EHP (CV)	Resistencia (kg)	EHP (CV)
1	13.3	0.1	17.6	0.1
2	48.3	0.7	63.8	0.9
3	106.3	2.2	136.1	2.8
4	211.8	5.8	233.4	6.4
5	374.4	12.8	355.4	12.2
6	571.7	23.5	506.9	20.9
7	791.4	38.0	711.4	34.2
8	1103.5	60.6	1028.8	56.5
9	1575.6	97.3	1598.1	98.7
10	2750.9	188.7	2635.5	180.8
11	3339.4	252.0	3767.3	284.3
12	5215.1	429.3	5492.2	452.1

Tabla 34. Tabla de resultados de potencia y resistencia para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, los valores de potencia y resistencia obtenidos para este tipo de buque son bastante similares aplicando ambos métodos.

Para los siguientes cálculos se tomarán los resultados del método de Oortmerssen, ya que es un método diseñado específicamente para buques pesqueros. Se tomarán 10 nudos como velocidad de proyecto, cuya EHP correspondiente son 188.7 CV.

Selección y validación de un motor propulsor

Para una velocidad de 10 nudos y potencia efectiva de 2192.7, además de los siguientes parámetros:

RPM estimadas	110
Coefficiente de estela	0,222
Rendimiento mecánico	0,980
Coefficiente de succión	0,110
Rendimiento rotativo-relativo	0,980

Tabla 35. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene una potencia mínima necesaria de 262.9 CV. Por tanto, consultando un catálogo comercial se podría seleccionar un motor de 350 CV que gira a 110 revoluciones por minuto. Los parámetros de la hélice son:

Número de palas	3
Diámetro máximo (m)	3,50
Área expandida-área disco	0,29
Inmersión del eje (m)	1,00
Número de hélices	1

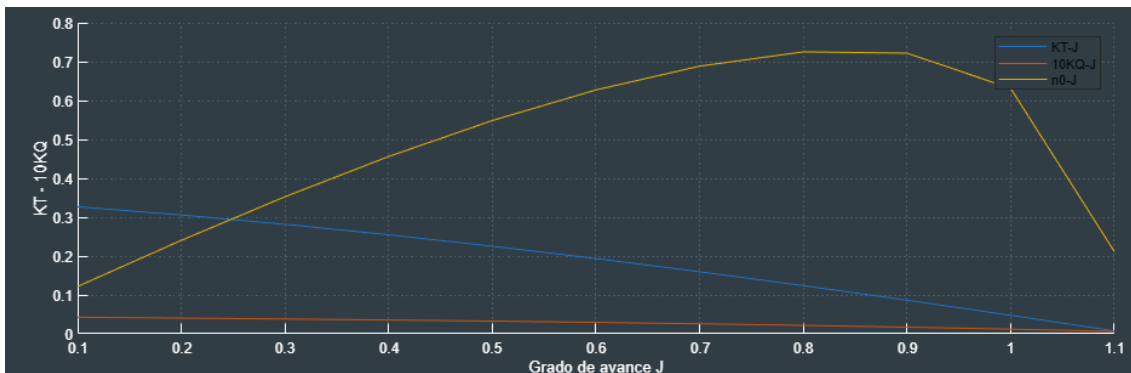
Tabla 36. Parámetros de la hélice del modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene un resultado válido, con un rendimiento propulsivo de 0.778 y un diámetro de 3 metros. Los resultados son:

	Mínimo	Real	Máximo
Ae/Ao	0,283	0,290	N/A
BHP (CV)	283,1	350	N/A
Diámetro	N/A	2,998	3,5

Tabla 37. Validación de los resultados del modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

La curva de funcionamiento del propulsor es la siguiente:



Gráfica 9. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Los huelgos entre la hélice y el casco para este tipo de buque son:

Huelgos según Lloyd's Register of Shipping

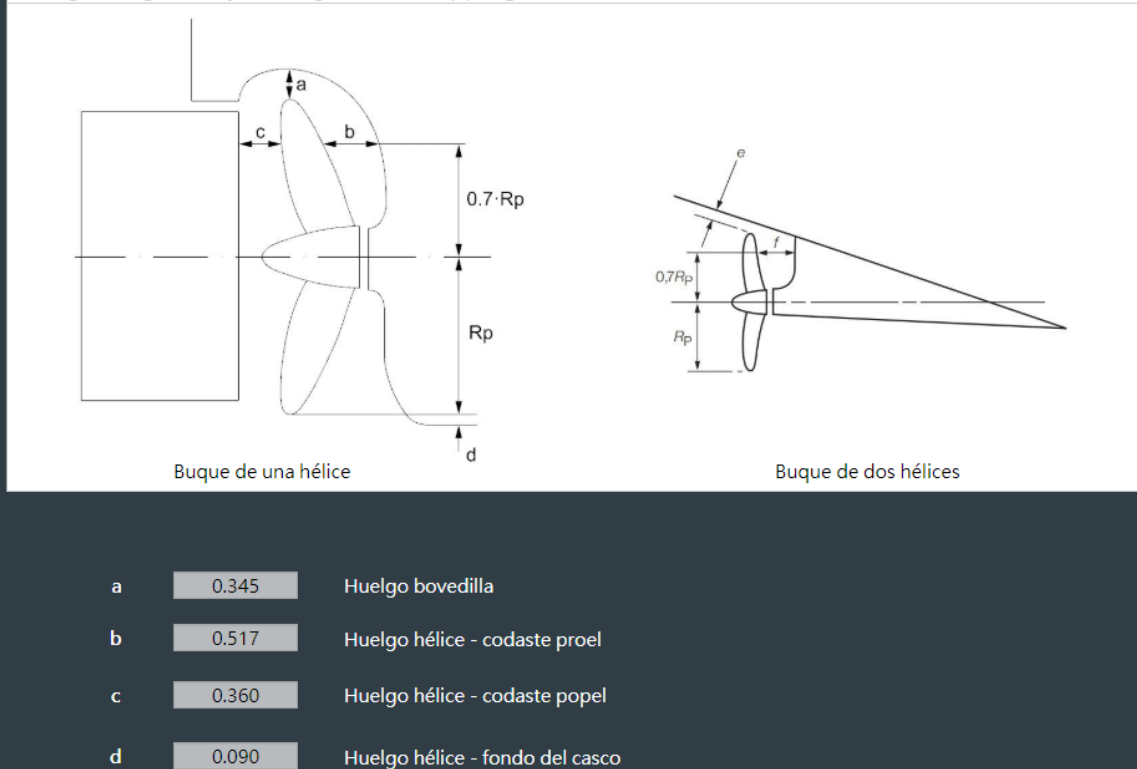


Figura 43. Huelgos hélice-casco para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

5.3. Modelo 3. Patrullero rápido

Se selecciona para este modelo un buque patrullero rápido, similar a los de vigilancia costera.

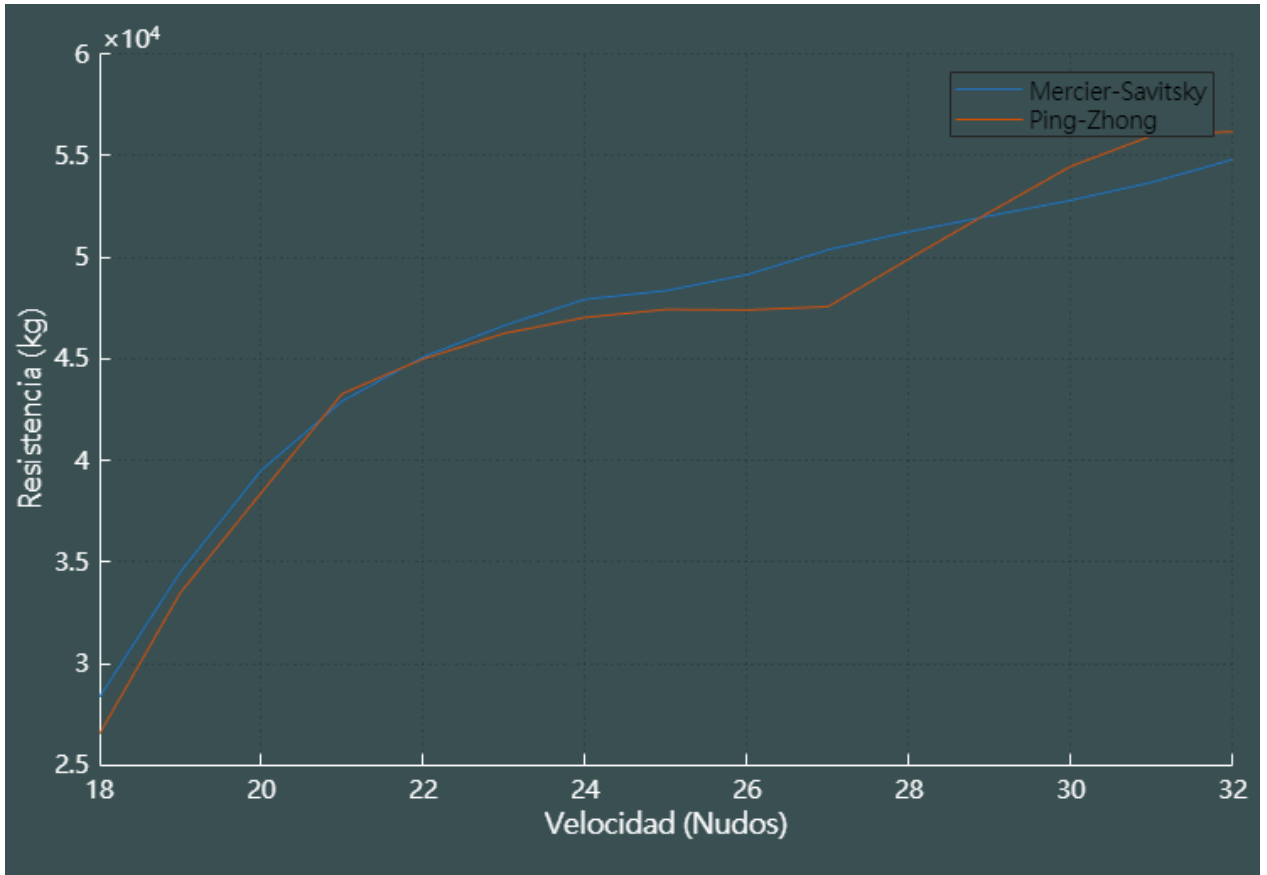
Eslora (m)	39,50
Calado en popa (m)	3,18
Calado en proa (m)	3,00
Manga (m)	8,35
LCB desde P_{pp} (m)	21
Área del espejo (m²)	6,7
Área de la maestra	18,2
Semiángulo de entrada en flotación	17,1
Coefficiente de bloque	0,470

Tabla 38. Parámetros modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

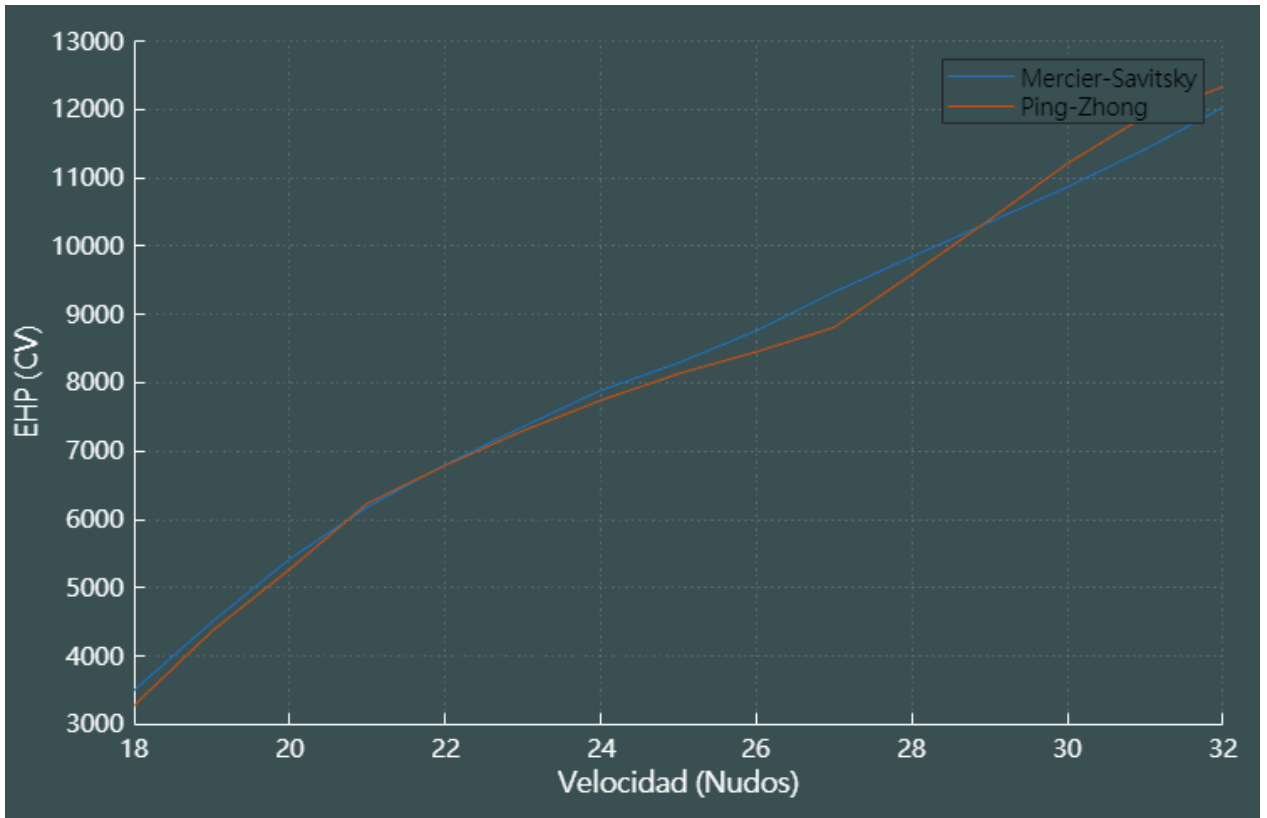
Resistencia al avance

De nuevo, no se supone ninguna zona de navegación, ya que es un buque de vigilancia costera y, por lo general, navegará en zonas costeras y/o abrigadas. Este tipo de buque requiere navegar a altas velocidades, por lo que se calculará para un rango comprendido ente 18 y 32 nudos.

A este tipo de buque aplica el método de Mercier-Savitsky y el de Ping-Zhong.



Gráfica 10. Curva resistencia-velocidad para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 11. Curva EHP-velocidad para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Velocidad (kn)	Método de Savitsky		Método de Ping-Zhong	
	Resistencia (kg)	EHP (CV)	Resistencia (kg)	EHP (CV)
18	28349.7	3500.3	26538.8	3276.7
19	34516.1	4498.4	33488.6	4364.5
20	39521.5	5421.8	38416.4	5270.2
21	42927.3	6183.5	43291.1	6235.9
22	45096.5	6805.3	45001.5	6791.0
23	46644.7	7358.9	46254.2	7297.3
24	47930.9	7890.6	47037.6	7743.5
25	48354.8	8292.0	47431.5	8133.7
26	49143.7	8764.4	47401.3	8453.7
27	50369.9	9328.6	47570.3	8810.1
28	51260.7	9845.2	49924.7	9588.6
29	52040.1	10351.8	52231.3	10389.9
30	52805.3	10866.3	54481.1	11211.1
31	53693.6	11417.4	55984.6	11904.5
32	54814.7	12031.7	56184.3	12332.4

Tabla 39. Resultados de resistencia y potencia para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar tanto en las gráficas como en la tabla, se obtienen valores muy similares por ambos métodos, llegando a cortarse las curvas en varios puntos. Por tanto, apenas influirá el método seleccionado a la hora de seleccionar el motor.

En este caso concreto, se tomarán 30 nudos como velocidad de proyecto que, según el método de Savitsky, se corresponden con una potencia efectiva de 10866.3 CV.

Selección y validación de un motor propulsor

Además de la velocidad de proyecto y su EHP correspondiente, se toman:

RPM estimadas	200
Coefficiente de estela	0,181
Rendimiento mecánico	0,990
Coefficiente de succión	0,085
Rendimiento rotativo-relativo	0,980

Tabla 40. Inputs para estimación de potencia necesaria para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene una potencia mínima necesaria de 16611.6. Por tanto, consultando un catálogo comercial se podría seleccionar un motor de 17500 CV que gira a 275 revoluciones por minuto. Los parámetros de la hélice son:

Número de palas	5
Diámetro máximo (m)	4,00
Área expandida-área disco	1,30
Inmersión del eje (m)	2
Número de hélices	1

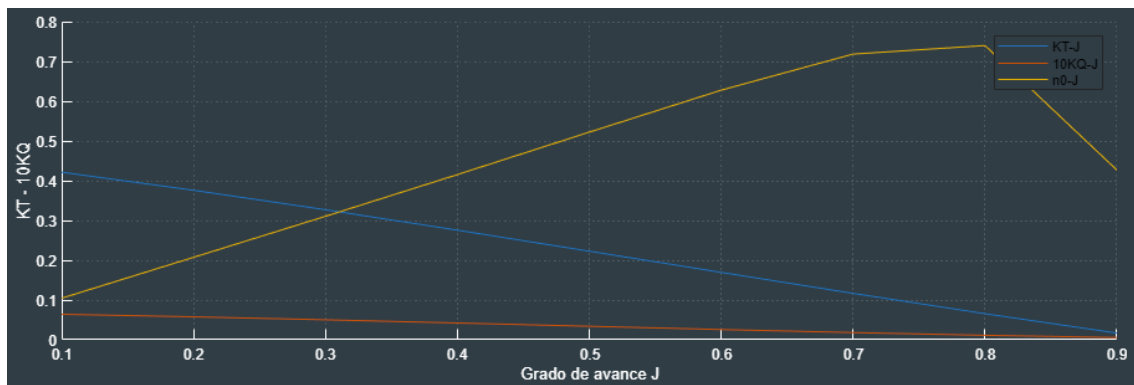
Tabla 41. Parámetros de la hélice del modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene un resultado válido, con un rendimiento propulsivo de 0.739 y un diámetro de 3.82 metros. Los resultados son:

	Mínimo	Real	Máximo
Ae/Ao	1,176	1,300	N/A
BHP (CV)	17150	17500	N/A
Diámetro	N/A	3,821	4,000

Tabla 42. Validación de los resultados del modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

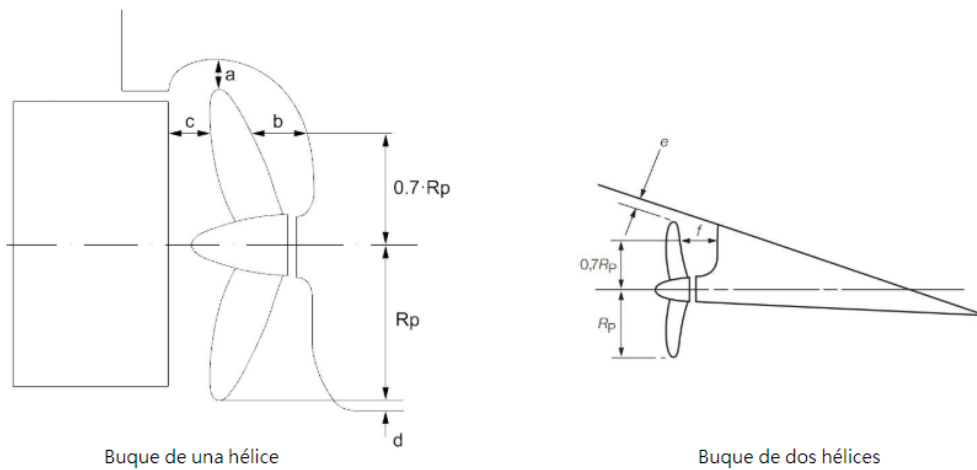
La curva de funcionamiento del propulsor es la siguiente:



Gráfica 12. Curva de funcionamiento del propulsor del modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Por último, los huelgos mínimos entre hélice y casco son:

Huelgos según Lloyd's Register of Shipping



Buque de una hélice

Buque de dos hélices

a	5.128	Huelgo bovedilla
b	7.693	Huelgo hélice - codaste proel
c	0.459	Huelgo hélice - codaste popel
d	0.115	Huelgo hélice - fondo del casco

Figura 44. Huelgos hélice-casco para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

6. Validación de resultados

Para comprobar que los resultados que da el programa son válidos, se hace necesario contrastar los resultados obtenidos con otro software de cálculo de resistencia al avance cuya fiabilidad esté comprobada. Por ello, se van a introducir los tres modelos anteriores en el programa Maxsurf Resistance. Este software es capaz de calcular la resistencia al avance para un buque dado. Se puede introducir tanto un modelo 3D de la carena como directamente a través de sus dimensiones en la consola del programa.

Otro módulo de este mismo software es Maxsurf Modeler, que dispone de una serie de buques modelo a los que puede aplicarse una transformación afín, lo cual ha sido de gran utilidad para aproximar los buques predefinidos por el programa a los buques modelo utilizados para testear el software desarrollado en el presente trabajo.

Básicamente, una transformación afín consiste en hacer pequeñas modificaciones en las dimensiones de una carena, manteniendo fijo uno de sus parámetros y recalculando el resto. De esta forma y mediante un proceso iterativo, se pueden alcanzar las dimensiones deseadas partiendo de un buque modelo similar.

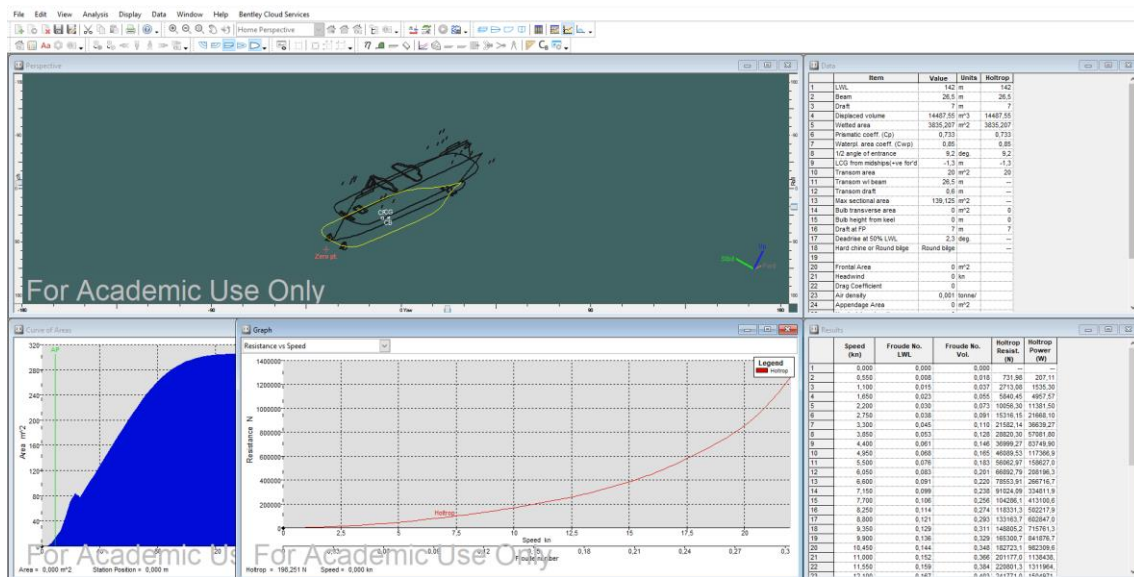


Figura 45. Interfaz de Maxsurf Resistance. Fuente: Elaboración propia.

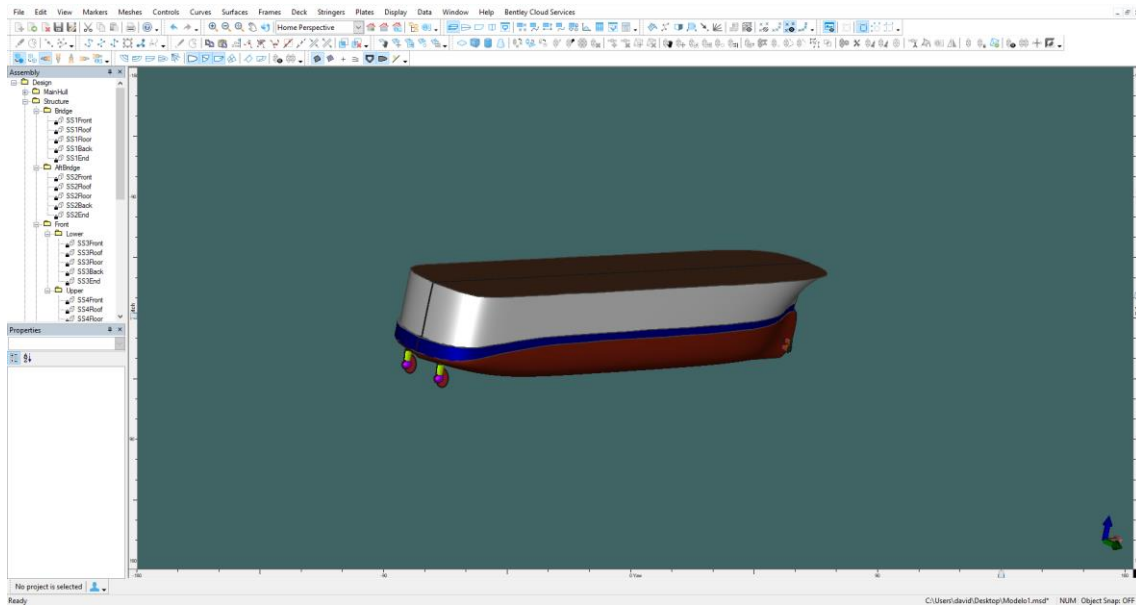


Figura 46. Interfaz de Maxsurf Modeler. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que Maxsurf Resistance no dispone de los mismos métodos de cálculo que se han desarrollado en el presente trabajo, por lo que no podrán validarse todos los métodos. Los métodos de cálculo comunes a ambos programas son:

- Método de Holtrop.
- Método de Savitsky.
- Método de van Oortmerssen.

Como se puede comprobar, con estos métodos es suficiente para validar los tres tipos de buque modelo.

6.1. Validación del método de Holtrop: buque tipo ferry (modelo 1)

En este caso se parte del modelo *Catamaran_Pro.msdf*. Mediante transformaciones afines se consigue un buque de características similares a las del buque modelo 1:

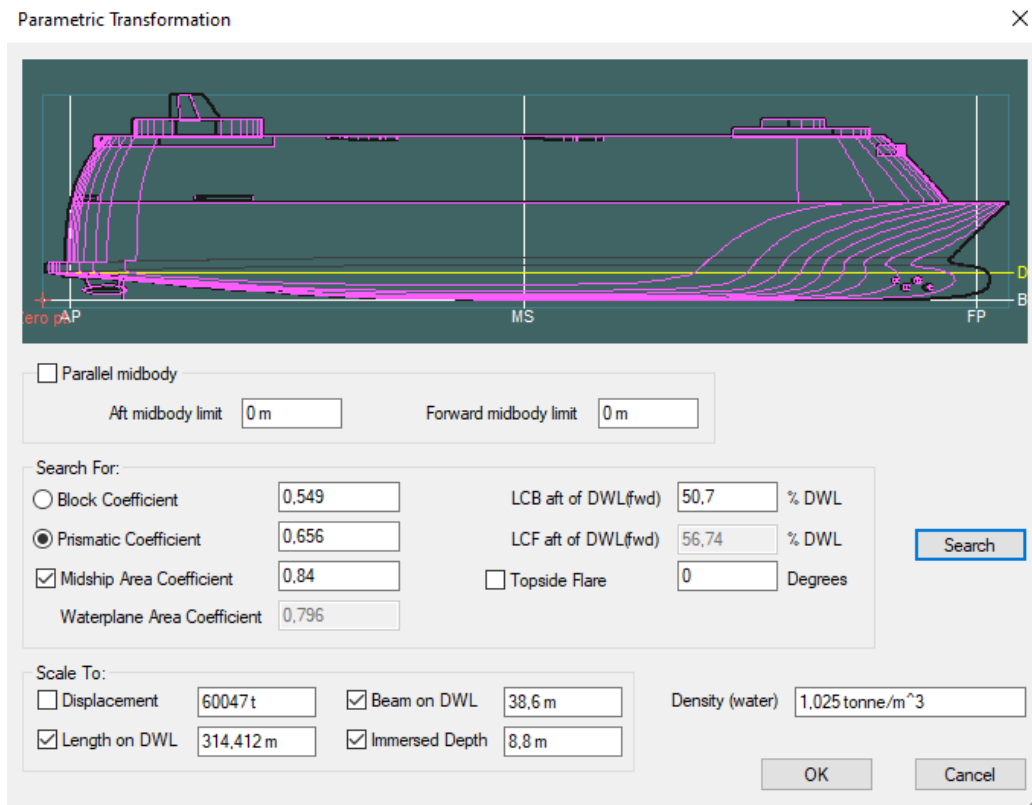


Figura 47. Herramienta de transformación paramétrica (antes de la transformación). Fuente: Elaboración propia.

Para aplicar la transformación, es importante mencionar que la herramienta funciona mejor si se cambian los parámetros de uno en uno. Esto quiere decir que, si se intentan transformar todos los coeficientes a la vez, el resultado no será el deseado. Es por esto por lo que el método de transformación aún es un proceso lento y aproximado.

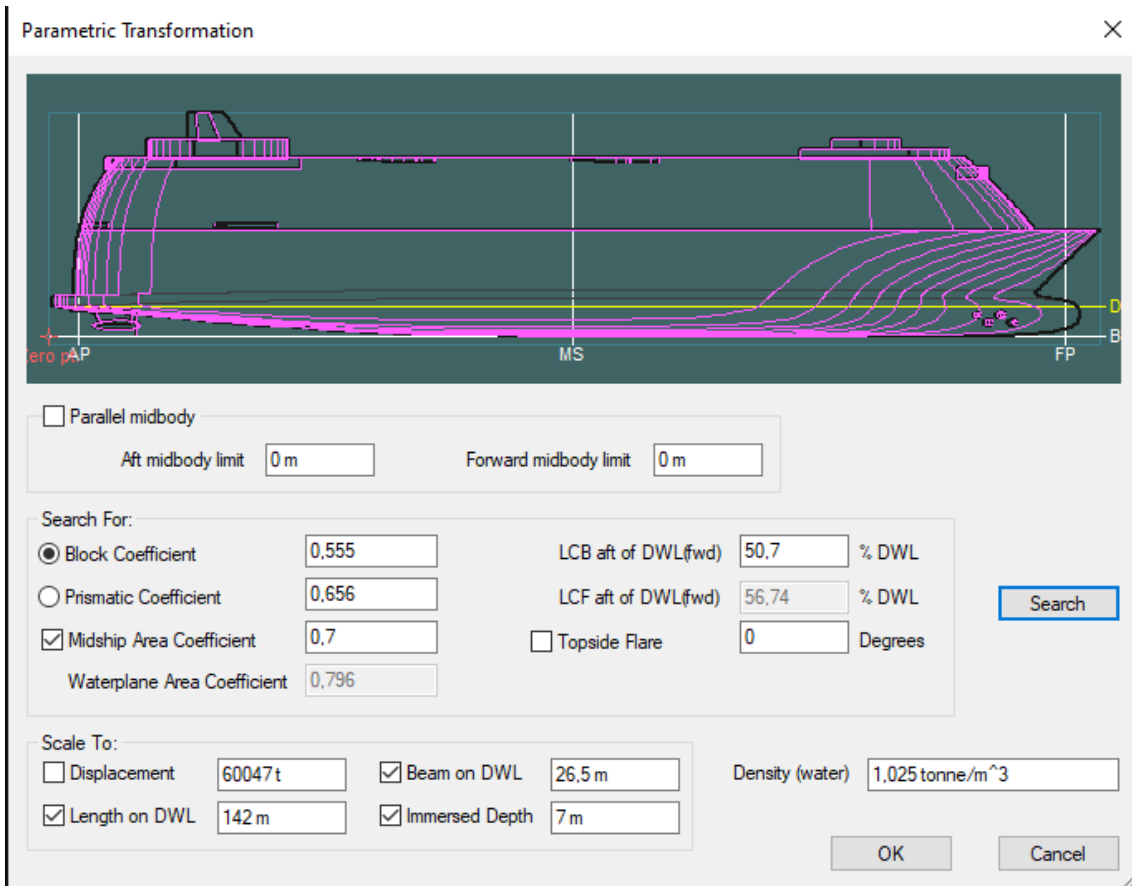


Figura 48. Herramienta de transformación paramétrica (después de la transformación). Fuente: Elaboración propia.

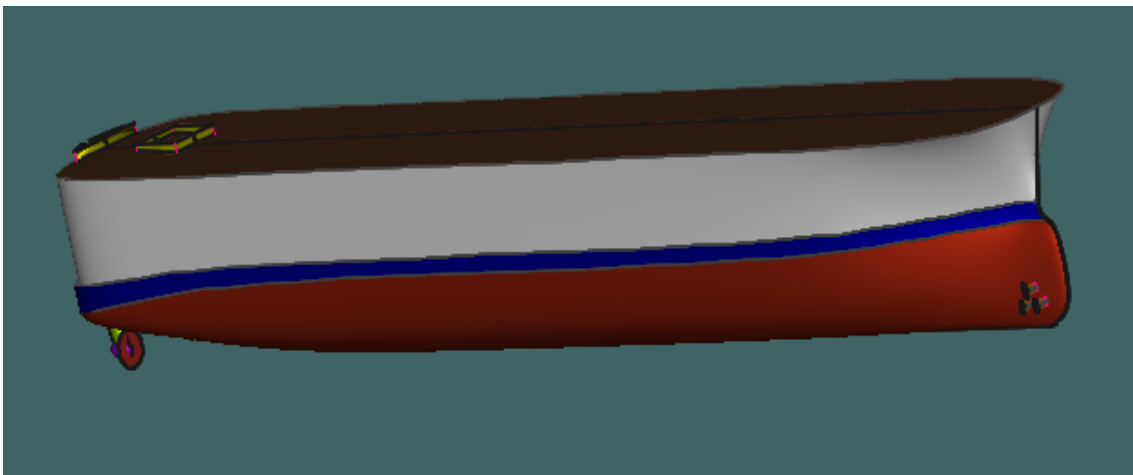


Figura 49. Carena correspondiente al modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la siguiente figura, el buque referencia también cuenta con dos hélices, como se mencionó anteriormente. Maxsurf Resistance también tendrá en cuenta la resistencia inducida por ambas.

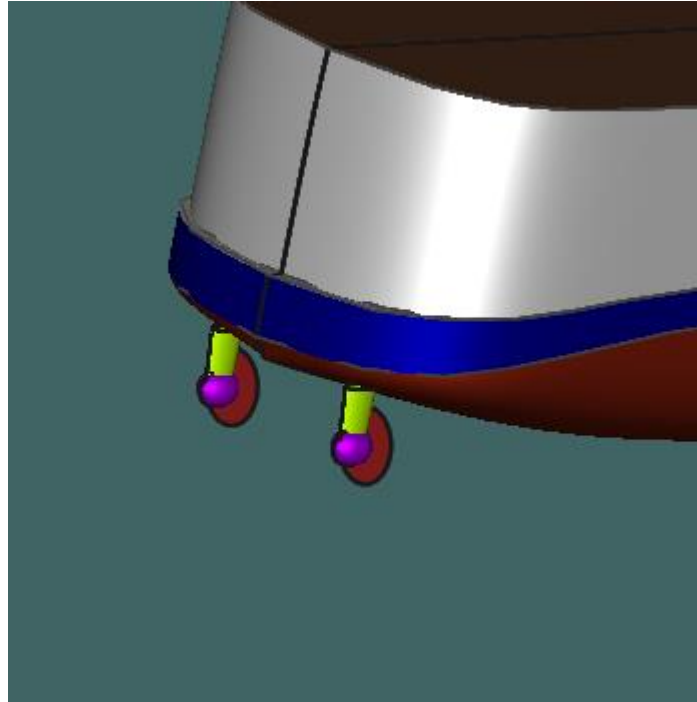


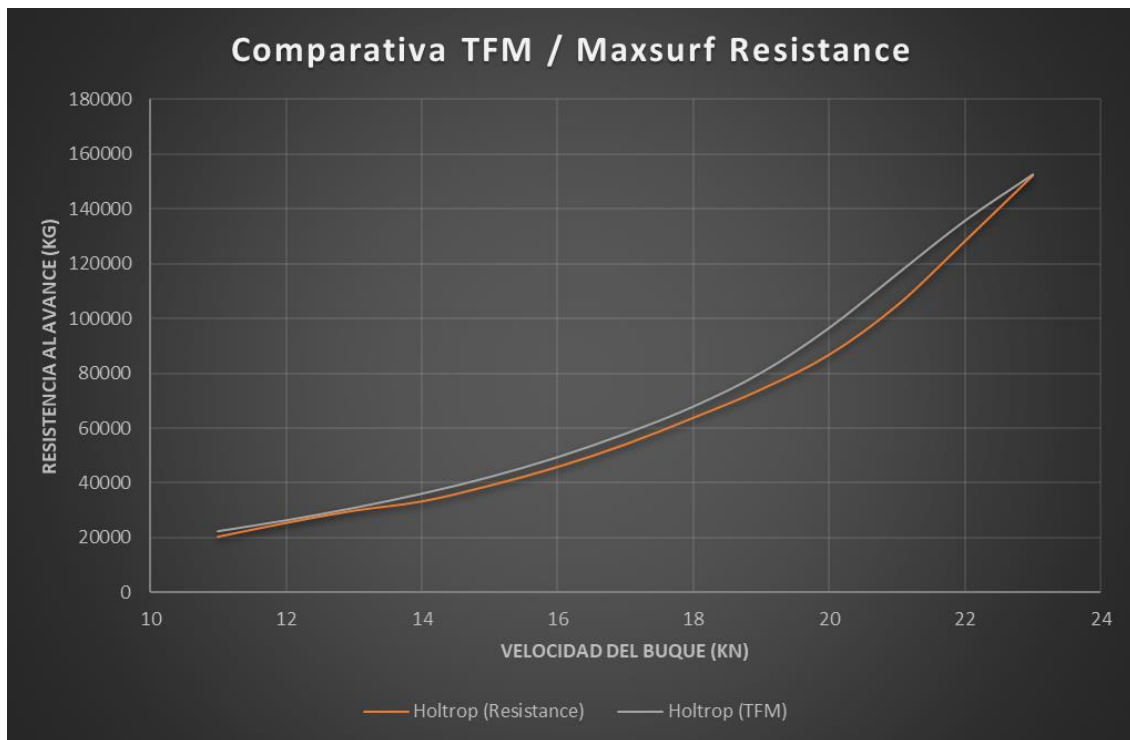
Figura 50. Vista de popa del modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Este modelo de carena ya es válido para introducirlo en el módulo Maxsurf Resistance. Se obtienen los siguientes resultados:

v (kn)	Maxsurf Resistance	TFM	Diferencia
	Holtrop	Holtrop	% (Valor absoluto)
	Resistencia (kg)	Resistencia (kg)	
11	20507.3	22199.7	+7.6
12	25547.7	26195.7	+2.5
13	30027.1	30712.2	+2.2
14	33413.9	35914	+7.0
15	39189.3	42001.5	+6.7
16	45987.1	49264.7	+6.7
17	54247.1	57850.2	+6.2
18	63962.1	67757.6	+5.6
19	74353.1	80114.1	+7.2
20	87007.0	96475.6	+9.8
21	104998.5	116141.4	+9.6
22	128498.3	135664.7	+5.3
23	152453.9	152566.5	+0.1

Tabla 43. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Gráficamente:



Gráfica 13. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 1. Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica anterior, este método se puede dar por válido, ya que las curvas son muy similares. La pequeña diferencia puede venir del error cometido en la transformación afín, ya que rara vez se puede conseguir un buque con características idénticas al buscado. Con esto quedaría validado el método de Holtrop.

6.2. [Validación del método de van Oortmerssen: buque pesquero \(modelo 2\)](#)

En este caso se toma el modelo *Workboat.ms* predefinido por el programa. De nuevo, mediante transformación afín se obtiene la siguiente carena:

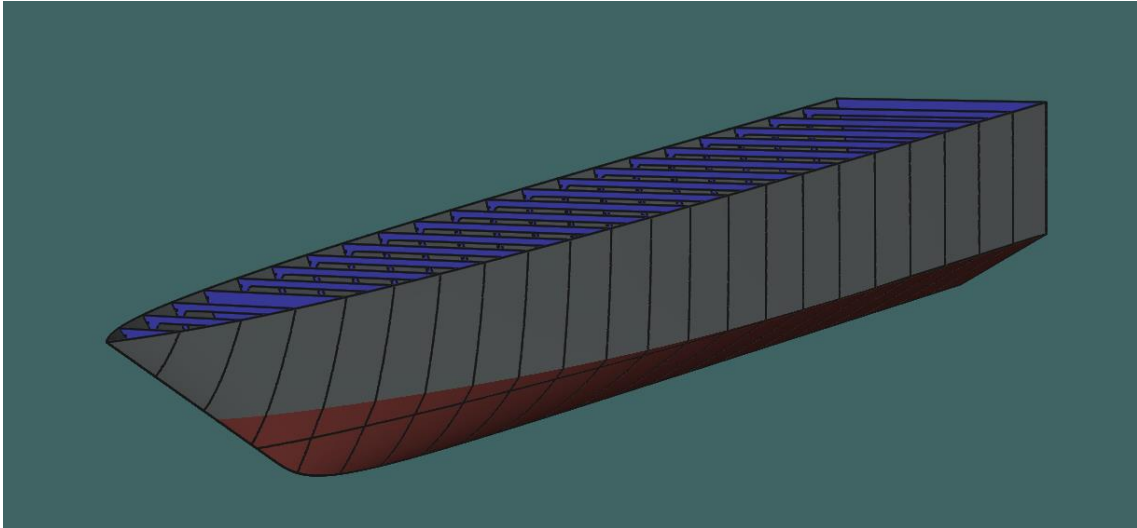


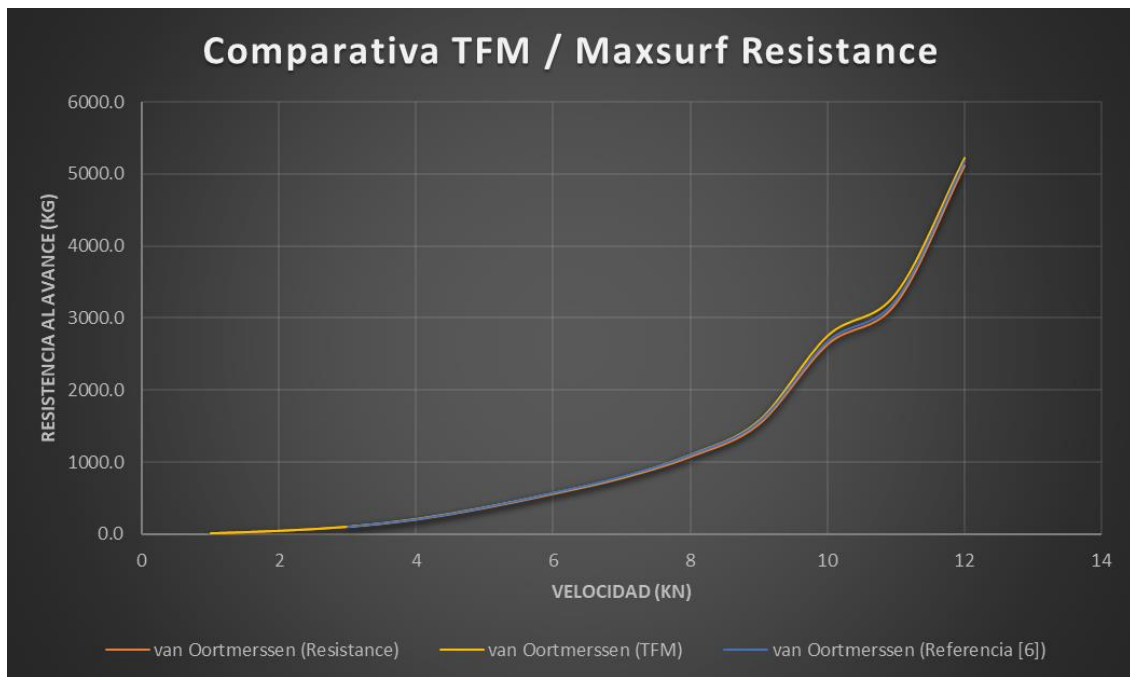
Figura 51. Carena correspondiente al modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Introduciendo esta carena en el módulo Maxsurf Resistance se obtiene:

v (kn)	Maxsurf Resistance	TFM	Diferencia	Resultados referencia [6]
	Van Oortmerssen	Van Oortmerssen	%	Van Oortmerssen
	Resistencia (kg)	Resistencia (kg)		Resistencia (kg)
1	12.9	13.3084524	3.00	No calculado
2	46.7	48.3342145	3.33	No calculado
3	102.3	106.320742	3.79	106.0
4	203.7	211.761386	3.78	210.0
5	363.9	374.406538	2.81	374.1
6	560.5	571.694372	1.95	575.9
7	778.4	791.358237	1.64	799.2
8	1075.3	1103.46935	2.55	1101.9
9	1527.1	1575.56762	3.07	1560.7
10	2633.6	2750.9091	4.26	2674.8
11	3205.0	3339.40179	4.03	3254.8
12	5112.8	5215.12623	1.96	5170.2

Tabla 44. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar una columna adicional donde se muestran los resultados obtenidos por el autor, publicados en la referencia [6]. En esta publicación los resultados vienen dados para un rango de velocidades de 3 a 13 nudos.



Gráfica 14. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 2. Fuente: Elaboración propia.

Para este caso las gráficas también son bastante parecidas, sobre todo en forma. Se puede apreciar que la diferencia es menor que para el buque 1, por lo que se puede suponer que los resultados obtenidos son precisos.

De todos modos, esta desviación apenas supondría variación en la selección de un motor propulsor, ya que siempre se introduce el coeficiente de seguridad mencionado anteriormente. Por esto, teniendo en cuenta el objetivo del software desarrollado, podría validarse también el método de van Oortmerssen.

Como se mencionó anteriormente, este buque modelo se ha tomado de la referencia [6], donde se dan los resultados a modo de ejemplo. Se observa que los resultados del trabajo se acercan mucho a estos valores. De hecho, como se observa gráficamente, el autor de la referencia [6] obtuvo valores intermedios a los obtenidos en este trabajo y Maxsurf Resistance. Con esto, el método quedaría doblemente verificado.

6.3. [Validación del método de Savitsky: buque rápido \(modelo 3\)](#)

Para validar este método se ha utilizado el modelo *OffshoreRacer_6Surface.msd* que viene preconfigurado en Maxsurf Modeler. A partir de transformación afín se ha llegado a la siguiente carena:

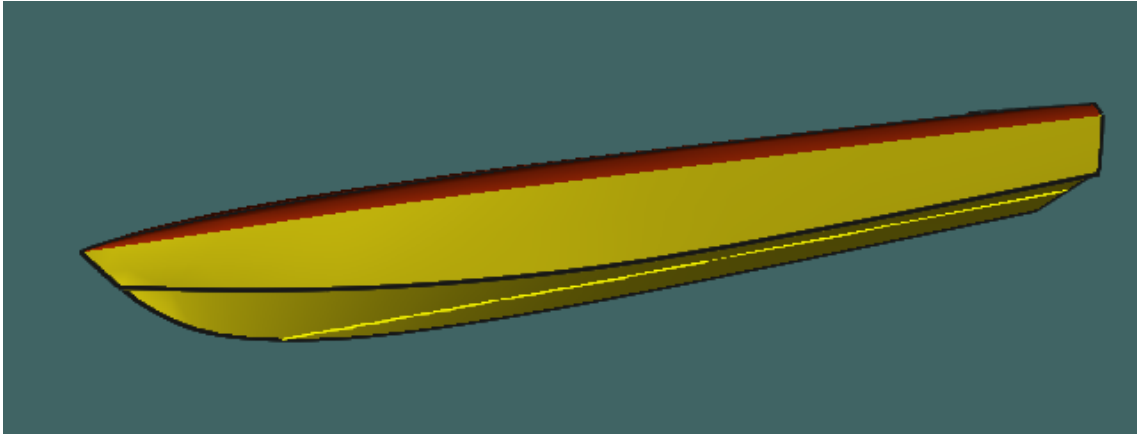


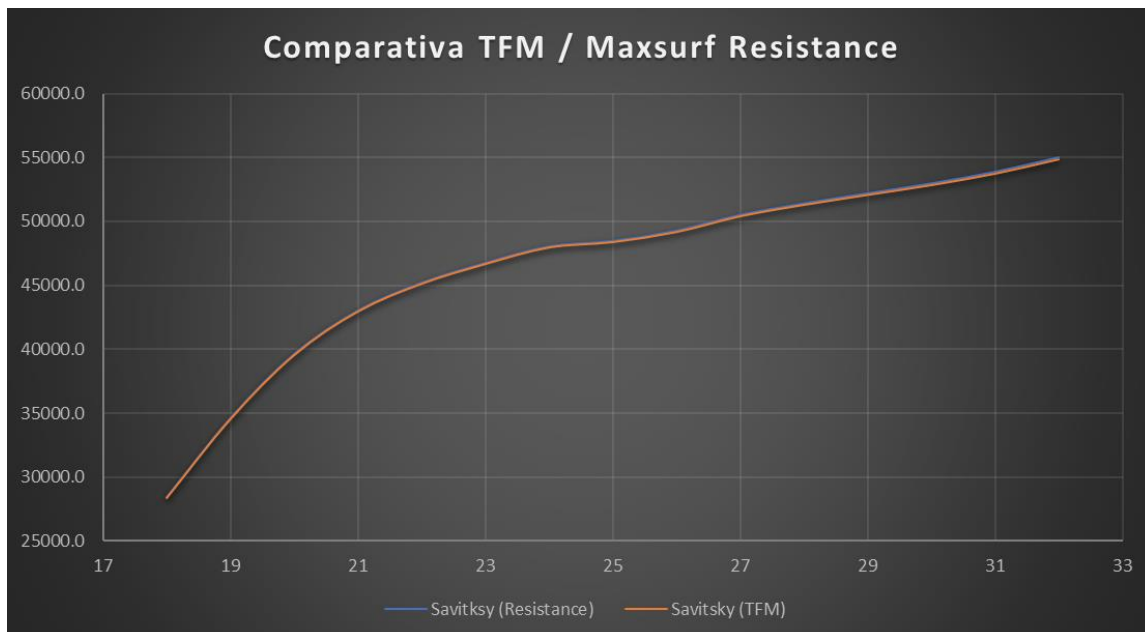
Figura 52. Carena correspondiente al modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

De Maxsurf Resistance se obtienen los siguientes resultados:

v (kn)	Maxsurf Resistance		TFM	Diferencia
	Van Oortmerssen	Van Oortmerssen	Resistencia (kg)	%
	Resistencia (kg)			
18	28404.7	28349.7	28349.7	-0.19
19	34575.7	34516.1	34516.1	-0.17
20	39590.2	39521.5	39521.5	-0.17
21	42995.2	42927.3	42927.3	-0.16
22	45172.4	45096.5	45096.5	-0.17
23	46726.3	46644.7	46644.7	-0.17
24	48017.1	47930.9	47930.9	-0.18
25	48449.4	48354.8	48354.8	-0.20
26	49250.8	49143.7	49143.7	-0.22
27	50487.1	50369.9	50369.9	-0.23
28	51386.3	51260.7	51260.7	-0.25
29	52176.4	52040.1	52040.1	-0.26
30	52953.0	52805.3	52805.3	-0.28
31	53855.1	53693.6	53693.6	-0.30
32	54988.9	54814.7	54814.7	-0.32

Tabla 45. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Expresado gráficamente:



Gráfica 15. Comparativa entre Maxsurf Resistance y resultados del trabajo para el modelo 3. Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la gráfica anterior, el método de Savitsky es bastante preciso, ya que ambas curvas se superponen para todo el rango de velocidades. Por tanto, queda validado el método de Savitsky.

6.4. [Extrapolación al resto de métodos](#)

Como se ha mencionado anteriormente, Maxsurf no dispone de los mismos métodos de cálculo que se han utilizado en este trabajo. Quedarían por validar los métodos de Guldhammer y Ping-Zhong.

Sin embargo, considerando que existe bastante similitud entre estos métodos y sus análogos (Guldhammer con Holtrop y Ping-Zhong con Savitsky), se podría afirmar que ambos tienen una fiabilidad alta.

6.5. [Conclusión](#)

Se puede afirmar que se ha desarrollado un software bastante fiable, que se comporta de forma bastante aceptable para diferentes tipos de buque y en distintos rangos de velocidades. Es cierto que para todos los métodos existe una pequeña diferencia en los resultados. Esto puede ser debido a que Maxsurf Resistance calcula directamente ciertos parámetros sobre el modelo 3D (como es el caso de la superficie mojada o dimensión de los apéndices), mientras que el software desarrollado hace una estimación de algunos parámetros en base a una serie de ecuaciones empíricas que se han desarrollado en su apartado correspondiente.

7. Programación y código

Se muestra a continuación el código utilizado tanto para el desarrollo de los cálculos como de la interfaz gráfica. Se mostrarán en primer lugar todas las funciones programadas en Matlab y posteriormente su ensamble en App Designer para la interfaz gráfica.

Para comprender mejor el código, cabe destacar que se ha identificado cada tipo de buque con una variable numérica para facilitar la programación. De esta forma, el programa identifica el tipo de buque seleccionado según esta variable:

- Tipo 1: Petrolero o gasero.
- Tipo 2: Ferry.
- Tipo 3: Granelero.
- Tipo 4: Portacontenedores.
- Tipo 5: Fragata.
- Tipo 6: Pesquero.
- Tipo 7: Remolcador.
- Tipo 8: Buque rápido.

7.1. [Funciones programadas en Matlab](#)

7.1.1. Programación del método de Holtrop

```
%Estimación de resistencia al avance por el método de Holtrop.  
%Trabajo Final de Máster. David Sandoval Alemán  
%Máster en Ingeniería Naval y Oceánica
```

```
function  
[Rkg_h,t_h,tp_h,vkn_h,EHP_h]=HOLTROP(L,B,T_pp,T_pr,C_b,C_w,C_m,lcb,C_s  
tern,A_bt,h_b,A_t,S_app,Fform_app,vkn_min,vkn_max,IncrementoZona)  
%L=Esloza(m); B=manga(m); T=calado(m); C_b=Coficiente de bloque ;  
%C_p=Coficiente prismático ; C_w=Coficiente de flotación ;  
%C_m=Coficiente de la maestra ; lcb=Pos. ctro. carena en m desde  
popa;  
%A_bt=Área transversal del bulbo; h_b=Altura del bulbo; A_t=Área  
espejo;  
%S_app=Superficie de los apéndices; Fform_app=Factor forma apéndices  
vkn_h=vkn_min:1:vkn_max;  
longitud=length(vkn_h);  
C_p=C_b/C_m;  
%FACTOR DE FORMA  
LCB=-(0.5*L-lcb)*(100/L);  
T=(T_pp+T_pr)*0.5;  
BL=B/L;  
TL=T/L;  
V=C_b*L*B*T;  
L3V=(L^3)/V;  
Lr=L*(1-C_p+(0.06*C_p*LCB)/(4*C_p-1));
```

```

C14=1+0.011*C_stern;
Fforma=0.93+0.487118*C14*(BL^1.06806)*(TL^0.46106)*((L/Lr)^0.121563)*(
L3V^0.36486)*((1-C_p)^(-0.604247));
v=vkn_h*0.51445;
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
LB=L/B;
Rn=v*L/(1.1883*10^(-6));
%RESISTENCIA DE FRICCIÓN (kN)
S_mojada=L*(2*T+B)*(C_m^0.5)*(0.453+0.4425*C_b-0.2862*C_m-
0.003467*(B/T)+0.3696*C_w)+2.38*A_bt/C_b;
C_fric=0.075./((log10(Rn)-2).^2);
Rfric=0.5*1025*(v.^2).*C_fric*S_mojada*Fforma;
%RESISTENCIA POR FORMACION DE OLAS (kN)
for i=1:longitud
    %Cálculo de C1
    if BL<0.11
        C7=0.229577*BL^0.33333;
    elseif BL>=0.11 && BL<=0.25
        C7=BL;
    elseif BL>0.25
        C7=0.5-0.0625*LB;
    end
    iE=1+89*exp(-((LB)^0.80856)*((1-C_w)^0.30484)*((1-C_p-
0.0225*LCB)^0.6367)*((Lr/B)^0.34574)*(100*V/(L^3))^0.16302);
    TB=T/B;
    C1=2223105*(C7^(3.78613))*(TB^1.07961)*((90-iE)^(-1.37565));
    %Cálculo de C2
    C3=0.56*A_bt^(1.5)/(B*T*(0.31*A_bt^(1/2)+T_pr-h_b));
    C2=exp(-1.89*C3^(1/2));
    %Cálculo de C5
    C5=(1-0.8*A_t/(B*T*C_m));
    %Cálculo de M1
    if C_p<=0.8
        C16=8.07981*C_p-13.8673*(C_p^2)+6.984388*(C_p^3);
    elseif C_p>0.8
        C16=1.73014-0.7067*C_p;
    end
    M1=0.0140407*(L/T)-(1.75254*(V^(1/3)))/(L)-4.79323*(B/L)-C16;
    %Cálculo de M4
    if L3V<512
        C15=-1.69385;
    elseif L3V>=512 && L3V<=1726.91
        C15=-1.69385+(L/Vo1^(1/3)-8)/2.36;
    elseif L3V>1726.91
        C15=0;
    end
    M4(1,i)=C15*0.4*exp(-0.034*(Fn(1,i))^(-3.29));
    %Cálculo de lambda
    if LB<=12
        lambda=1.446*C_p-0.03*LB;
    elseif LB>12
        lambda=1.446*C_p-0.36;
    end
    %Cálculo de C17
    C17=6919.3*(C_m^(-1.3346))*((V/L^3)^2.00977)*(L/B-2)^1.40692;
    %Cálculo de M3
    M3=-7.2035*((B/L)^0.326869)*((T/B)^0.605375);
    RWA(1,i)=C1*C2*C5*V*1.026*9.81*exp(M1*(Fn(1,i))^(-
0.9)+M4(1,i)*cos(lambda*(Fn(1,i))^(-2)));
    RWB(1,i)=C17*C2*C5*V*1.026*9.81*exp(M3*(Fn(1,i))^(-
0.9)+M4(1,i)*cos(lambda*(Fn(1,i))^(-2)));

```

```

RwA04(1,i)=C1*C2*C5*v*1.026*9.81*exp(M1*0.4^(-
0.9)+M4(1,i)*cos(lambda*0.4^(-2)));
RwB055(1,i)=C17*C2*C5*v*1.026*9.81*exp(M3*0.55^(-
0.9)+M4(1,i)*cos(lambda*0.55^(-2)));
if Fn(1,i)>=0.55
    Rw_kN(1,i)=RwB(1,i);
elseif Fn(1,i)<=0.4
    Rw_kN(1,i)=RwA(1,i);
else
    Rw_kN(1,i)=RwA04(1,i)+(((10*(Fn(1,i)))-4)*(RwB055(1,i)-
RwA04(1,i)))/1.5;
end
Rw(1,i)=Rw_kN(1,i)*1000;
end
%RESISTENCIA DE LOS APÉNDICES
Rapp=0.5*1025*(v.^2)*S_app*Fform_app.*C_fric;
%RESISTENCIA DEBIDA AL BULBO
Pb=0.56*(A_bt^0.5)/(T_pr-1.5*h_b);
Fni=v./(sqrt(9.81*(T_pr-h_b-0.25*sqrt(A_bt))+0.15*(v.^2)));
Rb=0.11*(exp(-3*(Pb^-2)))*(Fni.^3)*(A_bt^1.5)*1025*9.81./(1+(Fni.^2));
%RESISTENCIA DEBIDA A LA INMERSIÓN DEL ESPEJO
FnT=v/(sqrt(2*9.81*A_t/(B+B*C_w)));
for i=1:longitud
    if FnT(1,i)<5
        C6=0.2*(1-0.2*FnT(1,i));
    elseif FnT(1,i)>=5
        C6=0;
    end
    Rtr(1,i)=0.5*1025*(v(1,i)^2)*A_t.*C6;
end
%RESISTENCIA POR CORRELACIÓN
if T_pr/L<=0.04
    C4=T_pr/L;
elseif T_pr/L>0.04
    C4=0.04;
end
CA=0.006*((L+100)^(-0.16))-
0.00205+0.003*((L/7.5)^0.5)*(C_b^4)*C2*(0.04-C4);
Ra=0.5*1025*(v.^2)*S_mojada*CA;
%RESISTENCIA TOTAL
R_N=Rfric+Rapp+Rw+Rb+Rtr+Ra;
R_kN=R_N/1000;
Rkg_h=R_N/9.81;
Rkg_h=Rkg_h*IncrementoZona;
EHP_h=(Rkg_h.*v)/75;
format short
t_h=table(transpose(Rkg_h),transpose(EHP_h),'VariableNames',["R_kg_Hol
trotrop","Pot_CV_Holtrop"]);
Parametros=["L";"B";"T_pp";"T_pr";"C_b";"C_w";"C_m";"lcb";"C_stern";"A
_bt";"h_b";"A_t";"S_app";"Fform_app"];
Valores=[L;B;T_pp;T_pr;C_b;C_w;C_m;lcb;C_stern;A_bt;h_b;A_t;S_app;Ffor
m_app];
Dimension=["m";"m";"m";"m";"-";"-";"-";"m desde Ppp";"-
";"m2";"m";"m2";"m2";"-"];
tp_h=table(Parametros,Valores,Dimension,'VariableNames',["Dimension",
"Valor","UnMed"]);
end

```

Programación de la comprobación del rango de aplicación

%Comprobación de parámetros según tipo de buque. Método de Holtrop

```

function
[checkFn,checkLB,checkBT]=COMPROBACIONHOLTROP(TipoBuque,vkn_min,vkn_ma
x,L,B,T_pp,T_pr)
T=(T_pp+T_pr)/2;
v_kn=vkn_min:1:vkn_max;
v=v_kn*0.51445;
longitud=length(v);
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
checkFn=1;
checkLB=1;
checkBT=1;

if TipoBuque==1 || TipoBuque==3 %Petrolero o bulkcarrier
    for i=1:longitud
        if Fn(i)>0.24
            checkFn=0;
        end
    end
    if L/B<5.1
        checkLB=0;
    elseif L/B>7.1
        checkLB=2;
    elseif B/T<2.4
        checkBT=0;
    elseif B/T>3.2
        checkBT=2;
    end
elseif TipoBuque==2 %RoRo
    for i=1:longitud
        if Fn(i)>0.35
            checkFn=0;
        end
    end
    if L/B<5.3
        checkLB=0;
    elseif L/B>8
        checkLB=2;
    elseif B/T<3.2
        checkBT=0;
    elseif B/T>4
        checkBT=2;
    end
elseif TipoBuque==4 %Portacontenedores
    for i=1:longitud
        if Fn(i)>0.45
            checkFn=0;
        end
    end
    if L/B<6
        checkLB=0;
    elseif L/B>9.5
        checkLB=2;
    elseif B/T<3
        checkBT=0;
    elseif B/T>4
        checkBT=2;
    end
elseif TipoBuque==5 %Fragata
    for i=1:longitud
        if Fn(i)>0.45
            checkFn=0;
        end
    end
end

```

```

        end
    end
    if L/B<6
        checkLB=0;
    elseif L/B>9.5
        checkLB=2;
    elseif B/T<3
        checkBT=0;
    elseif B/T>4
        checkBT=2;
    end
elseif TipoBuque==6 || TipoBuque==7 %Pesquero o remolcador
for i=1:longitud
    if Fn(i)>0.38
        checkFn=0;
    end
end
if L/B<3.9
    checkLB=0;
elseif L/B>6.3
    checkLB=2;
elseif B/T<2.1
    checkBT=0;
elseif B/T>3
    checkBT=2;
end
end
end
end

```

7.1.2. Programación del método de Guldhammer

%Estimación de resitencia al avance por el método de Guldhamer.
 %Trabajo Final de Máster. David Sandoval Alemán
 %Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

```

function
[Rkg_g,t_g,tp_g,vkn_g,EHP_g]=GULDHAMMER(L,B,Tpp,Tpr,Cb,Cw,Cm,lcb,Abt,S
_app,formaproa,formapopa,henchimientos,arbotantes,vkn_min,vkn_max,Incr
ementoZona)
clc;
vkn_g=vkn_min:1:vkn_max;
%Variables
v=vkn_g*0.51445;
T=(Tpp+Tpr)*0.5;
V=Cb*L*B*T;
LV=(L)/(V^(1/3));
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
Cp=Cb/Cm;
%Cálculo de Coeficiente de resistencia
t=Cp-round(Cp,1);
if t>0
    Cp_aprox=round(Cp,1);
elseif t<0
    Cp_aprox=round(Cp,1)-0.05;
end
%A partir de aquí hay una desviación de Cp_aprox de 10^-16 y por eso
%utilizamos round(...)
if round(Cp_aprox,3)==0.5
    Cr45=191153*(Fn.^5)-207177*(Fn.^4)+89198*(Fn.^3)-
    18976*(Fn.^2)+1993*Fn-81.992;

```

```

Cr50=4E+06*(Fn.^6)-6E+06*(Fn.^5)+4E+06*(Fn.^4)-
1E+06*(Fn.^3)+195987*(Fn.^2)-17952*Fn+674.71;
Cr55=3E+06*(Fn.^6)-4E+06*(Fn.^5)+3E+06*(Fn.^4)-
819775*(Fn.^3)+146181*(Fn.^2)-13671*Fn+523.84;
Cr60=561619*(Fn.^6)-812429*(Fn.^5)+491043*(Fn.^4)-
157778*(Fn.^3)+28299*(Fn.^2)-2675.6*Fn+104.27;
Cr65=-1648.9*(Fn.^4)+3481.9*(Fn.^3)-1849.3*(Fn.^2)+371.28*Fn-
24.885;
Cr70=-90499*(Fn.^6)+113506*(Fn.^5)-
48857*(Fn.^4)+7256.4*(Fn.^3)+455.56*(Fn.^2)-220.42*Fn+15.831;
Cr75=44065*(Fn.^6)-109037*(Fn.^5)+99651*(Fn.^4)-
44073*(Fn.^3)+10160*(Fn.^2)-1173.2*Fn+53.813;
Cr80=71587*(Fn.^6)-156459*(Fn.^5)+131774*(Fn.^4)-
55151*(Fn.^3)+12222*(Fn.^2)-1369.9*Fn+61.272;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.55
Cr45=402108*(Fn.^6)-527989*(Fn.^5)+280939*(Fn.^4)-
76981*(Fn.^3)+11454*(Fn.^2)-876.58*Fn+27.569;
Cr50=-462850*(Fn.^6)+846925*(Fn.^5)-611511*(Fn.^4)+225603*(Fn.^3)-
45047*(Fn.^2)+4630.2*Fn-191.29;
Cr55=397326*(Fn.^6)-544855*(Fn.^5)+305070*(Fn.^4)-
88805*(Fn.^3)+14168*(Fn.^2)-1175*Fn+40.114;
Cr60=-443644*(Fn.^6)+786194*(Fn.^5)-557258*(Fn.^4)+203367*(Fn.^3)-
40366*(Fn.^2)+4136.5*Fn-170.77;
Cr65=-531234*(Fn.^6)+901704*(Fn.^5)-618357*(Fn.^4)+219737*(Fn.^3)-
42669*(Fn.^2)+4292.2*Fn-174.4;
Cr70=-325451*(Fn.^6)+554246*(Fn.^5)-381405*(Fn.^4)+136109*(Fn.^3)-
26561*(Fn.^2)+2687.2*Fn-109.81;
Cr75=-185818*(Fn.^6)+315035*(Fn.^5)-216117*(Fn.^4)+77003*(Fn.^3)-
15013*(Fn.^2)+1517.7*Fn-61.843;
Cr80=-174637*(Fn.^6)+291452*(Fn.^5)-197075*(Fn.^4)+69262*(Fn.^3)-
13331*(Fn.^2)+1331.7*Fn-53.714;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.60
Cr45=1E+06*(Fn.^6)-2E+06*(Fn.^5)+930019*(Fn.^4)-
287858*(Fn.^3)+48921*(Fn.^2)-4335.1*Fn+157.35;
Cr50=317400*(Fn.^6)-354650*(Fn.^5)+133997*(Fn.^4)-13287*(Fn.^3)-
3267.7*(Fn.^2)+842.43*Fn-51.993;
Cr55=119345*(Fn.^5)-154098*(Fn.^4)+77768*(Fn.^3)-
19039*(Fn.^2)+2259.6*Fn-103.6;
Cr60=-530098*(Fn.^6)+983254*(Fn.^5)-730175*(Fn.^4)+278666*(Fn.^3)-
57645*(Fn.^2)+6131.3*Fn-261.79;
Cr65=-531234*(Fn.^6)+901704*(Fn.^5)-618357*(Fn.^4)+219737*(Fn.^3)-
42669*(Fn.^2)+4292.2*Fn-174.4;
Cr70=-368466*(Fn.^6)+661571*(Fn.^5)-479293*(Fn.^4)+179333*(Fn.^3)-
36483*(Fn.^2)+3824.1*Fn-161.14;
Cr75=-272318*(Fn.^6)+484491*(Fn.^5)-348824*(Fn.^4)+129957*(Fn.^3)-
26349*(Fn.^2)+2753.3*Fn-115.58;
Cr80=-286813*(Fn.^6)+502233*(Fn.^5)-356547*(Fn.^4)+131191*(Fn.^3)-
26320*(Fn.^2)+2727.1*Fn-113.8;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.65
Cr45=352501*(Fn.^5)-478819*(Fn.^4)+252730*(Fn.^3)-
64537*(Fn.^2)+7975.4*Fn-381.14;
Cr50=256329*(Fn.^5)-346387*(Fn.^4)+181879*(Fn.^3)-
46160*(Fn.^2)+5665.2*Fn-268.77;
Cr55=-967138*(Fn.^6)+2E+06*(Fn.^5)-1E+06*(Fn.^4)+538258*(Fn.^3)-
113747*(Fn.^2)+12346*Fn-537.47;
Cr60=-731504*(Fn.^6)+1E+06*(Fn.^5)-1E+06*(Fn.^4)+399661*(Fn.^3)-
83859*(Fn.^2)+9032.6*Fn-390.07;
Cr65=-547458*(Fn.^6)+1E+06*(Fn.^5)-765579*(Fn.^4)+296483*(Fn.^3)-
62258*(Fn.^2)+6714*Fn-290.19;
Cr70=-429717*(Fn.^6)+795182*(Fn.^5)-594359*(Fn.^4)+229236*(Fn.^3)-
47968*(Fn.^2)+5158.9*Fn-222.58;

```

```

    Cr75=-411378*(Fn.^6)+746746*(Fn.^5)-548675*(Fn.^4)+208335*(Fn.^3)-
42968*(Fn.^2)+4557.9*Fn-194.02;
    Cr80=-447434*(Fn.^6)+802170*(Fn.^5)-582635*(Fn.^4)+218897*(Fn.^3)-
44732*(Fn.^2)+4708.6*Fn-199.26;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.7
    Cr45=81963.95967*(Fn.^5)-69372.12684*(Fn.^4)+23700.28578*(Fn.^3)-
4016.65661*(Fn.^2)+339.10948*Fn-10.91;
    Cr50=108656.82305*(Fn.^5)-92884.66951*(Fn.^4)+31771.52118*(Fn.^3)-
5373.60627*(Fn.^2)+450.34486*Fn-14.5;
    Cr55=12205.28697*(Fn.^5)-8294.72385*(Fn.^4)+2539.332664*(Fn.^3)-
405.17899*(Fn.^2)+34.1222*(Fn)-0.78;
    Cr60=53881.87664*(Fn.^5)-47719.69516*(Fn.^4)+17198.62503*(Fn.^3)-
3090.1397*(Fn.^2)+275.82793*Fn-9.37;
    Cr65=30265.1424899999*(Fn.^5)-
26816.90085*(Fn.^4)+9821.16503*(Fn.^3)-
1803.67859*(Fn.^2)+165.46921*(Fn)-5.71;
    Cr70=4564.57887*(Fn.^5)-4085.11764*(Fn.^4)+2049.36962*(Fn.^3)-
391.39311*(Fn.^2)+30.6636*Fn-0.38;
    Cr75 = -508638*(Fn.^6)+952687*(Fn.^5)-
720808*(Fn.^4)+281062*(Fn.^3)-59359*(Fn.^2)+6431.7*Fn-279.2;
    Cr80 = -474141*(Fn.^6)+868657*(Fn.^5)-
643738*(Fn.^4)+246209*(Fn.^3)-51092*(Fn.^2)+5451.1*Fn-233.57;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.75
    Cr45=211855.99746*(Fn.^5)-
178462.85551*(Fn.^4)+59866.35075*(Fn.^3)-
9901.7271*(Fn.^2)+808.21686*(Fn)-25.47;
    Cr50=236068.11145*(Fn.^5)-
206198.08468*(Fn.^4)+71647.62804*(Fn.^3)-
12274.26804*(Fn.^2)+1036.91016*Fn-34.06;
    Cr55=78193.22061*(Fn.^5)-62747.6239*(Fn.^4)+20041.29771*(Fn.^3)-
3113.11297*(Fn.^2)+235.21739*(Fn)-6.47;
    Cr60=-13296.8167*(Fn.^5)+17338.63401*(Fn.^4)-
7542.52455*(Fn.^3)+1552.59022*(Fn.^2)-152.78609*Fn+6.19;
    Cr65=54477.25649*(Fn.^5)-47053.5012*(Fn.^4)+16421.96104*(Fn.^3)-
2825.53995*(Fn.^2)+239.64014*Fn-7.66;
    Cr70=58644.91546*(Fn.^5)-51277.08978*(Fn.^4)+18140.63323*(Fn.^3)-
3175.6924*(Fn.^2)+274.28544*Fn-9.02;
    Cr75 = -345687*(Fn.^6)+681529*(Fn.^5)-
539053*(Fn.^4)+218101*(Fn.^3)-47439*(Fn.^2)+5264.2*Fn-233.08;
    Cr80 = -158225*(Fn.^6)+348400*(Fn.^5)-
294533*(Fn.^4)+123801*(Fn.^3)-27438*(Fn.^2)+3064.9*Fn-135.57;
elseif round(Cp_aprox,3)==0.80
    Cr45=189330.79305*(Fn.^5)-
133987.07846*(Fn.^4)+36767.07838*(Fn.^3)-
4746.53331*(Fn.^2)+281.6148*Fn-5.18;
    Cr50=153905.69184*(Fn.^5)-
114943.493048*(Fn.^4)+33802.921153*(Fn.^3)-
4780.049092*(Fn.^2)+322.837994*Fn-7.67;
    Cr55=112229.10217*(Fn.^5)-90275.82325*(Fn.^4)+29064.78003*(Fn.^3)-
4576.65461*(Fn.^2)+352.54132*Fn-10.15;
    Cr60=57255.69581*(Fn.^5)-44678.74747*(Fn.^4)+14023.41918*(Fn.^3)-
2111.06396*(Fn.^2)+151.68701*Fn-3.73;
    Cr65=76208.6211*(Fn.^5)-64528.35091*(Fn.^4)+21766.90698*(Fn.^3)-
3544.03862*(Fn.^2)+277.89526*(Fn)-8.01;
    Cr70=29372.07272*(Fn.^5)-22669.98997*(Fn.^4)+6956.69784*(Fn.^3)-
960.8162*(Fn.^2)+55.83313*Fn-0.51;
    Cr75 = -3E+06*(Fn.^6)+4E+06*(Fn.^5)-2E+06*(Fn.^4)+716603*(Fn.^3)-
117049*(Fn.^2)+10070*Fn-356.22;
    Cr80 = 1E+06*(Fn.^6)-2E+06*(Fn.^5)+1E+06*(Fn.^4)-
454273*(Fn.^3)+81657*(Fn.^2)-7664.5*Fn+293.84;
end

```

```

if LV>=4.5 && LV<5
    C_r=Cr45+((Cr50-Cr45)/(5-4.5))*(LV-4.5);
elseif LV>=5 && LV<5.5
    C_r=Cr50+((Cr55-Cr50)/(5.5-5))*(LV-5);
elseif LV>=5.5 && LV<6
    C_r=Cr55+((Cr60-Cr55)/(6-5.5))*(LV-5.5);
elseif LV>=6 && LV<6.5
    C_r=Cr60+((Cr65-Cr60)/(6.5-6))*(LV-6);
elseif LV>=6.5 && LV<7
    C_r=Cr65+((Cr70-Cr65)/(7-6.5))*(LV-6.5);
elseif LV>=7 && LV<7.5
    C_r=Cr70+((Cr75-Cr70)/(7.5-7))*(LV-7);
elseif LV>7.5 && LV<8
    C_r=Cr75+((Cr80-Cr75)/(8-7.5))*(LV-7.5);
end
C_r=C_r.*10^-3;
%Corrección de Cr por B/T
C_r=C_r+0.16*(B/T-2.5)*(10^-3);
%Corrección por posición del centro de carena
%Posición normal del centro de carena
LCBnormal_Porc=-44.*Fn+9.44; %Expresada como porcentaje de
la eslora, siendo 0 la sección media
LCBnormal_MtsSM=(LCBnormal_Porc*L)/100; %Expresada en metros
desde sección media
LCBnormal=0.5*L+LCBnormal_MtsSM;
longitud=length(LCBnormal_MtsSM);
for i=1:longitud
    if lcb>LCBnormal(i)
        if Cp_aprox==0.5
            corr_lcb = (3.7919*Fn(i)-0.8039)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.55
            corr_lcb = (3.7919*Fn(i)-0.8039)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.60
            corr_lcb = (3.8564*Fn(i)-0.8063)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.65
            corr_lcb = (3.9821*Fn(i)-0.8127)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.7
            corr_lcb = (4.4408*Fn(i)-0.8673)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.75
            corr_lcb = (5.0561*Fn(i)-0.9032)*(10^-3);
        elseif Cp_aprox==0.8
            corr_lcb = (6.0901*Fn(i)-0.9593)*(10^-3);
        end
        C_r(i)=C_r(i)+corr_lcb*(lcb-LCBnormal(i));
    end
end
%Corrección por las formas de las secciones
for i=1:longitud
    if Fn(i)>=0.2 && Fn(i)<=0.25
        if formaproa=='U' || formapopa=='V'
            C_r(i)=C_r(i)-0.1*(10^-3);
        elseif formaproa=='V' || formapopa=='U'
            C_r(i)=C_r(i)+0.1*(10^-3);
        end
    end
end
%Corrección por bulbo de proa
Am=Cm*B*T;
if Abt/Am>=0.1

```



```

    interp_t=[0 0 0.2 0 -0.2 -0.4 -0.4 -0.4;0 0 0.2 0 -0.2 -0.3 -0.3
0;0 0.2 0 -0.2 -0.3 -0.3 0 0;0.1 0 -0.2 0 0 0 0 0];
    interp_x=[0.15:0.03:0.36];
    interp_y=[0.5:0.1:0.8];
    for i=1:longitud
        if Fn(i)>=0.15 && Fn(i)<=0.36
            corr_bulbo=interp2(interp_x,interp_y,interp_t,Fn(i),Cp);
            C_r(i)=C_r(i)+(corr_bulbo)*(10^-3);
        end
    end
end
end
%Corrección por apéndices
if henchimientos==1
    C_r=C_r.*1.04;
elseif arbotantes==1
    C_r=C_r.*1.065;
end
%Determinación de C_a
if L<=100
    C_a=4e-04;
elseif L>=300
    C_a=-3e-04;
elseif L>100 && L<300
    interp_Ca=[4e-04 2e-04 0 -2e-04 -3e-04];
    interp_L=[100 150 200 250 300];
    C_a=interp1(interp_L,interp_Ca,L);
end
%Coeficiente de fricción y su corrección por apéndices
v=vkn_g*0.51445;
Rn=v*L/(1.1883*10^(-6));
C_fric=0.075./((log10(Rn)-2).^2);
S_mojada=L*(2*T+B)*(Cm^0.5)*(0.453+0.4425*Cb-0.2862*Cm-
0.003467*(B/T)+0.3696*Cw)+2.38*Abt/Cb;
S_mojadaConApp=S_mojada+S_app;
for i=1:length(v)
    C_fric(i)=(C_fric(i)+C_a)*(S_mojadaConApp/S_mojada);
end
%Resistencia total
C_t=C_fric+C_r+C_a;
R_N=0.5*1025*(v.^2)*S_mojada.*C_t;
R_kN=R_N/1000;
Rkg_g=R_N/9.81;
Rkg_g=Rkg_g*IncrementoZona;
EHP_g=(Rkg_g.*v)/75;

t_g=table(transpose(Rkg_g),transpose(EHP_g),'VariableNames',["Resisten
cia_kg","Potencia_CV"]);
Parametros=["L";"B";"T_pp";"T_pr";"C_b";"C_w";"C_m";"lcb";"A_bt";"S_ap
p";"Forma popa";"Forma proa"];
Valores=[L;B;Tpp;Tpr;Cb;Cw;Cm;lcb;Abt;S_app;formapopa;formaproa];
Dimension=["m";"m";"m";"m";"-";"-";"-";"m desde Ppp";"m2";"m2";"-";"-
"];
tp_g=table(Parametros,Valores,Dimension,'VariableNames',["Dimension","
Valor","UnMed"]);
end

```

Programación de la comprobación del rango de aplicación

```

function
[checkFnG,checkCp,checkLCB]=COMPROBACIONGULDHAMMER(vkn_min,vkn_max,L,T
pp,Tpr,Cb,B,lcb,Cm)

```

```

T=(Tpp+Tpr)/2;
v_kn=vkn_min:1:vkn_max;
v=v_kn*0.51445;
longitud=length(v);
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
Cp=Cb/Cm;
V=Cb*L*B*T;
LCB=-(0.5*L-lcb)*(100/L);
LV=(L)/(V^(1/3));
checkFnG=1;checkCp=1;checkLCB=1;
for i=1:longitud
    if Fn(i)<0.15
        checkFnG=0;
    elseif Fn(i)>0.45
        checkFnG=2;
    end
end
if Cp<0.50
    checkCp=0;
elseif Cp>0.80
    checkFnG=2;
end
if LCB<-3
    checkLCB=0;
elseif LCB>3
    checkLCB=2;
end
end
end

```

7.1.3. Programación del método de Van Oortmerssen

%Estimación de resistencia al avance por el método de Oortmerssen.
 %Trabajo Final de Máster. David Sandoval Alemán
 %Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

```

function
[Rkg_o,t_o,tp_o,vkn_o,EHP_o]=OORTMERSSEN(L,B,T_pp,T_pr,C_m,C_b,lcb,i_E
,vkn_min,vkn_max,IncrementoZona)
%lcb=Pos. ctro. carena en m desde popa; C_p=Coficiente prismático;
%L=Eslora(m); B=manga(m); i_E=semiángulo entrada flotación(°);
%T=Calado(m);C_m=Coficiente de la maestra
C_p = C_b/C_m;
T = (T_pp+T_pr)/2;
V = C_p*C_m*L*B*T;
S = 3.223*(V^(2/3))+0.5402*L*(V^(1/3));
LCB=-(0.5*L-lcb)*(100/L);

```

%Resistencia de fricción

```

vkn_o=vkn_min:1:vkn_max;
v = vkn_o*0.51445;
Rn=v*L/(1.1883*10^(-6));
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
C_f = 0.075./((log10(Rn)-2).^2);
DC_f = 0.00051;
R_F = 0.5*(1025/9.81)*(v.^2).*(C_f+DC_f)*S;

```

%Resistencia residuo

```

d = [79.32134 6714.88397 -908.44371 3012.14549;-0.09287 19.83
2.52704 2.71437;-0.00209 2.66997 -0.35794 0.25521;-246.45596 -

```

```

19662.024 755.1866 -9198.8084;187.13664 14099.904 -48.93952
6886.60416;-1.42983 137.33613 9.86873 -159.92694;0.11898 -13.36938 -
0.77652 16.23621;0.15727 -4.49852 3.7902 -0.82014;-0.00064 0.021 -
0.01879 0.00225;-2.52862 216.44923 -9.24399 236.3797;0.50619 -35.07602
1.28571 -44.1782;1.62851 -128.72535 250.6491 207.2558];
C_WL = i_E*(L/B);
for i=1:4
    C(i) = d(1,i) + d(2,i)*LCB + d(3,i)*(LCB^2) + d(4,i)*C_p +
d(5,i)*(C_p^2) + d(6,i)*(L/B) + d(7,i)*((L/B)^2) + d(8,i)*(C_WL) +
d(9,i)*(C_WL^2) + d(10,i)*(B/T) + d(11,i)*((B/T)^2) + d(12,i)*C_m;
end

C = C*10^-3;
m = 0.14347*(C_p^(-2.1976));

f1 = exp(-m./(9.*Fn.^2));
f2 = exp(-m./(Fn.^2));
f3 = exp(-m./(Fn.^2)).*sin(1./Fn.^2);
f4 = exp(-m./(Fn.^2)).*cos(1./Fn.^2);

c1f1 = C(1).*f1;
c2f2 = C(2).*f2;
c3f3 = C(3).*f3;
c4f4 = C(4).*f4;

Rr_Desp = c1f1+c2f2+c3f3+c4f4;
R_R = Rr_Desp*1025.*V;

%Resistencia total

Rkg_o = R_R + R_F;
Rkg_o=Rkg_o*IncrementoZona;
R_kN = (Rkg_o.*9.81)./1000;
EHP_o=(Rkg_o.*v)/75;
t_o=table(transpose(Rkg_o),transpose(EHP_o),'VariableNames',["R_kg_Oor
tmerssen","Pot_CV_Oortmerssen"]);
Parametros=["L";"B";"T_pp";"T_pr";"C_m";"C_b";"lcb";"i_E"];
Valores=[L;B;T_pp;T_pr;C_m;C_b;lcb;i_E];
Dimension=["m";"m";"m";"m";"-";"-";"m desde Ppp";"°"];
tp_o=table(Parametros,Valores,Dimension);

end

```

Programación de la comprobación del rango de aplicación

%Comprobación de parámetros método de Oortmerssen

```

function
[checkFn,checkLB,checkBT,checkLCB,checkCp,checkCm,checkiE]=COMPROBACIO
NOORTMERSSEN(vkn_min,vkn_max,L,B,T_pp,T_pr,lcb,C_m,C_b,i_E)
T=(T_pp+T_pr)/2;
C_p = C_b/C_m;
LCB=-(0.5*L-lcb)*(100/L);
v_kn=vkn_min:1:vkn_max;
v=v_kn*0.51445;
longitud=length(v);
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
checkFn=1;
checkLB=1;
checkBT=1;
checkLCB=1;

```

```

checkCp=1;
checkCm=1;
checkiE=1;
for i=1:longitud
    if Fn(i)>0.5
        checkFn=0;
    end
end
if L/B<3
    checkLB=0;
elseif L/B>6.2
    checkLB=2;
elseif B/T<1.9
    checkBT=0;
elseif B/T>4
    checkBT=2;
elseif LCB<-8
    checkLCB=0;
elseif LCB>2.8
    checkLCB=2;
elseif C_p<0.5
    checkCp=0;
elseif C_p>0.725
    checkCp=2;
elseif C_m<0.73
    checkCm=0;
elseif C_m>0.97
    checkCm=2;
elseif i_E<10
    checkiE=0;
elseif i_E>46
    checkiE=2;
end

end

```

Programación de la estimación del semiángulo de entrada en la flotación

```

function [i_E]=SEMIANGULO_FL(L,B,Cw,Cb,Cm,lcb,Tpp,Tpr)
T=(Tpp+Tpr)*0.5;
LCB=- (0.5*L-lcb)*(100/L);
Cp=Cb/Cm;
V=Cb*L*B*T;
i_E=1+89*exp(-((L/B)^0.80856)*((1-Cw)^0.30484)*((1-Cp-
0.225*LCB)^0.6367)*((L/B)^0.34574)*((100*V/L^3)^0.16302));
end

```

7.1.4. Programación del método de Savitsky

```

%Estimación de resitencia al avance por el método de Savitsky.
%Trabajo Final de Máster. David Sandoval Alemán
%Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

```

```

function
[Rkg_ms,t_ms,tp_ms,vkn_ms,EHP_ms]=SAVITSKY(L,B,T_pp,T_pr,C_b,i_E,A_t,A
_m,vkn_min,vkn_max,IncrementoZona)
T = (T_pp+T_pr)/2;
vkn_ms=vkn_min:1:vkn_max;
v = vkn_ms*0.51445;
V = L*B*T*C_b;

```

```

Desp = V*1025;
Desp_0 = 45360;
V_0 = Desp_0/1025;
Fn_vol = (v)/sqrt(9.81*(V^(1/3)));
Fn_vol0 = (v)/sqrt(9.81*(V_0^(1/3)));
viscosidad_0 = 1.223*10^-6;
Rn = Fn_vol*L/(V^(1/3))*sqrt(9.81*V_0)/viscosidad_0;

%Cálculo del coeficiente de fricción en condición real

C_f=0.075./((log10(Rn)-2).^2);

%Cálculo del coeficiente de fricción estándar
longitud = length(v);
for i=1:longitud
    C_f0(i)=Newton(Rn(i));
end

%Cálculo del coeficiente de correlación

C_a = 0;

%Cálculo de variables y resistencia

X=V^(1/3)/L;
Z=V/(B^3);
U=sqrt(2*i_E);
W=A_t/A_m;

%Cálculo de la resistencia en condición real

interp_A =
{0.0647300000000000,0.1077600000000000,0.0948300000000000,0.0347500000000000,0.0301300000000000,0.0316300000000000,0.0319400000000000,0.0434300000000000,0.0503600000000000,0.0561200000000000,0.0596700000000000;-
0.4868000000000000,-0.8878700000000000,-
0.6372000000000000,0,0,0,0,0,0,0,0;-0.0103000000000000,-
0.0163400000000000,-0.0154000000000000,-0.0097800000000000,-
0.0066400000000000,0,0,0,0,0,0;-0.0649000000000000,-
0.1344400000000000,-0.1358000000000000,-0.0509700000000000,-
0.0554000000000000,-0.1054300000000000,-0.0859900000000000,-
0.1328900000000000,-0.1559700000000000,-0.1866100000000000,-
0.1975800000000000;0,0,-0.1604600000000000,-0.2188000000000000,-
0.1935900000000000,-0.2054000000000000,-0.1944200000000000,-
0.1806200000000000,-0.1781300000000000,-0.1828800000000000,-
0.2015200000000000;0.1062800000000000,0.1818600000000000,0.1680300000000000,
0,0.1043400000000000,0.0961200000000000,0.0600700000000000,0.0619100000000000,
0.0548700000000000,0.0509900000000000,0.0474400000000000,0.0464500000000000;-
0.9731000000000000,1.8308000000000000,1.5597200000000000,0.4351000000000000,0.5182000000000000,0.5823000000000000,0.5204900000000000,0.7819500000000000,0.9285900000000000,1.1856900000000000,1.3002600000000000;-
0.0027200000000000,-0.0038900000000000,-0.0030900000000000,-
0.0019800000000000,-0.0021500000000000,-0.0037200000000000,-
0.0036000000000000,-0.0033200000000000,-0.0030800000000000,-
0.0024400000000000,-
0.0021200000000000;0.0108900000000000,0.0146700000000000,0.0348100000000000,0.0411300000000000,0.0390100000000000,0.0479400000000000,0.0443600000000000,0.0418700000000000,0.0411100000000000,0.0412400000000000,

```

```

0.04343000000000000;0,0,0,0,0,0.08317000000000000,0.07366000000000000,0.1
21470000000000000,0.14928000000000000,0.18090000000000000,0.19769000000000000;-
1.4096200000000000,-2.4669600000000000,-2.1555600000000000,-
0.92663000000000000,-0.9527600000000000,-0.7089500000000000,-
0.72057000000000000,-0.9592900000000000,-1.1217800000000000,-
1.3864400000000000,-
1.5512700000000000;0.29136000000000000,0.47305000000000000,1.0299200000000000,
1.0639200000000000,0.97757000000000000,1.1973700000000000,1.1811900000000000,1
.01562000000000000,0.93144000000000000,0.78414000000000000,0.78282000000000000;
0.02971000000000000,0.05877000000000000,0.05198000000000000,0.022090000000
00000,0.02413000000000000,0,0,0,0,0,0;-0.0015000000000000000,-
0.0035600000000000000,-0.0030300000000000000,-0.0010500000000000000,-
0.0014000000000000000,0,0,0,0,0,0);
interp_A=cell2mat(interp_A);
interp_FnVol=[1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 2.0];

for j=1:longitud
    for i=1:14
        A(i,j)=interp1(interp_FnVol,interp_A(i,:),Fn_vol(1,j));
    end
end

A_i=transpose(A);

for j=1:longitud

RtDesp_0(j,1)=A_i(j,1)+A_i(j,2)*X+A_i(j,3)*U+A_i(j,4)*W+A_i(j,5)*X*Z+A
_i(j,6)*X*U+A_i(j,7)*X*W+A_i(j,8)*Z*U+A_i(j,9)*Z*W+A_i(j,10)*W^2+A_i(j
,11)*X*W^2+A_i(j,12)*Z*X^2+A_i(j,13)*U*W^2+A_i(j,14)*W*U^2;
end
S = V^(2/3)*2.262*sqrt(L/(V^(1/3)))*(1+0.046*B/T+0.00287*(B/T)^2);
for j=1:longitud
    Rkg_ms(j,1) = Desp*(RtDesp_0(j,1)+((C_f(1,j)+C_a-
C_f0(1,j))*S*Fn_vol(1,j)^2)/(2*V^(2/3)));
    Rkg_ms(j,1) = Rkg_ms(j,1)*IncrementoZona;
    R_kN(j,1) = (Rkg_ms(j,1)*9.81)/1000;
    EHP_ms(j,1) = (Rkg_ms(j,1)*v(1,j))/75;
end

t_ms=table(Rkg_ms,EHP_ms,'VariableNames',["R_kg_Savitsky","Pot_CV_Savi
tsky"]);
Parametros=["L";"B";"T";"C_b";"i_E";"A_t";"A_m"];
Valores=[L;B;T;C_b;i_E;A_t;A_m];
Dimension=["m";"m";"m";"-";"°";"m2";"m2"];
tp_ms=table(Parametros,Valores,Dimension);

end

```

Programación del método de Newton para calcular el coeficiente de fricción

```

%Aplicación del método de Newton para hallar C_f según la ecuación de
%Schoenherr: log(Cf*Rn)=0.242/Cf^(1/2)

```

```

function [Cf] = Newton(Rn)
    x0 = 0.001;
    n = 20;
    eps = 1e-15;
    xvals = x0;
    itercount = 0;
    x = linspace(0, 10, 100);
    e=exp(1);

```

```

while (abs((0.0586*(log10(Rn*x0))^(-2)-x0))>eps) && (itercount<=n)
    x1 = x0-(0.0586*(log10(Rn*x0))^(-2)-x0)/(-
0.1172e0/log(Rn*x0)^3*log(0.10e2)^2/x0-0.1e1);
    xvals = [xvals; x1];
    x0 = x1;
    itercount = itercount+1;
end
Cf=x0;
end

```

Programación de la comprobación del rango de aplicación

```

function
[checkFn_volinf,checkFn_volsup]=COMPROBACIONSAVITSKY(vkn_min,vkn_max,L
,B,T_pp,T_pr,C_b)
T = (T_pp+T_pr)/2;
v_kn=vkn_min:1:vkn_max;
v = v_kn*0.51445;
V = L*B*T*C_b;
Desp = V*1025;
Desp_0 = 45360;
V_0 = Desp_0/1025;
longitud=length(v);
Fn_vol = (v)/sqrt(9.81*(V^(1/3)));
checkFn_volinf=1;
checkFn_volsup=1;
for i=1:longitud
    if Fn_vol(i)<1
        checkFn_volinf=0;
    elseif Fn_vol(i)>2
        checkFn_volsup=0;
    end
end
end
end
end

```

7.1.5. Programación del método de Ping-Zhong

```

%Método de Ping-Zhong
%Trabajo Final de Máster. David Sandoval Alemán
%Máster en Ingeniería Naval y Oceánica

function
[Rkg_pz,t_pz,tp_pz,vkn_pz,EHP_pz]=PINGZHONG(L,B,T_pp,T_pr,C_b,A_m,A_t,
lcb,i_E,vkn_min,vkn_max,IncrementoZona)
vkn_pz=vkn_min:1:vkn_max;
v=vkn_pz*0.51445;
longitud=length(v);
T=(T_pp+T_pr)*0.5;
V = L*B*T*C_b;
C_V=(1000*V)/(L^3);
C_p=V/(A_m*L);
F_t=A_t/A_m;
LCB=-(0.5*L-lcb);
F=(100*LCB)/L;
Fn=(v)/((9.81*L)^(1/2));
%Coeficiente de fricción
Rn=v*L/(1.1883*10^(-6));
C_f=0.075./((log10(Rn)-2).^2);
%Coeficiente de correlación

```

```

C_a=0.4*10^-3;
%Coeficiente de resistencia residuo
C_r40=0.42805*1-
0.0113839*(C_V^3)+0.0001653*(C_V^4.5)+0.0022619*(C_V*(F^3))-
0.11915*(10^(-4))*(C_V*(F^6))+2.76043*(C_V*(C_p^6))+0.0286367*C_V*i_E-
0.3881*(10^(-6))*C_V*(i_E^4)-0.6157*C_V*(F_t^0.5)+1.63655*C_V*(F_t^2)-
3.28294*C_V*(F_t^5);
C_r45=-11.52091*1+12.05635*(C_V^0.25)+0.362547*(10^-3)*(C_V*(F^5))-
0.58925*(10^-4)*(C_V*(F^6))+0.95357*(C_V*(C_p^2))+0.581294*(10^-
4)*C_V*(i_E^3)-0.594*(10^-7)*C_V*(i_E^5)-0.25582*C_V*(F_t^0.5);
C_r50=14.52452-15.14608*(C_V^0.5)-0.0002901*(C_V^4)+17.454218*(F_t^3)-
21.87962*C_p+0.1199874*(C_V^0.5)*F+0.0340045*(C_V*(F^2))-
0.005236*(C_V*(F^3))+23.81034*(C_V^0.5)*C_p+0.5344617*C_V*(i_E^0.5)-
0.0172769*F_t*(F^3)-0.1614093*F_t*(i_E^1.5);
C_r55=-0.1736828+19.48025*(F_t^2)-
0.0032666*(F^3)+0.190309*(C_V*F)+4.2690504*(C_V*(C_p^2))+0.1262725*C_V
*(i_E^0.5)+2.468475*C_V*(F_t^2)-13.891417*F_t*(C_p^2)-
0.451056*F_t*(i_E)-0.610085*C_V*F_t*F;
C_r60=2.78574-8.29346*(C_V^0.75)-0.031805*(C_V^2.25)+0.23562*(C_V*F)-
0.032878*(C_V*F^2)+9.7215*(C_V*(C_p^0.5))-
0.0028312*C_V*(i_E^1.5)+0.79*(10^-8)*C_V*(i_E^1.5)-
0.71001*C_V*(F_t^0.5)-2.27459*C_V*(F_t)+38.129*C_V*(F_t^4.5)-
40.043*C_V*(F_t^5);
C_r70=-0.35459-
0.177265*(C_V^2)+11.02738*(F_t^2)+0.185261*(C_V*F)+2.813155*(C_V*(C_p
))+0.283344*((C_V^2)*(C_p^2))+0.0060938*C_V*(i_E^0.5)+2.366091*C_V*(F_t
^2)-0.325001*F_t*(i_E)-
2.25472*F*p*F_t+0.568792*(F^2)*(C_p^2)*(F_t^2)-
0.8565412*C_V*F_t*F*C_p;
C_r80=-6.71762-0.751494*C_V-
0.0009476*(C_V^3)+7.226846*(F_t^3)+0.0079214*(F^3)+4.8320759*(i_E^0.5)
-0.809705*i_E+0.0446722*(C_V*F)-
0.0020337*(C_V*F^3)+2.8205227*(C_V*C_p)+0.0208361*C_V*i_E-
0.969916*F_t*F-1.0089253*F_t*(C_p^-1);
C_r90=-1.994458-0.0009158*(C_V^3)+5.053618*C_p+0.0105693*(C_V*(F^2))-
0.0018758*(C_V*(F^3))+1.3038071*(C_V*(C_p))-2.0058359*F_t*(C_p^-
1)+0.0027594*F_t*(C_V^3);
C_r100=1.20146-1.080677*(C_V^2)+0.193216*(C_V^3)-0.0011667*(C_V^5)-
15.69293*(F_t^3)-17.853539*C_p-
0.0893517*F+1.6347212*(i_E^0.5)+12.22024*((C_V^0.5)*(C_p))-
0.0837985*((C_V^0.5)*(i_E))+14.14138*F_t*(C_p^3);
interp_y=[C_r40 C_r45 C_r50 C_r55 C_r60 C_r70 C_r80 C_r90 C_r100];
interp_x=[0.4,0.45,0.5,0.55,0.6,0.7,0.8,0.9,1];
for i=1:longitud
    C_r(i)=interp1(interp_x,interp_y,Fn(i));
end
S = V^(2/3)*2.262*sqrt(L/(V^(1/3)))*(1+0.046*B/T+0.00287*(B/T)^2);
C_r=C_r*10^-3;
C_t=C_f+C_r+C_a;
R_N=0.5*1025*(v.^2).*S.*C_t;
R_kN=R_N/1000;
Rkg_pz=R_N/9.81;
Rkg_pz=Rkg_pz*IncrementoZona;
EHP_pz=(Rkg_pz.*v)/75;
format short
t_pz=table(transpose(Rkg_pz),transpose(EHP_pz),'VariableNames',["R_kg_
PingZhong","Pot_CV_PingZhong"]);
Parametros=["L";"B";"T_pp";"T_pr";"C_b";"A_m";"A_t";"lcb";"i_E"];
Valores=[L;B;T_pp;T_pr;C_b;A_m;A_t;lcb;i_E];
Dimension=["m";"m";"m";"m";"-";"m2";"m2";"m";"°"];

```



```
tp_pz=table(Parametros,Valores,Dimension,'VariableNames',["Dimension",
"Valor","UnMed"]);
```

```
end
```

Programación de la comprobación del rango de aplicación

```
function
[checkC_V,checkC_p,checkF_t,checkF,checki_E]=COMPROBACIONPINGZHONG(L,B
,T_pp,T_pr,C_b,A_m,A_t,lcb,i_E)
```

```
T=(T_pp+T_pr)*0.5;
V = L*B*T*C_b;
C_V=(1000*V)/(L^3);
C_p=V/(A_m*L);
F_t=A_t/A_m;
LCB=-(0.5*L-lcb);
F=(100*LCB)/L;
checkC_V=1;
checkC_p=1;
checkF_t=1;
checkF=1;
checki_E=1;
```

```
if C_V<1.5
    checkC_V=0;
elseif C_V>11
    checkC_V=2;
elseif C_p<0.573
    checkC_p=0;
elseif C_p>0.764
    checkC_p=2;
elseif F_t<0
    checkF_t=0;
elseif F_t>0.74
    checkF_t=2;
elseif F<0
    checkF=0;
elseif F>6.4
    checkF=2;
elseif i_E<7.6
    checki_E=0;
elseif i_E>26.6
    checki_E=2;
end
```

```
end
```

7.1.6. Programación del módulo de estimación de potencia propulsora

7.1.6.1. Estimación de potencia necesaria

%Estimacion de BHP necesaria para preseleccionar un motor

```
function
[BHPCV_est,BHPkW_est]=ESTIMACION_BHP(L,EHP_CV,w,t,rpm_est,n_m,K_p)
```

```
n_h = (1-t)/(1-w);
n_d = 0.885-0.00012*rpm_est*((L)^(1/2));
BHPCV_est=EHP_CV/(n_d*n_m*K_p);
BHPkW_est=BHPCV_est/1.34102203849;
```

end

7.1.6.2. Estimación de coeficientes propulsivos

```
function [w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(B,L,C_b,tipo)
%ESTIMACION COEF ESTELA
w_est=0.9*(B/L)+(3/20)*(2*C_b-1);
%ESTIMACION COEF SUCCION
t_est=0.5*C_b-0.15;
%ESTIMACION RTO ROTATIVO RELATIVO
if tipo==1
    nr_est=1.06;
elseif tipo==2
    nr_est=0.98;
end
end
```

7.1.6.3. Validación del motor propulsor seleccionado

```
function
[cavitacion,potencia,diametro,B_praiz,d,D_opt,AEAO_min,n_p,n_0,BHP_nec
esaria,BHPmax,tp]=PROPULSION(BHP_inst,w,n_r,rpm_inst,n_m,K_p,v_kn,D_ma
x,AEAO_est,Z,I_E,n_helices,t,EHP_CV)
%Inicializacion variables
d_opt=0;
n_0=0;
%Calculo variables
DHP=BHP_inst*(1/1.026)*n_m*n_r*K_p;
vA_kn=v_kn*(1-w);
vA=vA_kn*0.51445;
rps_inst=rpm_inst/60;
B_p=(rpm_inst*sqrt(DHP))/(vA_kn^2.5);
B_praiz=(sqrt(B_p))/10;
P=10100;
%Coeficientes
if Z==3
    d_i=[0 1 2 1 0 2 1 0 3 2 1 0 3 2 1 0 3];
    d_j=[0 0 0 1 2 1 2 3 1 2 3 4 3 4 5 6 6];
    c_ijk=[18.8058 -48.2119 35.4772 421.584 170.214 -399.984 -463.762
-117.199 082.050 270.271 166.467 30.5780 -30.7221 -35.9455 -04.0722 -
01.1861 03.1183];
    n0_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 2 1 1 0 0 0 3 1 2 0 3 2 2 0 3 1 0 2];
    n0_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 1 2 0 3 0 2 2 0 4 1 0 4 0 7 7 3 6 7];
    n0_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 2 0 3 2 0 4 0 5 4 2 7 2 0 7 6 7];
    e_ijk=[1.12239 -0.65719 -2.49002 0.7782 0.1554 1.2918 0.3077
0.8054 0.7185 -0.1498 -0.4102 -0.85697 -0.13208 -0.29917 -0.07979 -
0.04026 0.23048 0.04474 0.01804 0.03606 -0.00768 -0.01226 0.00033 -
0.00084 -0.00075 -0.00004 0.00004];
elseif Z==4
    d_i=[0 1 0 2 1 0 0 3 2 0];
    d_j=[0 0 1 0 1 2 3 1 2 4];
    c_ijk=[3.7019 -12.7673 132.638 5.9671 14.3308 -47.2738 18.3635 -
11.7569 -0.9627 -2.8759];
    n0_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 1 0 0 2 3 3 2 1
1 0 0 0];
    n0_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 0 0 1 0 2 1 3 2 0 1 2 0 3 0 4 0 2 3 0 0 5
3 6 4 0];
    n0_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 2 0 0 1 0 1 0 1 3 0 0 2 0 3 0 4 1 0 3 4 0
2 0 2 6];
```

```

    e_ijk=[1.12034 -0.25463 -1.17553 -0.74275 0.4926 -5.21204 4.13699
-3.84161 8.08588 -0.79401 -0.20744 5.07206 -4.82711 6.52799 -3.74597
2.58648 -3.09066 -3.48467 0.05474 -4.35481 2.68353 -1.53112 -0.39145 -
0.32017 2.39228 1.84607 0.12575 -0.19816 -0.47711 0.10386 -0.04590 -
0.01089 0.02025 -0.29752];
elseif z==5
    d_i=[0 1 0 2 1 3 2 1 2 1 0 2 3];
    d_j=[0 0 1 0 1 0 1 2 2 3 4 4 6];
    c_ijk=[-2.7496 21.6956 89.4436 -53.3165 123.3421 33.1057 -77.1040
-108.8770 47.5290 34.9060 -1.2738 -7.6641 0.2577];
    n0_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 0 0 0 2 2 1 1 0 0 3 2 2 1 1 0 0
0 0 3 2 1 0 0 0 0 0 3 3 3];
    n0_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 0 0 1 0 2 3 2 0 2 0 3 0 4 0 2 1 4 5 2 6 3
1 0 1 0 0 6 5 4 2 1 5 4 3];
    n0_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 2 0 0 1 0 0 1 3 0 2 0 3 0 4 0 2 0 0 3 0 3
5 6 3 5 6 1 2 3 5 6 0 1 2];
    e_ijk=[0.82992 0.10498 -4.27123 3.60035 -0.48534 1.37539 -0.54968
2.45622 3.64768 -6.19053 0.25050 -0.46911 0.16449 -1.24553 -1.26063 -
1.30206 3.22321 0.68019 0.08561 0.31389 0.14344 0.44088 -0.79437 -
0.16706 -0.20216 -0.04091 -0.01007 0.01710 -0.01501 0.01859 0.01620
0.00359 0.03362 -0.02105 0.00115 -0.00047 -0.00044 -0.00093 0.00019
0.0001 0.00255 0.002 0.00304];
elseif z==6
    d_i=[0 1 0 0 2 1 0 1 0 2 1 3];
    d_j=[0 0 1 2 1 2 3 3 4 4 5 6];
    c_ijk=[-0.2445 6.2041 115.8904 -58.9531 -28.2797 83.7060 48.1711
-67.6160 -11.8871 8.9637 5.0759 -0.8954];
    n0_i=[0 1 0 0 2 1 0 0 0 2 1 0 2 1 0 0 0 3 1 3 3 0 2 3 1];
    n0_j=[0 0 1 0 0 1 2 1 0 1 2 3 0 0 2 5 0 3 1 0 6 2 7 4 5];
    n0_k=[0 0 0 1 0 0 0 1 2 0 0 0 2 3 2 0 5 0 5 5 0 7 2 6 7];
    e_ijk=[0.82310 0.18070 -2.16987 1.24845 -0.13245 -0.21521 0.99048
0.89295 -1.04921 0.20097 0.04660 -0.36050 -0.13736 0.06899 -0.0469
0.01817 0.03820 -0.01141 -0.00745 0.00979 0.00067 -0.00071 -0.00012 -
0.00009 0.00005 ];
end
%Cálculo de coeficiente delta y diámetro óptimo del propulsor
d_max=(rpm_inst*D_max)/vA_kn;
for i=1:length(c_ijk)
    d_opt=d_opt+(c_ijk(i))*(AEAO_est^(d_i(i)))*(B_praiz^(d_j(i)));
end
if d_opt>d_max
    d=d_max;
elseif d_opt<=d_max
    d=d_opt;
end
J_opt=30.86/d;
D_opt=vA/(rps_inst*J_opt);
if D_opt<=D_max
    diametro=1;
elseif D_opt>D_max
    diametro=2;
end

%Cálculo del rto prop aislado
for i=1:length(e_ijk)

n_0=n_0+(e_ijk(i))*(AEAO_est^(n0_i(i)))*(B_praiz^(n0_j(i)))*((d/100)^(
n0_k(i)));
end

%Cálculo del empuje

```

```

T=BHP_inst*K_p*n_r*n_m*n_0*75*(1/vA);

%Cálculo de AEAOmin
if n_helices==1
    K=0.2;
elseif n_helices==2
    K=0.1;
end
AEAO_min=((1.3+0.3*Z)*T)/((P+1026*I_E)*(D_opt^2))+K;

if AEAO_est>=AEAO_min
    cavitacion=1;
elseif AEAO_est<AEAO_min
    cavitacion=0;
end

%Calculo rto propulsivo
n_p=n_r*n_m*n_0*((1-t)/(1-w));

%BHP necesaria
BHP_necesaria=(EHP_CV)/(n_p*K_p);
BHP_necesaria=1.05*BHP_necesaria;
BHPmax=BHP_necesaria*1.1;
if BHP_inst<BHP_necesaria
    potencia=0;
elseif BHP_inst>=BHP_necesaria
    potencia=1;
% elseif BHP_inst>=(1.05*BHP_necesaria) && BHP_inst<=BHPmax
%     potencia=1;
end
Parametros=["Pot_necesaria";"Pot_instalada";"RPM_instaladas";"Velocidad";"w";"t";"n_r";"n_m";"Z";"Helices";"D";"D_max";"AEAO_min";"AEAO";"Inmersion_eje";"Rto_prop"];
Valores=[BHP_necesaria;BHP_inst;rpm_inst;v_kn;w;t;n_r;n_m;Z;n_helices;D_opt;D_max;AEAO_min;AEAO_est;I_E;n_p];
Dimension=["CV";"CV";"rpm";"kn";"-";"-";"-";"-";"Palas";"-";"m";"m";"-";"-";"m";"-"];
tp=table(Parametros,Valores,Dimension,'VariableNames',["Dimension","Valor","UnMed"]);
end

```

7.1.6.4. Curvas de funcionamiento del propulsor

```

function [K_T,K_Q,n_0,J,tv,t1,t2]=CURVAS(AEAO,B_praiz,d,Z)
HD=0;
J=0.1:0.1:1.6;
K_T=zeros(1,length(J));
K_Q=zeros(1,length(J));
n_0=zeros(1,length(J));

if Z==3
    kt_i=[0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 2 2 2 2 2 0 0 1 2 2 0 0 0 0 1
2];
    kt_j=[0 0 1 2 0 1 2 0 1 0 0 3 6 0 0 0 0 6 6 3 3 3 0 2 0 2 6 6 6
3];
    kt_k=[0 1 0 0 2 1 0 2 1 0 1 0 0 3 0 2 3 1 2 1 3 0 1 0 3 1 1 2 3
0];
    a_ijk=[0.046556 -0.249391 0.209395 0.158114 -0.147581 -0.481497
0.415437 -0.135631 0.182047 -0.031550 0.032906 -0.158950 0.006384

```

```

0.168496 -0.050721 0.085455 -0.050447 0.010465 -0.006482 0.050527 -
0.003068 -0.057379 0.055812 -0.012323 -0.005044 -0.014728 -0.002959 -
0.000278 0.000508 -0.013190];

    kq_i=[0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 0 0 0 1 2 2 0
0 1 2 2];
    kq_j=[0 0 1 2 1 1 1 2 0 1 1 0 0 3 3 0 0 0 1 1 2 3 6 0 3 6 6 2 3 2
6 0 3 6];
    kq_k=[0 2 1 0 0 1 2 0 1 0 2 2 3 0 1 0 1 3 0 3 2 0 0 3 3 0 0 0 2 3
3 1 3 1];
    b_ijk=[0.037936 0.088652 0.140800 0.034477 -0.408811 -0.948570 -
0.885381 1.217200 -0.111261 0.154108 0.142295 -0.142083 0.666037
0.161886 0.031808 0.142370 0.356638 0.196283 -0.502782 -0.300550
0.417122 -0.436008 0.023347 -0.320502 0.033270 -0.009417 -0.015394
0.380409 -0.095483 0.010120 -0.002675 0.024259 0.078231 0.004987];

    HD_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 2 1 0 0 3 0 3 2 1 2 0 2 2 0 3 1 0 2];
    HD_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 1 0 3 0 0 2 2 1 0 4 1 4 0 7 7 3 6 7];
    HD_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 2 0 3 1 2 0 2 4 0 5 2 7 2 0 7 6 7];
    d_ijk=[0.87674 1.85810 6.23130 -3.2105 -0.1971 -2.6193 -5.7207
0.5960 -5.4536 1.5485 7.1210 -0.12629 1.60832 -0.34746 0.48039 0.09330
-0.73719 -1.24390 -0.02892 -0.09945 0.06313 0.03905 -0.00157 -0.00332
0.00525 0.00019 -0.00024];
elseif Z==4
    kt_i=[0 1 0 1 0 2 0 1 0 0 1 0 1 0 1 3 3 0 2 2];
    kt_j=[0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 6 6];
    kt_k=[0 0 1 1 2 3 0 1 2 3 3 0 0 1 1 1 2 3 0 1];
    a_ijk=[-0.007199 -0.079091 -0.179541 -0.062574 -0.311639 0.143160
0.531326 -0.114389 0.062537 0.125537 -0.052302 -0.207108 0.270781
0.134182 -0.121086 -0.018976 -0.043953 -0.062493 -0.004969 0.011598];

    kq_i=[0 1 2 3 0 1 0 1 3 2 0 1 3 2 0 1 1 2 0 1 2 3 1 0 3 1];
    kq_j=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 6 6 6];
    kq_k=[0 0 0 0 1 1 2 2 3 0 1 1 2 3 0 0 1 1 2 2 2 2 3 0 0 1];
    b_ijk=[0.096438 -0.104103 0.051243 0.109936 -0.045342 0.216078 -
0.507337 0.377970 -0.549486 -0.507319 0.368649 -1.065200 0.465315
0.883010 0.112619 1.048250 -0.449154 0.378780 0.177304 -0.164687 -
0.344328 -0.249132 -0.233007 -0.012021 -0.011900 0.045809];

    HD_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 1 0 2 1 0 3 2 1
0 0 2 3];
    HD_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 0 0 1 0 2 1 3 2 0 1 2 0 3 0 4 2 0 3 0 4 5
6 1 1 4];
    HD_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 2 0 0 1 0 1 0 1 3 0 0 2 0 3 0 1 4 2 3 0 0
0 5 4 1];
    d_ijk=[2.53194 0.42138 10.9792 -14.5536 -0.4437 -5.2689 2.7433
1.3548 -16.7844 17.9694 0.4698 2.69753 -2.63233 -5.00249 7.75103 -
0.55566 4.33242 -4.00847 -.95834 02.2344 1.36179 1.63258 -03.9562 -
0.38937 -2.52278 1.01816 -0.08403 -0.04688 -0.12744 -0.04371 0.03431
0.09088 0.52279 0.13183];
elseif Z==5
    kt_i=[0 2 3 0 0 3 2 0 1 1 0 2 0 1 0 0 0 1];
    kt_j=[0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 6 6];
    kt_k=[0 0 0 1 2 2 3 0 0 1 2 2 0 0 1 2 0 1];
    a_ijk=[-0.019123 -0.086025 -0.005983 -0.181301 -0.457217 0.056290
0.099058 0.431314 0.189210 -0.254103 0.413600 -0.126380 -0.086591
0.085648 0.113060 -0.146526 -0.007928 0.006694];

    kq_i=[0 2 3 0 1 0 3 0 1 0 1 2 0 3 1 2 1 1 3];
    kq_j=[0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 6 6];

```

```

kq_k=[0 1 1 2 2 3 3 0 0 1 1 1 2 2 0 0 1 0 0];
b_ijk=[0.052067 0.627259 -0.337780 -0.518101 0.396494 -0.084889
0.317571 0.130016 -0.340161 0.624821 -2.396570 0.801838 0.119589 -
0.477460 1.336990 -0.382898 0.270494 -0.038147 0.024175];

HD_i=[0 1 0 0 2 1 1 0 0 0 3 2 2 1 1 0 0 2 2 1 1 0 0 3 2 0 1 1 0 0
3 3 2 0 3 1 1 0 3 1 3 3];
HD_j=[0 0 1 0 0 1 0 2 1 0 0 1 0 2 1 3 2 2 0 3 0 4 1 2 1 3 5 1 6 1
0 3 1 6 6 6 2 3 4 6 6 6];
HD_k=[0 0 0 1 0 0 1 0 1 2 0 0 1 0 1 0 1 0 2 0 3 0 3 0 2 2 0 4 0 5
4 2 5 2 0 2 6 6 4 5 4 6];
d_ijk=[2.48918 -0.57144 11.90687 -14.28465 0.62117 -5.45167
5.55400 -4.32869 -10.67130 12.40371 0.19003 1.91882 -4.89394 -1.01912
4.44772 5.24558 0.97267 0.65871 2.75063 -0.38320 -3.61750 -2.18760 -
1.39293 -0.26988 -0.91670 0.55312 0.10598 0.80782 0.10998 -0.04238
0.12508 -0.02588 -0.04901 -0.01524 0.00247 -0.02216 -0.0244 0.00438 -
0.00544 0.00128 0.00238 -0.00013];
elseif Z==6
kt_i=[0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 2 2 2 2 2 0 0 1 2 2 0 0 0 0 1
2];
kt_j=[0 0 1 2 0 1 2 0 1 0 0 3 6 0 0 0 0 6 6 3 3 3 0 2 0 2 6 6 6
3];
kt_k=[0 1 0 0 2 1 0 2 1 0 1 0 0 3 0 2 3 1 2 1 3 0 1 0 3 1 1 2 3
0];
a_ijk=[0.073384 -0.383902 0.252440 0.158114 -0.147581 -0.481497
0.415437 -0.224494 0.364096 -0.050663 0.065813 -0.184202 0.006384
0.168496 -0.050721 0.085455 -0.050447 0.010465 -0.006482 0.11054 -
0.006137 -0.038845 0.111624 -0.024647 -0.020179 -0.058914 -0.011836
0.002866 0.002034 -0.052763];

kq_i=[0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 0 0 0 1 2 2 0
0 1 2 2];
kq_j=[0 0 1 2 1 1 1 2 0 1 1 0 0 3 3 0 0 0 1 1 2 3 6 0 3 6 6 2 3 2
6 0 3 6];
kq_k=[0 2 1 0 0 1 2 0 1 0 2 2 3 0 1 0 1 3 0 3 2 0 0 3 3 0 0 0 2 3
3 1 3 1];
b_ijk=[0.037936 0.088652 0.273720 0.034477 -0.408811 -0.817060 -
0.885381 0.829390 -0.222523 0.308218 0.284591 -0.134291 0.773992
0.161886 0.031806 0.092610 0.241547 0.195283 -0.502782 -0.300550
0.617122 -0.550866 -0.002166 -0.641124 0.065548 -0.018834 0.023693
0.760818 -0.190967 0.040482 -0.010700 0.097038 0.031292 0.019951];

HD_i=[0 1 0 0 2 1 0 0 0 2 1 3 2 1 0 0 0 3 3 1 3 0 3 0 2 3 1];
HD_j=[0 0 1 0 0 0 2 1 0 1 2 0 0 0 2 5 0 3 1 1 0 6 6 2 7 4 5];
HD_k=[0 0 0 1 0 1 0 1 2 0 0 1 2 3 2 0 5 0 3 5 5 2 0 7 2 6 7];
d_ijk=[2.27976 -0.34262 6.44145 -9.26847 0.34027 0.32251 0.40356 -
6.31285 7.18373 -0.52500 -0.24815 -0.19130 0.69601 -0.22289 0.38878
0.00812 -0.33056 0.13027 -0.07071 0.04809 -0.04246 -0.00409 -0.00840
0.00852 0.00100 0.00115 -0.00063];
end
J=0.1:0.1:1.6;

for i=1:length(d_ijk)
HD=HD+(d_ijk(i))*(AEAO^(HD_i(i)))*(B_praiz^(HD_j(i)))*((d/100)^(HD_k(i)
));
end

for j=1:length(J)
for i=1:length(a_ijk)

```

```

K_T(1,j)=K_T(1,j)+(a_ijk(i)*(AEAO^(kt_i(i)))*(HD^(kt_j(i)))*(J(1,j)^(k
t_k(i)))));
    end
end

for j=1:length(J)
    for i=1:length(b_ijk)

K_Q(1,j)=K_Q(1,j)+(b_ijk(i)*(AEAO^(kq_i(i)))*(HD^(kq_j(i)))*(J(1,j)^(k
q_k(i)))));
        end
    end
K_Q=K_Q./10;

for j=1:length(J)
    n_0(1,j)=(J(j)/(2*pi))*(K_T(j)/K_Q(j));
end

for i=1:length(K_T)
    if K_T(i)<0
        i_kt=i;
        break
    end
end
for i=1:length(K_Q)
    if K_Q(i)<0
        i_kq=i;
        break
    end
end
corte=min(i_kt,i_kq)-1;
K_T=K_T(1:corte);
K_Q=K_Q(1:corte);
n_0=n_0(1:corte);
J=J(1:corte);
tv=table(transpose(J),'VariableNames',['J']);
t1=table(transpose(K_T),transpose(K_Q),'VariableNames',['Kt','Kq']);
t2=table(transpose(n_0),'VariableNames',['n0']);
end

```

7.1.6.5. Estimación de huelgos casco-hélice

```

function [a,b,c,d,e,f]=HUELGOS(Z,Nh,L,Cb,P,D)

P=P/1.34102;
K=(0.1+(L/3050))*((3.48*Cb*P)/(L^2))+0.3;
e=0;
f=0;

if Z==3
    a=1.2*K*D;
    b=1.8*K*D;
    c=0.12*D;
    d=0.03*D;
elseif Z==4
    a=1*K*D;
    b=1.5*K*D;
    c=0.12*D;
end

```

```

        d=0.03*D;
elseif Z==5
    a=0.85*K*D;
    b=1.275*K*D;
    c=0.12*D;
    d=0.03*D;
elseif Z==6
    a=0.75*K*D;
    b=1.125*K*D;
    c=0.12*D;
    d=0.03*D;
end
if a<(0.1*D)
    a=0.1*D;
end
if b<0.15*D
    b=0.15*D;
end

if Nh==2
    if Z==3
        e=max(1.2*K*D,0.2*D);
        f=max(1.2*K*D,0.15*D);
    elseif Z==4
        e=max(1*K*D,0.2*D);
        f=max(1*K*D,0.15*D);
    elseif Z==5
        e=max(0.85*K*D,0.16*D);
        f=max(0.85*K*D,0.15*D);
    elseif Z==6
        e=max(0.75*K*D,0.16*D);
        f=max(0.75*K*D,0.15*D);
    end
end
end

```

7.1.7. Programación del algoritmo para exportar datos a hoja de cálculo

```

function [EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(tv,t1,t2,tp)
EXCEL=1; %Esto es simplemente para que la función tenga un output
[file,path] = uinputfile('*.xlsx','Selecciona la ruta del
archivo','EXPORT');
filename = fullfile(path,file);
writetable(tv,filename);
writetable(t1,filename,'Sheet',1,'Range','B1');
writetable(t2,filename,'Sheet',1,'Range','D1');
writetable(tp,filename,'Sheet',1,'Range','G1');
end

```

7.2. [Desarrollo de la interfaz gráfica en App Designer](#)

7.2.1. Menú principal

```

classdef MenuPpal < matlab.apps.AppBase

```

```

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)

```



```

UIFigure                                matlab.ui.Figure
EstimarresistenciaalavanceButton        matlab.ui.control.Button
EstimarplantapropulsoraButton          matlab.ui.control.Button
SalirButton                             matlab.ui.control.Button
HuelgoshliceascodelbuqueButton         matlab.ui.control.Button
SeleccioneunaopcinLabel                matlab.ui.control.Label
Label                                    matlab.ui.control.Label
Label_2                                  matlab.ui.control.Label
Label_3                                  matlab.ui.control.Label
Label_4                                  matlab.ui.control.Label
Label_5                                  matlab.ui.control.Label
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

% Button pushed function: EstimarresistenciaalavanceButton
function EstimarresistenciaalavanceButtonPushed(app, event)
    ResistenciaAvance1
    delete(app)
end

% Button pushed function: EstimarplantapropulsoraButton
function EstimarplantapropulsoraButtonPushed(app, event)
    EmergenteMenuPotencia
    delete(app)
end

% Close request function: UIFigure
function UIFigureCloseRequest(app, event)
    fig=app.UIFigure;
    msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
    title='Confirmar cierre';
    confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir', 'No'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
    if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo salir')
        delete(app)
    end
end

% Button pushed function: SalirButton
function SalirButtonPushed(app, event)
    fig=app.UIFigure;
    msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
    title='Confirmar cierre';
    confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir', 'No'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
    if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo salir')
        delete(app)
    end
end

```

```

end
end

% Button pushed function: HuelgoshliceascodelbuqueButton
function HuelgoshliceascodelbuqueButtonPushed(app, event)
    EmergenteMenuHuelgos
    delete(app)
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Position = [500 250 995 709];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@UIFigureCloseRequest, true);

    % Create EstimarresistenciaalavanceButton
    app.EstimarresistenciaalavanceButton = uibutton(app.UIFigure,
'push');
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @EstimarresistenciaalavanceButtonPushed, true);
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.IconAlignment = 'right';
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.BackgroundColor =
[0.3216 0.4706 0.4392];
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.FontSize = 30;
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.FontWeight = 'bold';
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.FontColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.Position = [1 385 475
113];
    app.EstimarresistenciaalavanceButton.Text = 'Estimar
resistencia al avance';

    % Create EstimarplantapropulsoraButton
    app.EstimarplantapropulsoraButton = uibutton(app.UIFigure,
'push');
    app.EstimarplantapropulsoraButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @EstimarplantapropulsoraButtonPushed, true);

```

```

        app.EstimarplantapropulsoraButton.BackgroundColor = [0.5176
0.6627 0.549];
        app.EstimarplantapropulsoraButton.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.EstimarplantapropulsoraButton.FontSize = 30;
        app.EstimarplantapropulsoraButton.FontWeight = 'bold';
        app.EstimarplantapropulsoraButton.FontColor = [0.1804 0.2392
0.2706];
        app.EstimarplantapropulsoraButton.Position = [1 273 475 113];
        app.EstimarplantapropulsoraButton.Text = 'Estimar planta
propulsora';

        % Create SalirButton
        app.SalirButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.SalirButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirButtonPushed, true);
        app.SalirButton.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.SalirButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.SalirButton.FontSize = 20;
        app.SalirButton.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
        app.SalirButton.Position = [739 1 257 85];
        app.SalirButton.Text = 'Salir';

        % Create HuelgoshlicecascodelbuqueButton
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton = uibutton(app.UIFigure,
'push');
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @HuelgoshlicecascodelbuqueButtonPushed, true);
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.FontSize = 30;
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.FontWeight = 'bold';
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.FontColor = [0.1804
0.2392 0.2706];
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.Position = [1 161 475
113];
        app.HuelgoshlicecascodelbuqueButton.Text = 'Hueigos hélice-
casco del buque';

        % Create SeleccioneunaopcinLabel
        app.SeleccioneunaopcinLabel = uilabel(app.UIFigure);
        app.SeleccioneunaopcinLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.SeleccioneunaopcinLabel.FontSize = 25;
        app.SeleccioneunaopcinLabel.FontColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
        app.SeleccioneunaopcinLabel.Position = [34 524 278 34];
        app.SeleccioneunaopcinLabel.Text = 'Seleccione una opción:';

```

```

% Create Label
app.Label = uilabel(app.UIFigure);
app.Label.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Label.Position = [15 77 214 22];
app.Label.Text = 'Máster en Ingeniería Naval y Oceánica';

% Create Label_2
app.Label_2 = uilabel(app.UIFigure);
app.Label_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Label_2.Position = [15 35 134 22];
app.Label_2.Text = 'David Sandoval Alemán';

% Create Label_3
app.Label_3 = uilabel(app.UIFigure);
app.Label_3.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Label_3.Position = [15 14 148 22];
app.Label_3.Text = 'Versión 1.0 / Octubre 2022';

% Create Label_4
app.Label_4 = uilabel(app.UIFigure);
app.Label_4.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Label_4.FontSize = 20;
app.Label_4.FontWeight = 'bold';
app.Label_4.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Label_4.Position = [134 635 730 27];
app.Label_4.Text = 'Software para la estimación de
resistencia y potencia de una embarcación';

% Create Label_5
app.Label_5 = uilabel(app.UIFigure);
app.Label_5.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Label_5.Position = [15 56 317 22];
app.Label_5.Text = 'Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Naval y Oceánica';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = MenuPpal

```

```

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end

```

7.2.2. Menú de selección de buque

```

classdef ResistenciaAvance1 < matlab.apps.AppBase

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure          matlab.ui.Figure
    Button             matlab.ui.control.Button
    Button_5           matlab.ui.control.Button
    Button_2           matlab.ui.control.Button
    Button_7           matlab.ui.control.Button
    Button_4           matlab.ui.control.Button
    Button_3           matlab.ui.control.Button
    Button_6           matlab.ui.control.Button
    Button_8           matlab.ui.control.Button
    SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel
matlab.ui.control.Label
    VolveralmenprincipalButton matlab.ui.control.Button
    PetroleroGaseroButton_2    matlab.ui.control.Button
    FerryRollOnRollOffButton  matlab.ui.control.Button
    GraneleroButton_2         matlab.ui.control.Button
    PortacontenedoresButton_2 matlab.ui.control.Button
    FragataButton_2           matlab.ui.control.Button
    PesqueroButton_2           matlab.ui.control.Button
    RemolcadorButton_2         matlab.ui.control.Button
    BuquerpidoButton_2         matlab.ui.control.Button
    TipodebuqueLabel           matlab.ui.control.Label
    TipoBuque                   matlab.ui.control.NumericEditField

```

```

        SalirButton                                matlab.ui.control.Button
    end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Code that executes after component creation
    function startupFcn(app)
        app.TipoBuque.Value=1;
    end

    % Button pushed function: Button
    function ButtonPushed(app, event)
        app.TipoBuque.Value=1;
        ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value);
        delete(app)
    end

    % Button pushed function: Button_5
    function Button_5Pushed(app, event)
        app.TipoBuque.Value=3;
        ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value)
        delete(app)
    end

    % Button pushed function: Button_4
    function Button_4Pushed(app, event)
        app.TipoBuque.Value=4;
        ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value)
        delete(app)
    end

    % Button pushed function: Button_3
    function Button_3Pushed(app, event)
        app.TipoBuque.Value=2;
        ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value)
        delete(app)
    end

    % Button pushed function: Button_6
    function Button_6Pushed(app, event)
        app.TipoBuque.Value=5;
        ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value)
        delete(app)
    end

```

```

end

% Button pushed function: Button_2
function Button_2Pushed(app, event)
    app.TipoBuque.Value=6;
    ResistenciaAvance20ortmerssen(app.TipoBuque.Value)
    delete(app)
end

% Button pushed function: Button_7
function Button_7Pushed(app, event)
    app.TipoBuque.Value=7;
    ResistenciaAvance20ortmerssen(app.TipoBuque.Value)
    delete(app)
end

% Button pushed function: Button_8
function Button_8Pushed(app, event)
    app.TipoBuque.Value=8;
    ResistenciaAvance2Savitsky(app.TipoBuque.Value)
    delete(app)
end

% Button pushed function: PetroleroGaseroButton_2
function PetroleroGaseroButton_2Pushed(app, event)
    InfoPetrolero
end

% Button pushed function: FerryRollOnRollOffButton
function FerryRollOnRollOffButtonPushed(app, event)
    InfoRoRo
end

% Button pushed function: GraneleroButton_2
function GraneleroButton_2Pushed(app, event)
    InfoGranelero
end

% Button pushed function: PortacontenedoresButton_2
function PortacontenedoresButton_2Pushed(app, event)
    InfoPortacontenedores
end

% Button pushed function: FragataButton_2
function FragataButton_2Pushed(app, event)
    InfoFragata

```

```

end

% Button pushed function: PesqueroButton_2
function PesqueroButton_2Pushed(app, event)
    InfoPesquero
end

% Button pushed function: RemolcadorButton_2
function RemolcadorButton_2Pushed(app, event)
    InfoRemolcador
end

% Button pushed function: BuquerpedidoButton_2
function BuquerpedidoButton_2Pushed(app, event)
    InfoBuqueRapido
end

% Button pushed function: VolveralmenprincipalButton
function VolveralmenprincipalButtonPushed(app, event)
    MenuPpal
    delete(app)
end

% Close request function: UIFigure
function UIFigureCloseRequest(app, event)
    fig=app.UIFigure;
    msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
    title='Confirmar cierre';
    confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir', 'No'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
    if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo salir')
        delete(app)
    end
end

% Button pushed function: SalirButton
function SalirButtonPushed(app, event)
    fig=app.UIFigure;
    msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
    title='Confirmar cierre';
    confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir', 'No'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
    if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo salir')
        delete(app)
    end
end
end
end
end

```



```

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Position = [0 65 1954 1000];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@UIFigureCloseRequest, true);

    % Create Button
    app.Button = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.Button.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ButtonPushed, true);
    app.Button.Icon = 'ImgPetrolero.jpg';
    app.Button.IconAlignment = 'center';
    app.Button.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
    app.Button.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
    app.Button.Position = [36 570 421 288];
    app.Button.Text = '';

    % Create Button_5
    app.Button_5 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.Button_5.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_5Pushed, true);
    app.Button_5.Icon = 'ImgGranelero.jpg';
    app.Button_5.IconAlignment = 'center';
    app.Button_5.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
    app.Button_5.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
    app.Button_5.Position = [456 221 422 281];
    app.Button_5.Text = '';

    % Create Button_2
    app.Button_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.Button_2.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_2Pushed, true);
    app.Button_2.Icon = 'ImgPesquero.jpg';
    app.Button_2.IconAlignment = 'center';
    app.Button_2.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
    app.Button_2.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
    app.Button_2.Position = [456 570 422 288];
    app.Button_2.Text = '';

    % Create Button_7

```

```

app.Button_7 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Button_7.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_7Pushed, true);
app.Button_7.Icon = 'ImgRemolcador.jpg';
app.Button_7.IconAlignment = 'center';
app.Button_7.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
app.Button_7.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
app.Button_7.Position = [877 222 425 281];
app.Button_7.Text = '';

% Create Button_4
app.Button_4 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Button_4.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_4Pushed, true);
app.Button_4.Icon = 'ImgPortacontenedores.jpg';
app.Button_4.IconAlignment = 'center';
app.Button_4.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
app.Button_4.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
app.Button_4.Position = [36 221 421 281];
app.Button_4.Text = '';

% Create Button_3
app.Button_3 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Button_3.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_3Pushed, true);
app.Button_3.Icon = 'ImgFerry.jpg';
app.Button_3.IconAlignment = 'center';
app.Button_3.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
app.Button_3.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
app.Button_3.Position = [877 571 425 287];
app.Button_3.Text = '';

% Create Button_6
app.Button_6 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Button_6.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_6Pushed, true);
app.Button_6.Icon = 'ImgFragata.jpg';
app.Button_6.IconAlignment = 'center';
app.Button_6.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];
app.Button_6.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
app.Button_6.Position = [1301 571 423 288];
app.Button_6.Text = '';

% Create Button_8
app.Button_8 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Button_8.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Button_8Pushed, true);
app.Button_8.Icon = 'ImgRapido.png';
app.Button_8.IconAlignment = 'center';
app.Button_8.BackgroundColor = [0.1804 0.1804 0.1804];

```

```

app.Button_8.Tooltip = {'Ir a cálculo.'};
app.Button_8.Position = [1301 222 423 281];
app.Button_8.Text = '';

% Create
SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel =
uilabel(app.UIFigure);

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel.FontName
= 'Microsoft JhengHei UI';

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel.FontSize
= 40;

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel.FontColor
= [0.7882 0.8196 0.7686];

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel.Position
= [36 895 1216 55];

app.SeleccionartipodebuqueparacalcularlaresistenciaalavanceLabel.Text =
'Seleccionar tipo de buque para calcular la resistencia al avance.';

% Create VolveralmenprincipalButton
app.VolveralmenprincipalButton = uibutton(app.UIFigure,
'push');
app.VolveralmenprincipalButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @VolveralmenprincipalButtonPushed, true);
app.VolveralmenprincipalButton.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
app.VolveralmenprincipalButton.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.VolveralmenprincipalButton.FontSize = 20;
app.VolveralmenprincipalButton.FontColor = [0.1804 0.2392
0.2706];
app.VolveralmenprincipalButton.Position = [4 1 1005 63];
app.VolveralmenprincipalButton.Text = 'Volver al menú
principal';

% Create PetroleroGaseroButton_2
app.PetroleroGaseroButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.PetroleroGaseroButton_2.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @PetroleroGaseroButton_2Pushed, true);
app.PetroleroGaseroButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.PetroleroGaseroButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.PetroleroGaseroButton_2.FontSize = 20;
app.PetroleroGaseroButton_2.FontWeight = 'bold';

```

```

app.PetroleroGaseroButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.PetroleroGaseroButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener
más información sobre este tipo de buque.'};
app.PetroleroGaseroButton_2.Position = [37 518 419 53];
app.PetroleroGaseroButton_2.Text = 'Petrolero / Gasero';

% Create FerryRollOnRollOffButton
app.FerryRollOnRollOffButton = uibutton(app.UIFigure,
'push');
app.FerryRollOnRollOffButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @FerryRollOnRollOffButtonPushed, true);
app.FerryRollOnRollOffButton.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.FerryRollOnRollOffButton.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.FerryRollOnRollOffButton.FontSize = 20;
app.FerryRollOnRollOffButton.FontWeight = 'bold';
app.FerryRollOnRollOffButton.FontColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.FerryRollOnRollOffButton.Tooltip = {'Pulsa para obtener
más información sobre este tipo de buque.'};
app.FerryRollOnRollOffButton.Position = [877.5 519 424 53];
app.FerryRollOnRollOffButton.Text = 'Ferry / Roll On-Roll
Off';

% Create GraneleroButton_2
app.GraneleroButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.GraneleroButton_2.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @GraneleroButton_2Pushed, true);
app.GraneleroButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.GraneleroButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.GraneleroButton_2.FontSize = 20;
app.GraneleroButton_2.FontWeight = 'bold';
app.GraneleroButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.GraneleroButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener más
información sobre este tipo de buque.'};
app.GraneleroButton_2.Position = [458 168 419 53];
app.GraneleroButton_2.Text = 'Granelero';

% Create PortacontenedoresButton_2
app.PortacontenedoresButton_2 = uibutton(app.UIFigure,
'push');
app.PortacontenedoresButton_2.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @PortacontenedoresButton_2Pushed, true);
app.PortacontenedoresButton_2.BackgroundColor = [0.3216
0.4706 0.4392];
app.PortacontenedoresButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.PortacontenedoresButton_2.FontSize = 20;

```

```

app.PortacontenedoresButton_2.FontWeight = 'bold';
app.PortacontenedoresButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.PortacontenedoresButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener
más información sobre este tipo de buque.'};
app.PortacontenedoresButton_2.Position = [36 169 422 53];
app.PortacontenedoresButton_2.Text = 'Portacontenedores';

% Create FragataButton_2
app.FragataButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.FragataButton_2.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@FragataButton_2Pushed, true);
app.FragataButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.FragataButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.FragataButton_2.FontSize = 20;
app.FragataButton_2.FontWeight = 'bold';
app.FragataButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.FragataButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener más
información sobre este tipo de buque.'};
app.FragataButton_2.Position = [1301 518 423 53];
app.FragataButton_2.Text = 'Fragata';

% Create PesqueroButton_2
app.PesqueroButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.PesqueroButton_2.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@PesqueroButton_2Pushed, true);
app.PesqueroButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.PesqueroButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.PesqueroButton_2.FontSize = 20;
app.PesqueroButton_2.FontWeight = 'bold';
app.PesqueroButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.PesqueroButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener más
información sobre este tipo de buque.'};
app.PesqueroButton_2.Position = [458 518 419 53];
app.PesqueroButton_2.Text = 'Pesquero';

% Create RemolcadorButton_2
app.RemolcadorButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.RemolcadorButton_2.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @RemolcadorButton_2Pushed, true);
app.RemolcadorButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.RemolcadorButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.RemolcadorButton_2.FontSize = 20;
app.RemolcadorButton_2.FontWeight = 'bold';
app.RemolcadorButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.RemolcadorButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener más
información sobre este tipo de buque.'};
app.RemolcadorButton_2.Position = [877.5 167 424 53];
app.RemolcadorButton_2.Text = 'Remolcador';

```

```

% Create BuquerpidoButton_2
app.BuquerpidoButton_2 = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.BuquerpidoButton_2.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @BuquerpidoButton_2Pushed, true);
app.BuquerpidoButton_2.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.BuquerpidoButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BuquerpidoButton_2.FontSize = 20;
app.BuquerpidoButton_2.FontWeight = 'bold';
app.BuquerpidoButton_2.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.BuquerpidoButton_2.Tooltip = {'Pulsa para obtener más
información sobre este tipo de buque.'};
app.BuquerpidoButton_2.Position = [1301 164 423 56];
app.BuquerpidoButton_2.Text = 'Buque rápido';

% Create TipodebuqueLabel
app.TipodebuqueLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.TipodebuqueLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.TipodebuqueLabel.Enable = 'off';
app.TipodebuqueLabel.Position = [100 -57 82 22];
app.TipodebuqueLabel.Text = 'Tipo de buque';

% Create TipoBuque
app.TipoBuque = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.TipoBuque.Limits = [1 8];
app.TipoBuque.Editable = 'off';
app.TipoBuque.Enable = 'off';
app.TipoBuque.Position = [197 -57 100 22];
app.TipoBuque.Value = 1;

% Create SalirButton
app.SalirButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.SalirButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirButtonPushed, true);
app.SalirButton.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.SalirButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.SalirButton.FontSize = 20;
app.SalirButton.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.SalirButton.Position = [1008 1 947 63];
app.SalirButton.Text = 'Salir';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion

```

```

methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = ResistenciaAvance1

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        % Execute the startup function
        runStartupFcn(app, @startupFcn)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end

```

7.2.3. Ventana de Información buque rápido

```

classdef InfoBuqueRapido < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure          matlab.ui.Figure
        VolverButton      matlab.ui.control.Button
        BuquerpidoTextAreaLabel matlab.ui.control.Label
        BuquerpidoTextArea matlab.ui.control.TextArea
        Image             matlab.ui.control.Image
    end

    % Callbacks that handle component events
    methods (Access = private)

```

```

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
        app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
        app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
        app.VolverButton.Text = 'Volver';

        % Create BuquerpidoTextAreaLabel
        app.BuquerpidoTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.HorizontalAlignment = 'right';
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.FontSize = 40;
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.Position = [48 408 263 55];
        app.BuquerpidoTextAreaLabel.Text = 'Buque rápido';

        % Create BuquerpidoTextArea
        app.BuquerpidoTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
        app.BuquerpidoTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.BuquerpidoTextArea.FontSize = 20;
        app.BuquerpidoTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
        app.BuquerpidoTextArea.Position = [48 92 527 283];
    end
end

```



```
    app.BuquerpedidoTextArea.Value = {'Con buques rápidos se hace  
referencia a todo tipo de embarcaciones que alcanzan velocidades en el  
régimen de pre-planeo/planeo. '; ''; 'En general, son buques que cuentan  
con sustentación dinámica.'; ''; 'Puede hacer referencia a buques como  
lanchas o hidroalas. Por lo general, son buques de pequeña eslora.'};
```

```
    % Create Image  
    app.Image = uiimage(app.UIFigure);  
    app.Image.Position = [627 80 327 343];  
    app.Image.ImageSource = 'ImgRapido.png';
```

```
    % Show the figure after all components are created  
    app.UIFigure.Visible = 'on';
```

```
end  
end
```

```
% App creation and deletion  
methods (Access = public)
```

```
    % Construct app  
    function app = InfoBuqueRapido
```

```
        % Create UIFigure and components  
        createComponents(app)
```

```
        % Register the app with App Designer  
        registerApp(app, app.UIFigure)
```

```
        if nargin == 0  
            clear app  
        end  
    end
```

```
    % Code that executes before app deletion  
    function delete(app)
```

```
        % Delete UIFigure when app is deleted  
        delete(app.UIFigure)
```

```
    end  
end  
end
```

7.2.4. Ventana de Información fragata

```
classdef InfoFragata < matlab.apps.AppBase

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure          matlab.ui.Figure
    VolverButton      matlab.ui.control.Button
    FragataTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
    FragataTextArea   matlab.ui.control.TextArea
    Image             matlab.ui.control.Image
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
        app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
        app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
        app.VolverButton.Text = 'Volver';
    end
end
end
```

```

    % Create FragataTextAreaLabel
    app.FragataTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.FragataTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
    app.FragataTextAreaLabel.HorizontalAlignment = 'right';
    app.FragataTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.FragataTextAreaLabel.FontSize = 40;
    app.FragataTextAreaLabel.Position = [10 427 177 55];
    app.FragataTextAreaLabel.Text = 'Fragata';

    % Create FragataTextArea
    app.FragataTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
    app.FragataTextArea.Editable = 'off';
    app.FragataTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.FragataTextArea.FontSize = 20;
    app.FragataTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
    app.FragataTextArea.Position = [48 18 527 395];
    app.FragataTextArea.Value = {'Son el buque de guerra
principal de casi todos los países. Su principal objetivo es la defensa
naval. Suelen contar con grandes potencias de propulsión, por lo que lo
obtenido en este software puede que en proyectos reales se
sobredimensione.'; ''; 'Cuentan con sistemas de aletas estabilizadoras y,
además, son buques con una gran maniobrabilidad. Como curiosidad, a una
velocidad de 30 nudos, suelen ser capaces de detenerse completamente en
un espacio de 1,5 esloras.'; ''; 'Son buques de guerra que alcanzan
velocidades próximas a los 30 nudos y tienen una eslora media de 130
metros.'};

    % Create Image
    app.Image = uiimage(app.UIFigure);
    app.Image.Position = [610 85 354 344];
    app.Image.ImageSource = 'ImgFragata.jpg';

    % Show the figure after all components are created
    app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = InfoFragata

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

```

```

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
end

```

7.2.5. Ventana de Información granelero

```

classdef InfoGranelero < matlab.apps.AppBase

```

```

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure          matlab.ui.Figure
        VolverButton      matlab.ui.control.Button
        GraneleroTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
        GraneleroTextArea  matlab.ui.control.TextArea
        Image              matlab.ui.control.Image
    end

    % Callbacks that handle component events
    methods (Access = private)

        % Button pushed function: VolverButton
        function VolverButtonPushed(app, event)
            delete(app)
        end
    end

    % Component initialization
    methods (Access = private)

        % Create UIFigure and components
        function createComponents(app)

```

```

% Create UIFigure and hide until all components are created
app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

% Create VolverButton
app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VolverButton.FontSize = 20;
app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create GraneleroTextAreaLabel
app.GraneleroTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.GraneleroTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.GraneleroTextAreaLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.GraneleroTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.GraneleroTextAreaLabel.FontSize = 40;
app.GraneleroTextAreaLabel.Position = [36 417 193 55];
app.GraneleroTextAreaLabel.Text = 'Granelero';

% Create GraneleroTextArea
app.GraneleroTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
app.GraneleroTextArea.Editable = 'off';
app.GraneleroTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.GraneleroTextArea.FontSize = 20;
app.GraneleroTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.GraneleroTextArea.Position = [36 46 580 324];
app.GraneleroTextArea.Value = {'Son buques que transportan
cargas a granel, como grano o mineral. La zona de carga está dividida en
bodegas.'; ''; 'Cuentan con tanques altos para elevar el centro de
gravedad en caso de transportar cargas de baja densidad. Además, estos
tanques permiten la correcta estiba de la carga, dándole la forma
adecuada al grano.'; ''; 'La cámara de máquinas y la habilitación van
situadas a popa del buque, y la gama de velocidades oscila entre 14 y 16
nudos.'};

% Create Image
app.Image = uiimage(app.UIFigure);
app.Image.Position = [649 85 315 333];
app.Image.ImageSource = 'ImgGranelero.jpg';

```

```

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = InfoGranelero

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end
end

```

7.2.6. Ventana de Información pesquero

```

classdef InfoPesquero < matlab.apps.AppBase

```

```

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure          matlab.ui.Figure
        VolverButton      matlab.ui.control.Button
        PesqueroTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
        PesqueroTextArea  matlab.ui.control.TextArea
        Image              matlab.ui.control.Image
    end

```

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
        app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
        app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
        app.VolverButton.Text = 'Volver';

        % Create PesqueroTextAreaLabel
        app.PesqueroTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
        app.PesqueroTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
        app.PesqueroTextAreaLabel.HorizontalAlignment = 'right';
        app.PesqueroTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.PesqueroTextAreaLabel.FontSize = 40;
        app.PesqueroTextAreaLabel.Position = [73 406 183 56];
        app.PesqueroTextAreaLabel.Text = 'Pesquero';

        % Create PesqueroTextArea
        app.PesqueroTextArea = uitextarea(app.UIFigure);

```

```

app.PesqueroTextArea.Editable = 'off';
app.PesqueroTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.PesqueroTextArea.FontSize = 15;
app.PesqueroTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.PesqueroTextArea.Position = [73 119 527 260];
app.PesqueroTextArea.Value = {'Son buques destinados a la
captura de pescado. Existen diversos tipos en función del tipo de pesca
que desarrollan y el lugar donde lo hacen.'; ''; 'Los tipos más
frecuentes de buque pesquero son: arrastreros, palangreros, atuneros,
etc. '; ''; 'Como característica común a la gran mayoría, suelen contar
con instalaciones de conservación y, en ocasiones, de elaboración del
pescado. De esta forma, el pescado puede desembarcarse fresco, enfriado o
congelado.'; ''; 'Los buques destinados a pesca de arrastre requieren
grandes potencias de propulsión.'};

% Create Image
app.Image = uiimage(app.UIFigure);
app.Image.Position = [649 85 315 333];
app.Image.ImageSource = 'ImgPesquero.jpg';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = InfoPesquero

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

if nargin == 0
clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

```



```

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end

```

7.2.7. Ventana de Información petrolero

```

classdef InfoPetrolero < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                matlab.ui.Figure
        VolverButton            matlab.ui.control.Button
        PetroleroGaseroTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
        PetroleroGaseroTextArea  matlab.ui.control.TextArea
        Image                    matlab.ui.control.Image
        TipodebuqueLabel        matlab.ui.control.Label
        TipoBuque                matlab.ui.control.NumericEditField
    end

    % Callbacks that handle component events
    methods (Access = private)

        % Button pushed function: VolverButton
        function VolverButtonPushed(app, event)
            delete(app)
        end

        % Callback function
        function CalcularButtonPushed(app, event)
            app.TipoBuque.Value=1;
            ResistenciaAvance2Holtrop(app.TipoBuque.Value);
            delete(ResistenciaAvance1);
            delete(app);
        end
    end

    % Component initialization
    methods (Access = private)

        % Create UIFigure and components
        function createComponents(app)

            % Create UIFigure and hide until all components are created
            app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');

```

```

app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

% Create VolverButton
app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VolverButton.FontSize = 20;
app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create PetroleroGaseroTextAreaLabel
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.FontSize = 40;
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.Position = [38 422 354 55];
app.PetroleroGaseroTextAreaLabel.Text = 'Petrolero / Gasero';

% Create PetroleroGaseroTextArea
app.PetroleroGaseroTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
app.PetroleroGaseroTextArea.Editable = 'off';
app.PetroleroGaseroTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.PetroleroGaseroTextArea.FontSize = 20;
app.PetroleroGaseroTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.PetroleroGaseroTextArea.Position = [38 10 564 399];
app.PetroleroGaseroTextArea.Value = {'Los buques petroleros
se utilizan para el transporte de crudo, gasoil y otros derivados del
petróleo. Su tamaño ha crecido con el objetivo de abaratar el
transporte.'; ''; 'En la actualidad, los petroleros cuentan con un doble
casco y doble fondo para evitar vertidos al mar. Además, cuentan con un
sistema de contención de la carga a bordo en caso de accidente, basado en
el equilibrio de presiones entre el agua del mar y el crudo.'; 'Los
espacios de máquinas y habilitación se colocan a popa, y las velocidades
de estos buques oscilan entre 12 y 16 nudos.'; ''; 'Los gaseros, por su
parte, transportan gases como LNG o metano. Su velocidad oscila entre 15
y 20 nudos.'};

% Create Image

```

```

app.Image = uiimage(app.UIFigure);
app.Image.Position = [638 76 342 351];
app.Image.ImageSource = 'ImgPetrolero.jpg';

% Create TipodebuqueLabel
app.TipodebuqueLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.TipodebuqueLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.TipodebuqueLabel.Enable = 'off';
app.TipodebuqueLabel.Position = [101 -84 82 22];
app.TipodebuqueLabel.Text = 'Tipo de buque';

% Create TipoBuque
app.TipoBuque = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.TipoBuque.Limits = [1 8];
app.TipoBuque.Editable = 'off';
app.TipoBuque.Enable = 'off';
app.TipoBuque.Position = [198 -84 100 22];
app.TipoBuque.Value = 1;

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = InfoPetrolero

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

```

```

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end
end

```

7.2.8. Ventana de Información portacontenedores

```

classdef InfoPortacontenedores < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                matlab.ui.Figure
        VolverButton            matlab.ui.control.Button
        PortacontenedoresTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
        PortacontenedoresTextArea  matlab.ui.control.TextArea
        Image                    matlab.ui.control.Image
    end

    % Callbacks that handle component events
    methods (Access = private)

        % Button pushed function: VolverButton
        function VolverButtonPushed(app, event)
            delete(app)
        end
    end

    % Component initialization
    methods (Access = private)

        % Create UIFigure and components
        function createComponents(app)

            % Create UIFigure and hide until all components are created
            app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
            app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
            app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
            app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

            % Create VolverButton
            app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
            app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
                @VolverButtonPushed, true);
            app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
            app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        end
    end
end

```

```

app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VolverButton.FontSize = 20;
app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create PortacontenedoresTextAreaLabel
app.PortacontenedoresTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.FontSize = 40;
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.Position = [48 417 372
55];
app.PortacontenedoresTextAreaLabel.Text =
'Portacontenedores';

% Create PortacontenedoresTextArea
app.PortacontenedoresTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
app.PortacontenedoresTextArea.Editable = 'off';
app.PortacontenedoresTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.PortacontenedoresTextArea.FontSize = 20;
app.PortacontenedoresTextArea.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
app.PortacontenedoresTextArea.Position = [48 49 527 352];
app.PortacontenedoresTextArea.Value = {'Son buques diseñados
para el transporte de contenedores. La zona de carga está dividida en
bodegas adaptadas para estibar los contenedores correctamente.'; ''
'Este tipo de buque cuenta con tanques laterales, que se pueden utilizar
como tanques de lastre. Además, cuentan con doble fondo para lastre y
combustible.'; '' 'Los espacios de máquinas y habilitación se colocan
normalmente a popa.'; 'La velocidad de estos buques oscila entre 20 y 30
nudos.'};

% Create Image
app.Image = uiimage(app.UIFigure);
app.Image.Position = [603 86 361 362];
app.Image.ImageSource = 'ImgPortacontenedores.jpg';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion

```

```

methods (Access = public)

% Construct app
function app = InfoPortacontenedores

    % Create UIFigure and components
    createComponents(app)

    % Register the app with App Designer
    registerApp(app, app.UIFigure)

    if nargin == 0
        clear app
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end

```

7.2.9. Ventana de Información remolcador

```

classdef InfoRemolcador < matlab.apps.AppBase

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure          matlab.ui.Figure
    VolverButton      matlab.ui.control.Button
    RemolcadorTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
    RemolcadorTextArea  matlab.ui.control.TextArea
    Image              matlab.ui.control.Image
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

% Button pushed function: VolverButton
function VolverButtonPushed(app, event)
    delete(app)
end

```

```

end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

% Create UIFigure and hide until all components are created
app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

% Create VolverButton
app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VolverButton.FontSize = 20;
app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create RemolcadorTextAreaLabel
app.RemolcadorTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.RemolcadorTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.RemolcadorTextAreaLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.RemolcadorTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.RemolcadorTextAreaLabel.FontSize = 40;
app.RemolcadorTextAreaLabel.Position = [48 417 236 55];
app.RemolcadorTextAreaLabel.Text = 'Remolcador';

% Create RemolcadorTextArea
app.RemolcadorTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
app.RemolcadorTextArea.Editable = 'off';
app.RemolcadorTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.RemolcadorTextArea.FontSize = 20;
app.RemolcadorTextArea.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.RemolcadorTextArea.Position = [48 76 527 327];
app.RemolcadorTextArea.Value = {'Tienen la finalidad de
remolcar a otros buques sin propulsión o en situaciones de maniobra. Por

```

```
tanto, cuentan con una gran potencia de propulsión.'; ''; 'Algunos de
ellos cuentan con sistemas contraincendios. La cubierta de popa está
situada a baja altura para facilitar el movimiento del cabo de
remolque.'; ''; 'Son buques pequeños y robustos, de eslora inferior a 50
metros y manga amplia. Por lo general, cuentan con poco calado.'};
```

```
    % Create Image
    app.Image = uiimage(app.UIFigure);
    app.Image.Position = [597 107 375 365];
    app.Image.ImageSource = 'ImgRemolcador.jpg';

    % Show the figure after all components are created
    app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = InfoRemolcador

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end
```


7.2.10. Ventana de Información ferry

```
classdef InfoRoRo < matlab.apps.AppBase

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure                matlab.ui.Figure
    VolverButton            matlab.ui.control.Button
    FerryRollonRolloffTextAreaLabel  matlab.ui.control.Label
    FerryRollonRolloffTextArea  matlab.ui.control.TextArea
    Image                   matlab.ui.control.Image
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.UIFigure.Position = [500 250 1000 500];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
        app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
        app.VolverButton.Position = [845 18 119 59];
        app.VolverButton.Text = 'Volver';
    end
end
end
```

```

        % Create FerryRollonRolloffTextAreaLabel
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel = uilabel(app.UIFigure);
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.HorizontalAlignment =
'right';
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.FontSize = 40;
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.Position = [44 419 418
55];
        app.FerryRollonRolloffTextAreaLabel.Text = 'Ferry / Roll on
Roll off';

        % Create FerryRollonRolloffTextArea
        app.FerryRollonRolloffTextArea = uitextarea(app.UIFigure);
        app.FerryRollonRolloffTextArea.Editable = 'off';
        app.FerryRollonRolloffTextArea.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.FerryRollonRolloffTextArea.FontSize = 20;
        app.FerryRollonRolloffTextArea.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
        app.FerryRollonRolloffTextArea.Position = [44 34 654 356];
        app.FerryRollonRolloffTextArea.Value = {'Son buques diseñados
para el transporte de carga rodante. La carga y descarga de este tipo de
buque se realiza por medio de rampas de proa, popa y, en ocasiones,
laterales.'; ''; 'La zona de carga consta de una gran cubierta con el
menor número posible de obstáculos. Esto supone un alto riesgo de que
sean afectados por el efecto de superficies libres. Es frecuente que este
tipo de buque cuente con un sistema anti-escora, de tal forma que
distribuyen el agua automáticamente entre dos tanques de lastre opuestos,
con el objetivo de mantener el buque adrizado.'; ''; 'Las velocidades de
este tipo de buque oscilan entre 18 y 22 nudos.'};

        % Create Image
        app.Image = uiimage(app.UIFigure);
        app.Image.Position = [709 156 245 289];
        app.Image.ImageSource = 'ImgFerry.jpg';

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = InfoRoRo

```

```

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end

```

7.2.11. Programación cálculo combinado Holtrop-Guldhammer

```

classdef ResistenciaAvance2Holtrop < matlab.apps.AppBase

```

```

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure                matlab.ui.Figure
    ArchivoMenu             matlab.ui.container.Menu
    GuardarM               matlab.ui.container.Menu
    IraMenu                 matlab.ui.container.Menu
    MenprincipalMenu       matlab.ui.container.Menu
    SelecciondebuqueMenu   matlab.ui.container.Menu
    SalirM                  matlab.ui.container.Menu
    Ayuda                   matlab.ui.container.Menu
    Panel                   matlab.ui.container.Panel
    CalcularSpinnerLabel   matlab.ui.control.Label
    CalcularDetector        matlab.ui.control.Spinner
    GuardarSpinnerLabel    matlab.ui.control.Label
    GuardarDetector        matlab.ui.control.Spinner
    Tipodebuque            matlab.ui.control.EditField
    BuqueSpinnerLabel      matlab.ui.control.Label
    BuqueDetector          matlab.ui.control.Spinner
    TablaParametros        matlab.ui.control.Table
    DimensionesprincipalesdelbuquePanel matlab.ui.container.Panel
    LLabel                 matlab.ui.control.Label
    L                       matlab.ui.control.Spinner

```

TopLabel	matlab.ui.control.Label
Top	matlab.ui.control.Spinner
TopLabel	matlab.ui.control.Label
Top	matlab.ui.control.Spinner
BLabel	matlab.ui.control.Label
B	matlab.ui.control.Spinner
LCBLabel	matlab.ui.control.Label
LCB	matlab.ui.control.Spinner
AtrLabel	matlab.ui.control.Label
Atr	matlab.ui.control.Spinner
CoeficientesPanel	matlab.ui.container.Panel
CbLabel	matlab.ui.control.Label
Cb	matlab.ui.control.Spinner
CfLabel	matlab.ui.control.Label
Cf	matlab.ui.control.Spinner
CmLabel	matlab.ui.control.Label
Cm	matlab.ui.control.Spinner
CsternLabel	matlab.ui.control.Label
Cstern	matlab.ui.control.Spinner
BulboPanel	matlab.ui.container.Panel
BulboSwitchLabel	matlab.ui.control.Label
BulboSwitch	matlab.ui.control.Switch
ABulboLabel	matlab.ui.control.Label
ABulbo	matlab.ui.control.Spinner
hbulboLabel	matlab.ui.control.Label
hbulbo	matlab.ui.control.Spinner
ApndicesPanel	matlab.ui.container.Panel
ApndicesSwitchLabel	matlab.ui.control.Label
ApndicesSwitch	matlab.ui.control.Switch
SLabel	matlab.ui.control.Label
S	matlab.ui.control.Spinner
FformaLabel	matlab.ui.control.Label
TimnBuquedeunahliceCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
TimnBuquededoshlicesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
TimnyquilloteCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
QuillotesoloCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
AletasestabilizadorasCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
HenchimientosprotectoresCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
HenchimientosintegradosCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
EjesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
ArbotantesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
DomoCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
QuillasdebalanceCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
Fforma	matlab.ui.control.NumericEditField
RangodevelocidadesPanel	matlab.ui.container.Panel
VelocidadmniknLabel	matlab.ui.control.Label
vmin	matlab.ui.control.Spinner
VelocidadmximaknLabel	matlab.ui.control.Label
vmax	matlab.ui.control.Spinner
MtododeclculoPanel	matlab.ui.container.Panel
MtododeHoltropCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
MtododeGuldhammerCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
Calcular	matlab.ui.control.Button
Guardar	matlab.ui.control.Button

```

ReiniciarDatos          matlab.ui.control.Button
CalcularPotencia        matlab.ui.control.Button
Salir                   matlab.ui.control.Button
FormasdeproaypopaPanel matlab.ui.container.Panel
FormadelaproaDropDownLabel matlab.ui.control.Label
FormadelaproaDropDown  matlab.ui.control.DropDown
FormadelapopaDropDownLabel matlab.ui.control.Label
FormadelapopaDropDown  matlab.ui.control.DropDown
HenchimientosEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
HenchimientosEditField matlab.ui.control.NumericEditField
ZonadenavegacinPanel   matlab.ui.container.Panel
ZonadenavegacinDropDownLabel matlab.ui.control.Label
ZonadenavegacinDropDown matlab.ui.control.DropDown
pocadelaoDropDownLabel matlab.ui.control.Label
pocadelaoDropDown      matlab.ui.control.DropDown
Switch                  matlab.ui.control.Switch
IncrementoEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
IncrementoEditField    matlab.ui.control.NumericEditField
TabGroup                matlab.ui.container.TabGroup
GrficaresistenciatotalTab matlab.ui.container.Tab
Grafica                 matlab.ui.control.UIAxes
GrficapotenciaEHPTab   matlab.ui.container.Tab
Grafica_2               matlab.ui.control.UIAxes
Tabladeresultados      matlab.ui.container.Tab
TablaVelocidad         matlab.ui.control.Table
Tabla1                  matlab.ui.control.Table
Tabla2                  matlab.ui.control.Table
Tabla1Metodo            matlab.ui.control.EditField
Tabla2Metodo            matlab.ui.control.EditField
end

```

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

```

```

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app, TipoBuque)

if TipoBuque==1
    app.Tipodebuque.Value='Petrolero';
    app.BuqueDetector.Value=1;
elseif TipoBuque==2
    app.Tipodebuque.Value='Ferry / Roll on-Roll off';
    app.BuqueDetector.Value=2;
elseif TipoBuque==3
    app.Tipodebuque.Value='Granelero';
    app.BuqueDetector.Value=3;
elseif TipoBuque==4
    app.Tipodebuque.Value='Portacontenedores';
    app.BuqueDetector.Value=4;

```

```

elseif TipoBuque==5
    app.Tipodebuque.Value='Fragata';
    app.BuqueDetector.Value=5;
end
app.CalcularDetector.Value=0;
app.GuardarDetector.Value=0;
app.CalcularPotencia.Enable='off';
end

% Callback function
function CoeficientedeflotacinEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function MangaEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Button pushed function: Calcular
function CalcularPushed(app, event)
%LIMPIAR GRAFICA Y TABLA
    hold(app.Grafica,'off')
    hold(app.Grafica_2,'off')

app.Tabla1.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));

app.Tabla2.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));
    app.Tabla1Metodo.Value='N/A';
    app.Tabla2Metodo.Value='N/A';
%RESTRICCION PARA SELECCIONAR METODO DE CALCULO
    if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0 &&
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='Seleccione al menos un método de cálculo.';
        title='Selección de método.';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    end
%COMPROBACION HOLTROP
    if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1

[checkFn,checkLB,checkBT]=COMPROBACIONHOLTROP(app.BuqueDetector.Value,app
.vmin.Value,app.vmax.Value,app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.
Value);
        if checkFn==0
            fig=app.UIFigure;
            msg='El rango de velocidades que ha introducido contiene
valores que exceden el valor máximo de número de Froude. Por favor,
reduzca la velocidad máxima o aumente la eslora.';

```

```

        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkLB==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro L/B es demasiado bajo. Por favor,
aumente la eslora o disminuya la manga.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkLB==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro L/B es demasiado alto. Por favor,
disminuya la eslora o aumente la manga.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkBT==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro B/T es demasiado bajo. Por favor,
aumente la manga o disminuya el calado.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkBT==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro B/T es demasiado alto. Por favor,
disminuya la manga o aumente el calado.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    end
end
%COMPROBACION GULDHAMMER
if app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==1

[checkFnG,checkCp,checkLCB]=COMPROBACIONGULDHAMMER(app.vmin.Value,app.vma
x.Value,app.L.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.B.Value,
app.LCB.Value,app.Cm.Value);
%
%         if checkFnG==0
%             fig=app.UIFigure;
%             msg='El rango de velocidades que ha introducido
contiene valores que no alcanzar el valor mínimo de número de Froude. Por
favor, aumente la velocidad mínima o disminuya la eslora.';
%             title='Parámetro no válido';
%             uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
%         elseif checkFnG==2
%             fig=app.UIFigure;
%             msg='El rango de velocidades que ha introducido
contiene valores que exceden el valor máximo de número de Froude. Por
favor, reduzca la velocidad máxima o aumente la eslora.';
%             title='Parámetro no válido';
%             uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
%         if checkCp==0
%             fig=app.UIFigure;
%             msg='El coeficiente prismático es menor de 0,50. Aumente
el coeficiente de bloque o disminuya el coeficiente de la maestra.';
%             title='Método de Guldhammer';
%             uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');

```

```

elseif checkCp==2
    fig=app.UIFigure;
    msg='El coeficiente prismático es mayor de 0,80.
Disminuya el coeficiente de bloque o aumente el coeficiente de la
maestra.';
    title='Método de Guldhammer';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLCB==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El centro de gravedad LCB está demasiado a popa.
Desplácelo hacia proa.';
    title='Método de Guldhammer';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLCB==2
    fig=app.UIFigure;
    msg='El centro de gravedad LCB está demasiado a proa.
Desplácelo hacia popa.';
    title='Método de Guldhammer';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
end
end
%CALCULO HOLTROP
if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 && checkFn==1 &&
checkLB==1 && checkBT==1 && app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==0
    app.TablaVelocidad.Enable='on';
    app.Tabla1.Enable='on';
    app.Tabla1Metodo.Enable='on';
    app.Tabla2.Enable='off';
    app.Tabla2Metodo.Enable='off';

[Rkg_h,t_h,tp_h,vkn_h,EHP_h]=HOLTROP(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Valu
e,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,app.
Cstern.Value,app.ABulbo.Value,app.hbulbo.Value,app.Atr.Value,app.S.Value,
app.Fforma.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Va
lue);

    plot(app.Grafica,vkn_h,Rkg_h);
    plot(app.Grafica_2,vkn_h,EHP_h);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_h),'VariableNames',["Velocida
d_kn"]);

    app.TablaParametros.Data=tp_h;
    app.Tabla1.Data=t_h;
    app.Tabla1Metodo.Value='Holtrop';
    app.Tabla2.Visible='off';
    app.Tabla2Metodo.Visible='off';
    hold(app.Grafica,'on')
    hold(app.Grafica_2,'on')
    app.CalcularDetector.Value=1;
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
    fig=app.UIFigure;
    msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
    title='Cálculo correcto';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');

```



```

end
%CALCULO GULDHAMMER
if app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==1 && checkCp==1 &&
checkLCB==1 && app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0
    app.TablaVelocidad.Enable='on';
    app.Tabla1.Enable='on';
    app.Tabla1Metodo.Enable='on';
    app.Tabla2.Enable='off';
    app.Tabla2Metodo.Enable='off';

[Rkg_g,t_g,tp_g,vkn_g,EHP_g]=GULDHAMMER(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Valu
e,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,app
pp.ABulbo.Value,app.S.Value,app.FormadelaproaDropDown.Value,app.Formadela
popaDropDown.Value,app.HenchimientosEditField.Value,app.ArbotantesCheckBo
x.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
    plot(app.Grafica,vkn_g,Rkg_g);
    plot(app.Grafica_2,vkn_g,EHP_g);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_g),'VariableNames',["Velocida
d_kn"]);

    app.TablaParametros.Data=tp_g;
    app.Tabla1.Data=t_g;
    app.Tabla1Metodo.Value='Guldhammer';
    app.Tabla2.Visible='off';
    app.Tabla2Metodo.Visible='off';
    hold(app.Grafica,'on')
    hold(app.Grafica_2,'on')
    app.CalcularDetector.Value=1;
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
    fig=app.UIFigure;
    msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
    title='Cálculo correcto';
    uialert(fig,msg,title,'Icon','success');
end
%CALCULO COMBINADO
if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==1 && checkFn==1 && checkLB==1 &&
checkBT==1 && checkCp==1 && checkLCB==1
    app.TablaVelocidad.Enable='on';
    app.Tabla1.Enable='on';
    app.Tabla1Metodo.Enable='on';
    app.Tabla2.Enable='on';
    app.Tabla2Metodo.Enable='on';
    app.Tabla2.Visible='on';
    app.Tabla2Metodo.Visible='on';

[Rkg_h,t_h,tp_h,vkn_h,EHP_h]=HOLTROP(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Valu
e,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,app.
Cstern.Value,app.ABulbo.Value,app.hbulbo.Value,app.Atr.Value,app.S.Value,
app.Fforma.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Va
lue);

    plot(app.Grafica,vkn_h,Rkg_h);
    plot(app.Grafica_2,vkn_h,EHP_h);

```

```

        hold(app.Grafica, 'on')
        hold(app.Grafica_2, 'on')

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_h), 'VariableNames', ["Velocida
d_kn"]);

        app.Tabla1.Data=t_h;
        app.Tabla1Metodo.Value='Holtrop';

[Rkg_g,t_g,tp_g,vkn_g,EHP_g]=GULDHAMMER(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.V
alue,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,a
pp.ABulbo.Value,app.S.Value,app.FormadelaproaDropDown.Value,app.Formadela
popaDropDown.Value,app.HenchimientosEditField.Value,app.ArbotantesCheckBo
x.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
        plot(app.Grafica,vkn_g,Rkg_g);
        plot(app.Grafica_2,vkn_g,EHP_g);
        hold(app.Grafica, 'on')
        hold(app.Grafica_2, 'on')
        app.TablaParametros.Data=tp_g;
        app.Tabla2.Data=t_g;
        app.Tabla2Metodo.Value='Guldhammer';
        app.CalcularDetector.Value=1;
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
        fig=app.UIFigure;
        msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon", 'success');

    end

        %CREACION DE LEYENDA
    if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica, 'Holtrop', 'Guldhammer');
        legend(app.Grafica_2, 'Holtrop', 'Guldhammer');
    elseif app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0 &&
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica, 'Guldhammer');
        legend(app.Grafica_2, 'Guldhammer');
    elseif app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Value==0
        legend(app.Grafica, 'Holtrop');
        legend(app.Grafica_2, 'Holtrop');

end

    end

    % Callback function
    function UITableCellEdit(app, event)

end

    % Callback function: Salir, UIFigure
    function CloseButtonPushed(app, event)

```

```

        if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
            title='Confirmar cierre';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
                delete(app)
            elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
                ResistenciaAvance1
                delete(app)
            end
        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0;
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
            title='Cálculos sin guardar';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No salir.','Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
            fig = app.UIFigure;
            message = {'Archivo guardado correctamente.'};
            EXCEL;
            uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
            app.GuardarDetector.Value=1;
            app.CalcularPotencia.Enable='on';
            elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
                delete(app)
            end

        end
    end

% Callback function
function EsloramSpinnerValueChanged(app, event)
    value = app.EsloramSpinner.Value;
end

% Callback function
function MangamSpinnerValueChanging(app, event)

end

% Menu selected function: GuardarM

```

```

function GuardarMSelected(app, event)

    if app.CalcularDetector.Value==1

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif app.CalcularDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
    end
end

% Button pushed function: ReiniciarDatos
function ReiniciarDatosPushed(app, event)
    app.L.Value=0;
    app.B.Value=0;
    app.Tpp.Value=0;
    app.Tpr.Value=0;
    app.Cb.Value=0;
    app.Cf.Value=0;
    app.Cm.Value=0;
    app.LCB.Value=0;
    app.Cstern.Value=0;
    app.ABulbo.Value=0;
    app.hbulbo.Value=0;
    app.Atr.Value=0;
    app.S.Value=0;
    app.Fforma.Value=0;
end

% Button pushed function: Guardar
function GuardarPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==1

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    end
end

```

```

elseif app.CalcularDetector.Value==0
    fig = app.UIFigure;
    message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
    uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
end
end

% Menu selected function: SalirM
function SalirMSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'},'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No salir.','Salir sin
guardar.'},'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
        delete(app)
    end
end

end
end

% Value changed function: L
function LValueChanged(app, event)

```

```

        value = app.L.Value;

    end

    % Menu selected function: SeleccindebuqueMenu
    function SeleccindebuqueMenuSelected(app, event)
        if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0 || app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
            title='Ir a menú de selección';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo volver.')
                ResistenciaAvance1
                delete(app)
            end
        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
            title='Cálculos sin guardar';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1, "CancelOption",2, "Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion, 'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
            fig = app.UIFigure;
            message = {'Archivo guardado correctamente.'};
            EXCEL;
            uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')
            app.GuardarDetector.Value=1;
            app.CalcularPotencia.Enable='on';
            elseif strcmpi(confirmacion, 'Volver sin guardar.')
                ResistenciaAvance1
                delete(app)
            end
        end

    end
end

    % Menu selected function: MenprincipalMenu
    function MenprincipalMenuSelected(app, event)
        if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0 || app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
            title='Ir a menú de selección';

```

```

        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            MenuPpal
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado', 'Icon', 'success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Volver sin guardar.')
        MenuPpal
        delete(app)
    end

end
end

% Value changed function: BulboSwitch
function BulboSwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.BulboSwitch.Value,'Si')
        app.ABulbo.Enable = 'on';
        app.ABulboLabel.Enable = 'on';
        app.hbulbo.Enable = 'on';
        app.hbulboLabel.Enable = 'on';
    elseif strcmpi(app.BulboSwitch.Value,'No')
        app.ABulbo.Value = 0;
        app.hbulbo.Value = 0;
        app.ABulbo.Enable = 'off';
        app.ABulboLabel.Enable = 'off';
        app.hbulbo.Enable = 'off';
        app.hbulboLabel.Enable = 'off';
    end
end

% Value changed function: ApndicesSwitch
function ApndicesSwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.ApndicesSwitch.Value,'Si')

```

```

app.SLabel.Enable = 'on';
app.S.Enable = 'on';
app.FformaLabel.Enable = 'on';
app.Fforma.Enable = 'on';
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'on';
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'on';
app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'on';
app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'on';
app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'on';
app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'on';
app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'on';
app.EjesCheckBox.Enable = 'on';
app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'on';
app.DomoCheckBox.Enable = 'on';
app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'on';
elseif strcmpi(app.ApndicesSwitch.Value, 'No')
app.S.Value = 0;
app.Fforma.Value = 0;
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value = 0;
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value = 0;
app.TimnyquilloteCheckBox.Value = 0;
app.QuillotesoloCheckBox.Value = 0;
app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value = 0;
app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Value = 0;
app.HenchimientosintegradosCheckBox.Value = 0;
app.EjesCheckBox.Value = 0;
app.ArbotantesCheckBox.Value = 0;
app.DomoCheckBox.Value = 0;
app.QuillasdebalanceCheckBox.Value = 0;
app.Fforma.Value = 0;
app.SLabel.Enable = 'off';
app.S.Enable = 'off';
app.FformaLabel.Enable = 'off';
app.Fforma.Enable = 'off';
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'off';
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'off';
app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'off';
app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'off';
app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'off';
app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'off';
app.EjesCheckBox.Enable = 'off';
app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'off';
app.DomoCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'off';
end
end

% Value changed function: TimnBuquedeunahliceCheckBox
function TimnBuquedeunahliceCheckBoxValueChanged(app, event)
if app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value==1
app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.4;
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='off';

```



```

        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
elseif app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.4;
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='on';
    app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
end
end

% Value changed function: TimnBuquededoshlicesCheckBox
function TimnBuquededoshlicesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.8;
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='off';
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
    elseif app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.8;
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='on';
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
    end
end

% Value changed function: TimnyquilloteCheckBox
function TimnyquilloteCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.TimnyquilloteCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.7;
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
    elseif app.TimnyquilloteCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.7;
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
    end
end

% Value changed function: QuillotesoloCheckBox
function QuillotesoloCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.QuillotesoloCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.7;
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='off';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='off';
        app.TimnyquilloteCheckBox.Enable='off';
    elseif app.QuillotesoloCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.7;
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='on';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='on';
        app.TimnyquilloteCheckBox.Enable='on';
    end
end

% Value changed function: AletasestabilizadorasCheckBox
function AletasestabilizadorasCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value==1

```

```

        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.8;
    elseif app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.8;
    end
end

% Value changed function: HenschimientosprotectoresCheckBox
function HenschimientosprotectoresCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
        app.HenschimientosEditField.Value=1;
    elseif app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
        if app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==0
            app.HenschimientosEditField.Value=0;
        elseif app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==1
            app.HenschimientosEditField.Value=1;
        end
    end
end

% Value changed function: HenschimientosintegradosCheckBox
function HenschimientosintegradosCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2;
        app.HenschimientosEditField.Value=1;
    elseif app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2;
        if app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==0
            app.HenschimientosEditField.Value=0;
        elseif app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==1
            app.HenschimientosEditField.Value=1;
        end
    end
end

% Value changed function: EjesCheckBox
function EjesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.EjesCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
    elseif app.EjesCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
    end
end

% Value changed function: ArbotantesCheckBox
function ArbotantesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.ArbotantesCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
    elseif app.ArbotantesCheckBox.Value==0

```

```

        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
    end
end

% Value changed function: DomoCheckBox
function DomoCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.DomoCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.7;
    elseif app.DomoCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.7;
    end
end

% Value changed function: QuillasdebalanceCheckBox
function QuillasdebalanceCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.QuillasdebalanceCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.4;
    elseif app.QuillasdebalanceCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.4;
    end
end

% Button pushed function: CalcularPotencia
function CalcularPotenciaPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Para calcular la potencia primero debe
realizar un cálculo de estimación de resistencia al avance.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Por favor, guarde los datos antes de ir al
cálculo de potencia.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1

Potencia(app.L.Value,0.9,app.B.Value,app.Cb.Value,1,app.TablaVelocidad.Da
ta,app.Tabla1.Data)
        delete(app)
    end
end

% Value changed function: Switch
function SwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.Switch.Value,'Activado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='on';
    end
end

```

```

        app.pocadelaoDropDown.Enable='on';
        app.IncrementoEditField.Value=1.15;
    elseif strcmpi(app.Switch.Value, 'Desactivado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='off';
        app.pocadelaoDropDown.Enable='off';
        app.IncrementoEditField.Value=1;
        app.ZonadenavegacinDropDown.Value='Atlántico Norte (E)';
        app.pocadelaoDropDown.Value='Verano';
    end
end

% Value changed function: ZonadenavegacinDropDown
function ZonadenavegacinDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte
(E)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (W)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Sur/Australia')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.12;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.18;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    end
end

% Value changed function: pocadelaoDropDown
function pocadelaoDropDownValueChanged(app, event)

```

```

        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
                app.IncrementoEditField.Value=1.15;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
                app.IncrementoEditField.Value=1.20;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
                app.IncrementoEditField.Value=1.15;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
                app.IncrementoEditField.Value=1.12;
            elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
                app.IncrementoEditField.Value=1.15;
            end
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
                app.IncrementoEditField.Value=1.20;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
                app.IncrementoEditField.Value=1.30;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
                app.IncrementoEditField.Value=1.30;
            elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
                app.IncrementoEditField.Value=1.18;
            elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
                app.IncrementoEditField.Value=1.20;
            end
        end
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

% Create UIFigure and hide until all components are created
app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.UIFigure.Colormap = [0.2431 0.149 0.6588;0.251 0.1647
0.7059;0.2588 0.1804 0.7529;0.2627 0.1961 0.7961;0.2706 0.2157
0.8353;0.2745 0.2353 0.8706;0.2784 0.2549 0.898;0.2784 0.2784

```

```

0.9216;0.2824 0.302 0.9412;0.2824 0.3216 0.9569;0.2784 0.3451
0.9725;0.2745 0.3686 0.9843;0.2706 0.3882 0.9922;0.2588 0.4118
0.9961;0.2431 0.4353 1;0.2196 0.4588 0.9961;0.1961 0.4863 0.9882;0.1843
0.5059 0.9804;0.1804 0.5294 0.9686;0.1765 0.549 0.9529;0.1686 0.5686
0.9373;0.1529 0.5922 0.9216;0.1451 0.6078 0.9098;0.1373 0.6275
0.898;0.1255 0.6471 0.8902;0.1098 0.6627 0.8745;0.0941 0.6784
0.8588;0.0706 0.6941 0.8392;0.0314 0.7098 0.8157;0.0039 0.7216
0.7922;0.0078 0.7294 0.7647;0.0431 0.7412 0.7412;0.098 0.749
0.7137;0.1412 0.7569 0.6824;0.1725 0.7686 0.6549;0.1922 0.7765
0.6235;0.2157 0.7843 0.5922;0.2471 0.7922 0.5569;0.2902 0.7961
0.5176;0.3412 0.8 0.4784;0.3922 0.8039 0.4353;0.4471 0.8039 0.3922;0.5059
0.8 0.349;0.5608 0.7961 0.3059;0.6157 0.7882 0.2627;0.6706 0.7804
0.2235;0.7255 0.7686 0.1922;0.7725 0.7608 0.1647;0.8196 0.749
0.1529;0.8627 0.7412 0.1608;0.902 0.7333 0.1765;0.9412 0.7294
0.2118;0.9725 0.7294 0.2392;0.9961 0.7451 0.2353;0.9961 0.7647
0.2196;0.9961 0.7882 0.2039;0.9882 0.8118 0.1882;0.9804 0.8392
0.1765;0.9686 0.8627 0.1647;0.9608 0.8902 0.1529;0.9608 0.9137
0.1412;0.9647 0.9373 0.1255;0.9686 0.9608 0.1059;0.9765 0.9843 0.0824];
    app.UIFigure.Position = [0 65 1900 1000];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);

% Create ArchivoMenu
app.ArchivoMenu = uimenu(app.UIFigure);
app.ArchivoMenu.Text = 'Archivo';

% Create GuardarM
app.GuardarM = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.GuardarM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarMSelected, true);
app.GuardarM.Text = 'Guardar';

% Create IraMenu
app.IraMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.IraMenu.Text = 'Ir a...';

% Create MenprincipalMenu
app.MenprincipalMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.MenprincipalMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@MenprincipalMenuSelected, true);
app.MenprincipalMenu.Text = 'Menú principal';

% Create SeleccindebuqueMenu
app.SeleccindebuqueMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.SeleccindebuqueMenu.MenuSelectedFcn =
createCallbackFcn(app, @SeleccindebuqueMenuSelected, true);
app.SeleccindebuqueMenu.Text = 'Selección de buque';

```

```

% Create SalirM
app.SalirM = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.SalirM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirMSelected, true);
app.SalirM.Text = 'Salir';

% Create Ayuda
app.Ayuda = uimenu(app.UIFigure);
app.Ayuda.Text = 'Ayuda';

% Create Panel
app.Panel = uipanel(app.UIFigure);
app.Panel.Title = 'Opciones';
app.Panel.BackgroundColor = [0.502 0.502 0.502];
app.Panel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Panel.FontWeight = 'bold';
app.Panel.FontSize = 15;
app.Panel.Position = [1310 -201 424 120];

% Create CalcularSpinnerLabel
app.CalcularSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CalcularSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.CalcularSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.CalcularSpinnerLabel.Position = [185 -79 50 22];
app.CalcularSpinnerLabel.Text = 'Calcular';

% Create CalcularDetector
app.CalcularDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.CalcularDetector.Limits = [0 1];
app.CalcularDetector.Editable = 'off';
app.CalcularDetector.Enable = 'off';
app.CalcularDetector.Position = [250 -79 100 22];

% Create GuardarSpinnerLabel
app.GuardarSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.GuardarSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.GuardarSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.GuardarSpinnerLabel.Position = [399 -79 50 22];
app.GuardarSpinnerLabel.Text = 'Guardar';

% Create GuardarDetector
app.GuardarDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.GuardarDetector.Limits = [0 1];
app.GuardarDetector.Editable = 'off';
app.GuardarDetector.Enable = 'off';
app.GuardarDetector.Position = [464 -79 100 22];

```

```

% Create Tipodebuque
app.Tipodebuque = uieditfield(app.UIFigure, 'text');
app.Tipodebuque.Editable = 'off';
app.Tipodebuque.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tipodebuque.FontSize = 40;
app.Tipodebuque.FontWeight = 'bold';
app.Tipodebuque.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Tipodebuque.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Tipodebuque.Position = [35 916.599998474121 919
55.4000015258789];

% Create BuqueSpinnerLabel
app.BuqueSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BuqueSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BuqueSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.BuqueSpinnerLabel.Position = [584 -79 40 22];
app.BuqueSpinnerLabel.Text = 'Buque';

% Create BuqueDetector
app.BuqueDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.BuqueDetector.Limits = [1 5];
app.BuqueDetector.Editable = 'off';
app.BuqueDetector.Enable = 'off';
app.BuqueDetector.Position = [639 -79 100 22];
app.BuqueDetector.Value = 1;

% Create TablaParametros
app.TablaParametros = uitable(app.UIFigure);
app.TablaParametros.ColumnName = {'C1'; 'C2'; 'C3'};
app.TablaParametros.RowName = {};
app.TablaParametros.Enable = 'off';
app.TablaParametros.Position = [772 -201 302 185];

% Create DimensionesprincipalesdelbuquePanel
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel =
uipanel(app.UIFigure);
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.ForegroundColor = [1
1 1];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Title = 'Dimensiones
principales del buque';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.BackgroundColor =
[0.3216 0.4706 0.4392];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontWeight = 'bold';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontSize = 20;
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Position = [47 673
418 230];

```



```

% Create LLabel
app.LLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LLabel.FontSize = 15;
app.LLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LLabel.Position = [15 167 106 23];
app.LLabel.Text = 'Eslora (m)';

% Create L
app.L = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.L.Step = 0.1;
app.L.Limits = [0 Inf];
app.L.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.L.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@LValueChanged, true);
app.L.HorizontalAlignment = 'center';
app.L.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.L.FontSize = 15;
app.L.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.L.Position = [258 167 100 22.1599998474121];
app.L.Value = 81;

% Create TppLabel
app.TppLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.TppLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TppLabel.FontSize = 15;
app.TppLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TppLabel.Position = [15 138 144 23];
app.TppLabel.Text = 'Calado en popa (m)';

% Create Tpp
app.Tpp = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpp.Limits = [0 Inf];
app.Tpp.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpp.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpp.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpp.FontSize = 15;
app.Tpp.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Tpp.Position = [258 138 100 22.1599998474121];
app.Tpp.Value = 4.05;

% Create TprLabel
app.TprLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.TprLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TprLabel.FontSize = 15;
app.TprLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TprLabel.Position = [15 106 139 23];

```

```

app.TprLabel.Text = 'Calado en proa (m)';

% Create Tpr
app.Tpr = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpr.Limits = [0 Inf];
app.Tpr.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpr.FontSize = 15;
app.Tpr.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Tpr.Position = [258 106 100 22.1599998474121];
app.Tpr.Value = 4.05;

% Create BLabel
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.BLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.BLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BLabel.FontSize = 15;
app.BLabel.FontColor = [1 1 1];
app.BLabel.Position = [15 75 151 23];
app.BLabel.Text = 'Manga (m)';

% Create B
app.B = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.B.Limits = [0 Inf];
app.B.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.B.HorizontalAlignment = 'center';
app.B.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.B.FontSize = 15;
app.B.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.B.Position = [258 75 100 22.1599998474121];
app.B.Value = 14.1;

% Create LCLabel
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCLabel.FontSize = 15;
app.LCLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LCLabel.Position = [15 42 142 23];
app.LCLabel.Text = 'LCB (m, desde Ppp)';

% Create LCB
app.LCB = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCB.Limits = [0 Inf];
app.LCB.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.LCB.HorizontalAlignment = 'center';
app.LCB.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCB.FontSize = 15;

```

```

app.LCB.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.LCB.Position = [258 42 100 22.1599998474121];
app.LCB.Value = 40.4;

% Create AtrLabel
app.AtrLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.AtrLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AtrLabel.FontSize = 15;
app.AtrLabel.FontColor = [1 1 1];
app.AtrLabel.Position = [15 8 124 23];
app.AtrLabel.Text = 'Área espejo (m2)';

% Create Atr
app.Atr = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Atr.Limits = [0 Inf];
app.Atr.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.Atr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Atr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Atr.FontSize = 15;
app.Atr.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Atr.Position = [257 8 100 22.1599998474121];

% Create CoeficientesPanel
app.CoficientesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.CoficientesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.CoficientesPanel.Title = 'Coeficientes';
app.CoficientesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.CoficientesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CoficientesPanel.FontWeight = 'bold';
app.CoficientesPanel.FontSize = 20;
app.CoficientesPanel.Position = [647 720 418 183];

% Create CbLabel
app.CbLabel = uilabel(app.CoficientesPanel);
app.CbLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CbLabel.FontSize = 15;
app.CbLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CbLabel.Position = [15 113 161 23];
app.CbLabel.Text = 'Coeficiente de bloque';

% Create Cb
app.Cb = uispinner(app.CoficientesPanel);
app.Cb.Step = 0.1;
app.Cb.Limits = [0 1];
app.Cb.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cb.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cb.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';

```

```

app.Cb.FontSize = 15;
app.Cb.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Cb.Position = [258 113 100 22];
app.Cb.Value = 0.384;

% Create CfLabel
app.CfLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CfLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CfLabel.FontSize = 15;
app.CfLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CfLabel.Position = [14 83 172 23];
app.CfLabel.Text = 'Coeficiente de flotación';

% Create Cf
app.Cf = uispinner(app.CoefficientesPanel);
app.Cf.Step = 0.1;
app.Cf.Limits = [0 1];
app.Cf.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cf.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cf.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cf.FontSize = 15;
app.Cf.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Cf.Position = [258 81 100 22];
app.Cf.Value = 0.74;

% Create CmLabel
app.CmLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CmLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CmLabel.FontSize = 15;
app.CmLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CmLabel.Position = [14 49 183 23];
app.CmLabel.Text = 'Coeficiente de la maestra';

% Create Cm
app.Cm = uispinner(app.CoefficientesPanel);
app.Cm.Step = 0.1;
app.Cm.Limits = [0 1];
app.Cm.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cm.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cm.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cm.FontSize = 15;
app.Cm.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Cm.Position = [258 49 100 22];
app.Cm.Value = 0.76;

% Create CsternLabel
app.CsternLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CsternLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CsternLabel.FontSize = 15;

```

```

app.CsternLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CsternLabel.Position = [15 17 144 23];
app.CsternLabel.Text = 'C stern';

% Create Cstern
app.Cstern = uispinner(app.CoficientesPanel);
app.Cstern.Limits = [-10 10];
app.Cstern.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.Cstern.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cstern.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cstern.FontSize = 15;
app.Cstern.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Cstern.Position = [258 17 100 22];

% Create BulboPanel
app.BulboPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.BulboPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.BulboPanel.Title = 'Bulbo';
app.BulboPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.BulboPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboPanel.FontWeight = 'bold';
app.BulboPanel.FontSize = 20;
app.BulboPanel.Position = [47 520 416 141];

% Create BulboSwitchLabel
app.BulboSwitchLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.BulboSwitchLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.BulboSwitchLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboSwitchLabel.FontSize = 15;
app.BulboSwitchLabel.FontColor = [1 1 1];
app.BulboSwitchLabel.Position = [15 72 46 23];
app.BulboSwitchLabel.Text = 'Bulbo';

% Create BulboSwitch
app.BulboSwitch = uiswitch(app.BulboPanel, 'slider');
app.BulboSwitch.Items = {'Si', 'No'};
app.BulboSwitch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@BulboSwitchValueChanged, true);
app.BulboSwitch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboSwitch.FontSize = 15;
app.BulboSwitch.FontColor = [1 1 1];
app.BulboSwitch.Position = [279 71 45 20];
app.BulboSwitch.Value = 'No';

% Create ABulboLabel
app.ABulboLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.ABulboLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ABulboLabel.FontSize = 15;
app.ABulboLabel.FontColor = [1 1 1];

```

```

app.ABulboLabel.Enable = 'off';
app.ABulboLabel.Position = [15 41 227 23];
app.ABulboLabel.Text = 'Área transversal (m2)';

% Create ABulbo
app.ABulbo = uispinner(app.BulboPanel);
app.ABulbo.Limits = [0 Inf];
app.ABulbo.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.ABulbo.HorizontalAlignment = 'center';
app.ABulbo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ABulbo.FontSize = 15;
app.ABulbo.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.ABulbo.Enable = 'off';
app.ABulbo.Position = [258 41 100 22];

% Create hbulboLabel
app.hbulboLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.hbulboLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.hbulboLabel.FontSize = 15;
app.hbulboLabel.FontColor = [1 1 1];
app.hbulboLabel.Enable = 'off';
app.hbulboLabel.Position = [15 7 121 23];
app.hbulboLabel.Text = 'Altura (m)';

% Create hbulbo
app.hbulbo = uispinner(app.BulboPanel);
app.hbulbo.Limits = [0 Inf];
app.hbulbo.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.hbulbo.HorizontalAlignment = 'center';
app.hbulbo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.hbulbo.FontSize = 15;
app.hbulbo.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.hbulbo.Enable = 'off';
app.hbulbo.Position = [258 7 100 22];

% Create ApndicesPanel
app.ApndicesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.ApndicesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ApndicesPanel.Title = 'Apéndices';
app.ApndicesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.ApndicesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ApndicesPanel.FontWeight = 'bold';
app.ApndicesPanel.FontSize = 20;
app.ApndicesPanel.Position = [647 411 418 301];

% Create ApndicesSwitchLabel
app.ApndicesSwitchLabel = uilabel(app.ApndicesPanel);
app.ApndicesSwitchLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.ApndicesSwitchLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';

```

```

app.ApndicesSwitchLabel.FontSize = 15;
app.ApndicesSwitchLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ApndicesSwitchLabel.Position = [11 232 79 23];
app.ApndicesSwitchLabel.Text = 'Apéndices';

% Create ApndicesSwitch
app.ApndicesSwitch = uiswitch(app.ApndicesPanel, 'slider');
app.ApndicesSwitch.Items = {'Si', 'No'};
app.ApndicesSwitch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@ApndicesSwitchValueChanged, true);
app.ApndicesSwitch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ApndicesSwitch.FontSize = 15;
app.ApndicesSwitch.FontColor = [1 1 1];
app.ApndicesSwitch.Position = [278 234 45 20];
app.ApndicesSwitch.Value = 'No';

% Create SLabel
app.SLabel = uilabel(app.ApndicesPanel);
app.SLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.SLabel.FontSize = 15;
app.SLabel.FontColor = [1 1 1];
app.SLabel.Enable = 'off';
app.SLabel.Position = [14 205 187 23];
app.SLabel.Text = 'Superficie apéndices (m2)';

% Create S
app.S = uispinner(app.ApndicesPanel);
app.S.Limits = [0 Inf];
app.S.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.S.HorizontalAlignment = 'center';
app.S.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.S.FontSize = 15;
app.S.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.S.Enable = 'off';
app.S.Position = [264 202 100 22];

% Create Fformalabel
app.Fformalabel = uilabel(app.ApndicesPanel);
app.Fformalabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Fformalabel.FontSize = 15;
app.Fformalabel.FontColor = [1 1 1];
app.Fformalabel.Enable = 'off';
app.Fformalabel.Position = [15 174 203 23];
app.Fformalabel.Text = 'Factor de forma (apéndices)';

% Create TimnBuquedeunahliceCheckBox
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);

```

```

        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnBuquedeunahliceCheckBoxValueChanged, true);
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'off';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Text = 'Timón. Buque de una
hélice.';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontSize = 15;
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Position = [15 135 221 23];

        % Create TimnBuquededoshlicesCheckBox
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnBuquededoshlicesCheckBoxValueChanged, true);
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'off';
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Text = 'Timón. Buque de dos
hélices.';
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontSize = 15;
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Position = [15 114 228 23];

        % Create TimnyquilloteCheckBox
        app.TimnyquilloteCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.TimnyquilloteCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnyquilloteCheckBoxValueChanged, true);
        app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'off';
        app.TimnyquilloteCheckBox.Text = 'Timón y quillote.';
        app.TimnyquilloteCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.TimnyquilloteCheckBox.FontSize = 15;
        app.TimnyquilloteCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.TimnyquilloteCheckBox.Position = [15 93 139 23];

        % Create QuillotesoloCheckBox
        app.QuillotesoloCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.QuillotesoloCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @QuillotesoloCheckBoxValueChanged, true);
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'off';
        app.QuillotesoloCheckBox.Text = 'Quillote solo.';
        app.QuillotesoloCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.QuillotesoloCheckBox.FontSize = 15;
        app.QuillotesoloCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.QuillotesoloCheckBox.Position = [15 72 116 23];

        % Create AletasestabilizadorasCheckBox
        app.AletasestabilizadorasCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);

```



```

        app.AletasestabilizadorasCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @AletasestabilizadorasCheckBoxValueChanged, true);
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'off';
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.Text = 'Aletas
estabilizadoras.';
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontSize = 15;
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.Position = [15 50 177 23];

        % Create HenchimientosprotectoresCheckBox
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @HenchimientosprotectoresCheckBoxValueChanged,
true);
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'off';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Text = 'Henchimientos
protectores.';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontSize = 15;
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Position = [15 30 218
23];

        % Create HenchimientosintegradosCheckBox
        app.HenchimientosintegradosCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @HenchimientosintegradosCheckBoxValueChanged,
true);
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'off';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Text = 'Henchimientos
integrados.';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontSize = 15;
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Position = [15 9 213 23];

        % Create EjesCheckBox
        app.EjesCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.EjesCheckBox.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@EjesCheckBoxValueChanged, true);
        app.EjesCheckBox.Enable = 'off';
        app.EjesCheckBox.Text = 'Ejes.';
        app.EjesCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.EjesCheckBox.FontSize = 15;
        app.EjesCheckBox.FontColor = [1 1 1];

```

```

app.EjesCheckBox.Position = [264 133 80 23];

% Create ArbotantesCheckBox
app.ArbotantesCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
app.ArbotantesCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @ArbotantesCheckBoxValueChanged, true);
app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'off';
app.ArbotantesCheckBox.Text = 'Arbotantes.';
app.ArbotantesCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ArbotantesCheckBox.FontSize = 15;
app.ArbotantesCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.ArbotantesCheckBox.Position = [264 112 142 23];

% Create DomoCheckBox
app.DomoCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
app.DomoCheckBox.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@DomoCheckBoxValueChanged, true);
app.DomoCheckBox.Enable = 'off';
app.DomoCheckBox.Text = 'Domo.';
app.DomoCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.DomoCheckBox.FontSize = 15;
app.DomoCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.DomoCheckBox.Position = [264 92 87 23];

% Create QuillasdebalanceCheckBox
app.QuillasdebalanceCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
app.QuillasdebalanceCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @QuillasdebalanceCheckBoxValueChanged, true);
app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillasdebalanceCheckBox.Text = 'Quillas de balance.';
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontSize = 15;
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.QuillasdebalanceCheckBox.Position = [264 70 153 23];

% Create Fforma
app.Fforma = uieditfield(app.ApndicesPanel, 'numeric');
app.Fforma.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Fforma.Editable = 'off';
app.Fforma.HorizontalAlignment = 'center';
app.Fforma.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Fforma.FontSize = 15;
app.Fforma.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.Fforma.Enable = 'off';
app.Fforma.Position = [264 174 100 22];

% Create RangodevelocidadesPanel
app.RangodevelocidadesPanel = uipanel(app.UIFigure);

```

```

app.RangodevelocidadesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.RangodevelocidadesPanel.Title = 'Rango de velocidades';
app.RangodevelocidadesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.RangodevelocidadesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.RangodevelocidadesPanel.FontWeight = 'bold';
app.RangodevelocidadesPanel.FontSize = 20;
app.RangodevelocidadesPanel.Position = [49 227 416 121];

% Create VelocidadmnimaknLabel
app.VelocidadmnimaknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmnimaknLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.VelocidadmnimaknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmnimaknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmnimaknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmnimaknLabel.Position = [15 50 163 23];
app.VelocidadmnimaknLabel.Text = 'Velocidad mínima (kn)';

% Create vmin
app.vmin = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmin.Limits = [1 Inf];
app.vmin.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmin.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmin.FontSize = 15;
app.vmin.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.vmin.Position = [258 50 100 22];
app.vmin.Value = 5;

% Create VelocidadmximaknLabel
app.VelocidadmximaknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmximaknLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.VelocidadmximaknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmximaknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmximaknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmximaknLabel.Position = [15 9 166 23];
app.VelocidadmximaknLabel.Text = 'Velocidad máxima (kn)';

% Create vmax
app.vmax = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmax.Limits = [1 Inf];
app.vmax.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmax.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmax.FontSize = 15;
app.vmax.BackgroundColor = [0.8549 0.8431 0.8039];
app.vmax.Position = [258 9 100 22];
app.vmax.Value = 15;

```

```

% Create MtododeclculoPanel
app.MtododeclculoPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.MtododeclculoPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.MtododeclculoPanel.Title = 'Método de cálculo';
app.MtododeclculoPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];

app.MtododeclculoPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.MtododeclculoPanel.FontWeight = 'bold';
app.MtododeclculoPanel.FontSize = 20;
app.MtododeclculoPanel.Position = [399 64 416 121];

% Create MtododeHoltropCheckBox
app.MtododeHoltropCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
app.MtododeHoltropCheckBox.Text = 'Método de Holtrop';
app.MtododeHoltropCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.MtododeHoltropCheckBox.FontSize = 15;
app.MtododeHoltropCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.MtododeHoltropCheckBox.Position = [27 53 159 22];

% Create MtododeGuldhammerCheckBox
app.MtododeGuldhammerCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Text = 'Método de Guldhammer';
app.MtododeGuldhammerCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.MtododeGuldhammerCheckBox.FontSize = 15;
app.MtododeGuldhammerCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.MtododeGuldhammerCheckBox.Position = [27 16 198 22];

% Create Calcular
app.Calcular = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Calcular.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPushed, true);
app.Calcular.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Calcular.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Calcular.FontSize = 20;
app.Calcular.FontWeight = 'bold';
app.Calcular.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Calcular.Position = [1.5 1 267 48];
app.Calcular.Text = 'Calcular';

% Create Guardar
app.Guardar = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Guardar.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarPushed, true);
app.Guardar.BackgroundColor = [0.5176 0.6627 0.549];
app.Guardar.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Guardar.FontSize = 20;

```

```

app.Guardar.FontWeight = 'bold';
app.Guardar.FontColor = [0.1843 0.2431 0.2745];
app.Guardar.Position = [268.5 1 267 48];
app.Guardar.Text = 'Guardar datos';

% Create ReiniciarDatos
app.ReiniciarDatos = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.ReiniciarDatos.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ReiniciarDatosPushed, true);
app.ReiniciarDatos.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.ReiniciarDatos.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ReiniciarDatos.FontSize = 20;
app.ReiniciarDatos.FontWeight = 'bold';
app.ReiniciarDatos.FontColor = [0.7922 0.8235 0.7725];
app.ReiniciarDatos.Position = [535.5 1 267 48];
app.ReiniciarDatos.Text = 'Reiniciar datos';

% Create CalcularPotencia
app.CalcularPotencia = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.CalcularPotencia.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPotenciaPushed, true);
app.CalcularPotencia.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];
app.CalcularPotencia.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CalcularPotencia.FontSize = 20;
app.CalcularPotencia.FontWeight = 'bold';
app.CalcularPotencia.FontColor = [0.7922 0.8235 0.7725];
app.CalcularPotencia.Position = [802.5 1 267 48];
app.CalcularPotencia.Text = 'Calcular potencia';

% Create Salir
app.Salir = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Salir.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);
app.Salir.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Salir.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Salir.FontSize = 20;
app.Salir.FontWeight = 'bold';
app.Salir.FontColor = [0.7922 0.8235 0.7725];
app.Salir.Position = [1682 1 219 48];
app.Salir.Text = 'Salir';

% Create FormasdeproaypopaPanel
app.FormasdeproaypopaPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.FormasdeproaypopaPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.FormasdeproaypopaPanel.Title = 'Formas de proa y popa';
app.FormasdeproaypopaPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.FormasdeproaypopaPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

```

```

app.FormasdeproaypopaPanel.FontWeight = 'bold';
app.FormasdeproaypopaPanel.FontSize = 20;
app.FormasdeproaypopaPanel.Position = [47 376 416 121];

% Create FormadelaproaDropDownLabel
app.FormadelaproaDropDownLabel =
uilabel(app.FormasdeproaypopaPanel);
app.FormadelaproaDropDownLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.FormadelaproaDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.FormadelaproaDropDownLabel.FontSize = 15;
app.FormadelaproaDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.FormadelaproaDropDownLabel.Position = [17 55 125 22];
app.FormadelaproaDropDownLabel.Text = 'Forma de la proa';

% Create FormadelaproaDropDown
app.FormadelaproaDropDown =
uidropdown(app.FormasdeproaypopaPanel);
app.FormadelaproaDropDown.Items = {'U', 'V'};
app.FormadelaproaDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.FormadelaproaDropDown.FontSize = 15;
app.FormadelaproaDropDown.Position = [260 53 100 22];
app.FormadelaproaDropDown.Value = 'U';

% Create FormadelapopaDropDownLabel
app.FormadelapopaDropDownLabel =
uilabel(app.FormasdeproaypopaPanel);
app.FormadelapopaDropDownLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.FormadelapopaDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.FormadelapopaDropDownLabel.FontSize = 15;
app.FormadelapopaDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.FormadelapopaDropDownLabel.Position = [17 14 129 22];
app.FormadelapopaDropDownLabel.Text = 'Forma de la popa';

% Create FormadelapopaDropDown
app.FormadelapopaDropDown =
uidropdown(app.FormasdeproaypopaPanel);
app.FormadelapopaDropDown.Items = {'U', 'V'};
app.FormadelapopaDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.FormadelapopaDropDown.FontSize = 15;
app.FormadelapopaDropDown.Position = [260 13 100 22];
app.FormadelapopaDropDown.Value = 'U';

% Create HenchimientosEditFieldLabel
app.HenchimientosEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.HenchimientosEditFieldLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.HenchimientosEditFieldLabel.Enable = 'off';

```

```

app.HenchimientosEditFieldLabel.Position = [336 -151 85 22];
app.HenchimientosEditFieldLabel.Text = 'Henchimientos';

% Create HenchimientosEditField
app.HenchimientosEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.HenchimientosEditField.Enable = 'off';
app.HenchimientosEditField.Position = [436 -151 100 22];

% Create ZonadenavegacinPanel
app.ZonadenavegacinPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.ZonadenavegacinPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinPanel.Title = 'Zona de navegación';
app.ZonadenavegacinPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.ZonadenavegacinPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinPanel.FontWeight = 'bold';
app.ZonadenavegacinPanel.FontSize = 20;
app.ZonadenavegacinPanel.Position = [647 235 418 168];

% Create ZonadenavegacinDropDownLabel
app.ZonadenavegacinDropDownLabel =
uilabel(app.ZonadenavegacinPanel);
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontSize = 15;
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Enable = 'off';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Position = [24 56 148 22];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Text = 'Zona de navegación';

% Create ZonadenavegacinDropDown
app.ZonadenavegacinDropDown =
uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
app.ZonadenavegacinDropDown.Items = {'Atlántico Norte (E)',
'Atlántico Norte (W)', 'Pacífico', 'Atlántico Sur/Australia', 'Este de
Asia'};
app.ZonadenavegacinDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @ZonadenavegacinDropDownValueChanged, true);
app.ZonadenavegacinDropDown.Enable = 'off';
app.ZonadenavegacinDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.ZonadenavegacinDropDown.FontSize = 15;
app.ZonadenavegacinDropDown.Position = [226 56 179 22];
app.ZonadenavegacinDropDown.Value = 'Atlántico Norte (E)';

% Create pocadelaoDropDownLabel

```

```

        app.pocadelaoDropDownLabel =
uilabel(app.ZonadenavegacinPanel);
        app.pocadelaoDropDownLabel.HorizontalAlignment = 'right';
        app.pocadelaoDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.pocadelaoDropDownLabel.FontSize = 15;
        app.pocadelaoDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.pocadelaoDropDownLabel.Enable = 'off';
        app.pocadelaoDropDownLabel.Position = [25 21 104 22];
        app.pocadelaoDropDownLabel.Text = 'Época del año';

        % Create pocadelaoDropDown
        app.pocadelaoDropDown = uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
        app.pocadelaoDropDown.Items = {'Verano', 'Invierno'};
        app.pocadelaoDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @pocadelaoDropDownValueChanged, true);
        app.pocadelaoDropDown.Enable = 'off';
        app.pocadelaoDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.pocadelaoDropDown.FontSize = 15;
        app.pocadelaoDropDown.Position = [224 21 179 22];
        app.pocadelaoDropDown.Value = 'Verano';

        % Create Switch
        app.Switch = uiswitch(app.ZonadenavegacinPanel, 'slider');
        app.Switch.Items = {'Activado', 'Desactivado'};
        app.Switch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@SwitchValueChanged, true);
        app.Switch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.Switch.FontSize = 15;
        app.Switch.FontColor = [1 1 1];
        app.Switch.Position = [182 101 45 20];
        app.Switch.Value = 'Desactivado';

        % Create IncrementoEditFieldLabel
        app.IncrementoEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
        app.IncrementoEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
        app.IncrementoEditFieldLabel.Enable = 'off';
        app.IncrementoEditFieldLabel.Position = [1101 -68 65 22];
        app.IncrementoEditFieldLabel.Text = 'Incremento';

        % Create IncrementoEditField
        app.IncrementoEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
        app.IncrementoEditField.Enable = 'off';
        app.IncrementoEditField.Position = [1181 -68 100 22];
        app.IncrementoEditField.Value = 1;

        % Create TabGroup
        app.TabGroup = uitabgroup(app.UIFigure);

```



```

app.TabGroup.Position = [1101 156 768 764];

% Create GrficaresistenciatotalTab
app.GrficaresistenciatotalTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficaresistenciatotalTab.Title = 'Gráfica resistencia
total';
app.GrficaresistenciatotalTab.BackgroundColor = [0.2118
0.3098 0.3216];

% Create Grafica
app.Grafica = uiaxes(app.GrficaresistenciatotalTab);
title(app.Grafica, '')
xlabel(app.Grafica, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica, 'Resistencia (kg)')
app.Grafica.AmbientLightColor = [0.3922 0.8314 0.0745];
app.Grafica.PlotBoxAspectRatio = [1.59383753501401 1 1];
app.Grafica.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica.FontSize = 15;
app.Grafica.GridLineStyle = ':';
app.Grafica.GridColor = [1 1 1];
app.Grafica.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica.XColor = [1 1 1];
app.Grafica.YColor = [1 1 1];
app.Grafica.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.NextPlot = 'add';
app.Grafica.XGrid = 'on';
app.Grafica.YGrid = 'on';
app.Grafica.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.Position = [10 17 733 711];

% Create GrficapotenciaEHPTab
app.GrficapotenciaEHPTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficapotenciaEHPTab.Title = 'Gráfica potencia (EHP)';
app.GrficapotenciaEHPTab.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

% Create Grafica_2
app.Grafica_2 = uiaxes(app.GrficapotenciaEHPTab);
title(app.Grafica_2, '')
xlabel(app.Grafica_2, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica_2, 'EHP (CV)')
app.Grafica_2.AmbientLightColor = [0.3922 0.8314 0.0745];
app.Grafica_2.PlotBoxAspectRatio = [1.59383753501401 1 1];
app.Grafica_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica_2.FontSize = 15;
app.Grafica_2.GridLineStyle = ':';
app.Grafica_2.GridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.XColor = [1 1 1];

```

```

app.Grafica_2.YColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.NextPlot = 'add';
app.Grafica_2.XGrid = 'on';
app.Grafica_2.YGrid = 'on';
app.Grafica_2.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.Position = [10 17 733 711];

% Create Tabladeresultados
app.Tabladeresultados = uitab(app.TabGroup);
app.Tabladeresultados.Title = 'Tabla de resultados';
app.Tabladeresultados.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

% Create TablaVelocidad
app.TablaVelocidad = uitable(app.Tabladeresultados);
app.TablaVelocidad.ColumnName = {'Velocidad (kn)'};
app.TablaVelocidad.ColumnWidth = {'auto'};
app.TablaVelocidad.RowName = {};
app.TablaVelocidad.Enable = 'off';
app.TablaVelocidad.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TablaVelocidad.FontWeight = 'bold';
app.TablaVelocidad.Position = [55 43 91 634];

% Create Tabla1
app.Tabla1 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla1.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla1.RowName = {};
app.Tabla1.Enable = 'off';
app.Tabla1.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla1.Position = [153 43 268 635];

% Create Tabla2
app.Tabla2 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla2.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla2.RowName = {};
app.Tabla2.Enable = 'off';
app.Tabla2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla2.Position = [420 43 268 635];

% Create Tabla1Metodo
app.Tabla1Metodo = uieditfield(app.Tabladeresultados,
'text');
app.Tabla1Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
app.Tabla1Metodo.Enable = 'off';
app.Tabla1Metodo.Position = [153 682 268 22];

```

```

        % Create Tabla2Metodo
        app.Tabla2Metodo = uieditfield(app.Tabladeresultados,
'text');
        app.Tabla2Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
        app.Tabla2Metodo.Enable = 'off';
        app.Tabla2Metodo.Position = [420 682 268 22];

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end
function AyudaMenuSelected(app, event)
    winopen('TFMDavidSandovalAleman.pdf')
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = ResistenciaAvance2Holtrop(varargin)

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        % Execute the startup function
        runStartupFcn(app, @(app)startupFcn(app, varargin{:}))

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
end

```

7.2.12. Programación cálculo combinado Van Oortmerssen-Holtrop

```
classdef ResistenciaAvance2Oortmerssen < matlab.apps.AppBase
```

```
% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure                matlab.ui.Figure
    ArchivoMenu             matlab.ui.container.Menu
    GuardarM                matlab.ui.container.Menu
    IraMenu                 matlab.ui.container.Menu
    MenprincipalMenu       matlab.ui.container.Menu
    SeleccindebuqueMenu    matlab.ui.container.Menu
    SalirM                  matlab.ui.container.Menu
    Ayuda                   matlab.ui.container.Menu
    CalcularSpinnerLabel   matlab.ui.control.Label
    CalcularDetector        matlab.ui.control.Spinner
    GuardarSpinnerLabel    matlab.ui.control.Label
    GuardarDetector        matlab.ui.control.Spinner
    Tipodebuque            matlab.ui.control.EditField
    BuqueSpinnerLabel      matlab.ui.control.Label
    BuqueDetector          matlab.ui.control.Spinner
    TablaParametros        matlab.ui.control.Table
    DimensionesprincipalesdelbuquePanel matlab.ui.container.Panel
    LLabel                 matlab.ui.control.Label
    L                       matlab.ui.control.Spinner
    TppLabel                matlab.ui.control.Label
    Tpp                     matlab.ui.control.Spinner
    TprLabel                matlab.ui.control.Label
    Tpr                     matlab.ui.control.Spinner
    BLabel                  matlab.ui.control.Label
    B                       matlab.ui.control.Spinner
    LCBLLabel               matlab.ui.control.Label
    LCB                     matlab.ui.control.Spinner
    iE                      matlab.ui.control.Spinner
    iELabel                 matlab.ui.control.Label
    Atr                     matlab.ui.control.Spinner
    AtrLabel                matlab.ui.control.Label
    EstimarButton           matlab.ui.control.Button
    CoeficientesPanel      matlab.ui.container.Panel
    CbLabel                 matlab.ui.control.Label
    Cb                       matlab.ui.control.Spinner
    CmLabel                 matlab.ui.control.Label
    Cm                       matlab.ui.control.Spinner
    CfLabel                 matlab.ui.control.Label
    Cf                       matlab.ui.control.Spinner
    CsternLabel             matlab.ui.control.Label
    Cstern                  matlab.ui.control.Spinner
    RangodevelocidadesPanel matlab.ui.container.Panel
    VelocidadmnimaknLabel  matlab.ui.control.Label
    vmin                    matlab.ui.control.Spinner
    VelocidadmximaknLabel  matlab.ui.control.Label
    vmax                    matlab.ui.control.Spinner
    Panel_2                 matlab.ui.container.Panel
```

BulboPanel	matlab.ui.container.Panel
BulboSwitchLabel	matlab.ui.control.Label
BulboSwitch	matlab.ui.control.Switch
ABulboLabel	matlab.ui.control.Label
ABulbo	matlab.ui.control.Spinner
hbulboLabel	matlab.ui.control.Label
hbulbo	matlab.ui.control.Spinner
ApndicesPanel	matlab.ui.container.Panel
ApndicesSwitchLabel	matlab.ui.control.Label
ApndicesSwitch	matlab.ui.control.Switch
SLabel	matlab.ui.control.Label
S	matlab.ui.control.Spinner
FformaLabel	matlab.ui.control.Label
TimnBuquedeunahliceCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
TimnBuquededoshlicesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
TimnyquilloteCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
QuillotesoloCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
AletasestabilizadorasCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
HenchimientosprotectoresCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
HenchimientosintegradosCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
EjesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
ArbotantesCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
DomoCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
QuillasdebalanceCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
Fforma	matlab.ui.control.NumericEditField
MtododeclculoPanel	matlab.ui.container.Panel
MtododeOortmerssenCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
MtododeHoltropCheckBox	matlab.ui.control.CheckBox
Calcular	matlab.ui.control.Button
Guardar	matlab.ui.control.Button
CalcularPotencia	matlab.ui.control.Button
ReiniciarDatos	matlab.ui.control.Button
Salir	matlab.ui.control.Button
ZonadenavegacinPanel	matlab.ui.container.Panel
ZonadenavegacinDropDownLabel	matlab.ui.control.Label
ZonadenavegacinDropDown	matlab.ui.control.DropDown
pocadelaoDropDownLabel	matlab.ui.control.Label
pocadelaoDropDown	matlab.ui.control.DropDown
Switch	matlab.ui.control.Switch
IncrementoEditField	matlab.ui.control.NumericEditField
TabGroup	matlab.ui.container.TabGroup
GrficaresistenciatotalTab	matlab.ui.container.Tab
Grafica	matlab.ui.control.UIAxes
GrficapotenciaEHPTab	matlab.ui.container.Tab
Grafica_2	matlab.ui.control.UIAxes
Tabladeresultados	matlab.ui.container.Tab
TablaVelocidad	matlab.ui.control.Table
Tabla1	matlab.ui.control.Table
Tabla2	matlab.ui.control.Table
Tabla1Metodo	matlab.ui.control.EditField
Tabla2Metodo	matlab.ui.control.EditField

end

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app, TipoBuque)
if TipoBuque==6
    app.Tipodebuque.Value='Pesquero';
    app.BuqueDetector.Value=6;
elseif TipoBuque==7
    app.Tipodebuque.Value='Remolcador';
    app.BuqueDetector.Value=7;
end
    app.CalcularDetector.Value=0;
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
end

% Callback function
function CoeficientedeflotacinEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function MangaEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Button pushed function: Calcular
function CalcularPushed(app, event)
%LIMPIAR GRAFICA Y TABLA
    hold(app.Grafica,'off')
    hold(app.Grafica_2,'off')

app.Tabla1.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));

app.Tabla2.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));
    app.Tabla1Metodo.Value='N/A';
    app.Tabla2Metodo.Value='N/A';
%RESTRICCION PARA SELECCIONAR METODO DE CALCULO
    if app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==0 &&
app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='Seleccione al menos un método de cálculo.';
        title='Selección de método.';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');

```

```

end
%COMPROBACION OORTMERSSEN
if app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==1

[checkFn,checkLB,checkBT,checkLCB,checkCp,checkCm,checkiE]=COMPROBACIONOO
RTMERSSEN(app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.V
alue,app.Tpr.Value,app.LCB.Value,app.Cm.Value,app.Cb.Value,app.iE.Value);
if checkFn==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El rango de velocidades que ha introducido contiene
valores que exceden el valor máximo de número de Froude. Por favor,
reduzca la velocidad máxima o aumente la eslora.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLB==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El parámetro L/B es demasiado bajo. Por favor,
aumente la eslora o disminuya la manga.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLB==2
    fig=app.UIFigure;
    msg='El parámetro L/B es demasiado alto. Por favor,
disminuya la eslora o aumente la manga.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkBT==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El parámetro B/T es demasiado bajo. Por favor,
aumente la manga o disminuya el calado.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkBT==2
    fig=app.UIFigure;
    msg='El parámetro B/T es demasiado alto. Por favor,
disminuya la manga o aumente el calado.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLCB==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='La posición longitudinal del centro de carena está
demasiado a popa. Por favor, desplázelo hacia proa.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkLCB==2
    fig=app.UIFigure;
    msg='La posición longitudinal del centro de carena está
demasiado a proa. Por favor, desplázelo hacia popa.';
    title='Método de Oortmerssen';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkCp==0
    fig=app.UIFigure;

```

```

        msg='El coeficiente prismático es demasiado bajo. Por
favor, aumente el coeficiente de bloque o disminuya el coeficiente de la
maestra.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkCp==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente prismático es demasiado alto. Por
favor, disminuya el coeficiente de bloque o aumente el coeficiente de la
maestra.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkCm==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente de la maestra es demasiado bajo. El
valor mínimo admisible es 0,73.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkCm==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente de la maestra es demasiado alto. El
valor máximo admisible es 0,97.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkiE==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El semiángulo de entrada en la flotación es
demasiado bajo. El valor mínimo admisible es 10 grados.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkiE==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El semiángulo de entrada en la flotación es
demasiado alto. El valor máximo admisible es 46 grados.';
        title='Método de Oortmerssen';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    end
end
%COMPROBACION HOLTROP
if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1

[checkFn,checkLB,checkBT]=COMPROBACIONHOLTROP(app.BuqueDetector.Value,app
.vmin.Value,app.vmax.Value,app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.
Value);
    if checkFn==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El rango de velocidades que ha introducido contiene
valores que exceden el valor máximo de número de Froude. Por favor,
reduzca la velocidad máxima o aumente la eslora.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkLB==0
        fig=app.UIFigure;

```



```

        msg='El parámetro L/B es demasiado bajo. Por favor,
aumente la eslora o disminuya la manga.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkLB==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro L/B es demasiado alto. Por favor,
disminuya la eslora o aumente la manga.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkBT==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro B/T es demasiado bajo. Por favor,
aumente la manga o disminuya el calado.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkBT==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El parámetro B/T es demasiado alto. Por favor,
disminuya la manga o aumente el calado.';
        title='Método de Holtrop';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    end
end
%CALCULO OORTMERSSEN
if app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==1 && checkFn==1 &&
checkLB==1 && checkBT==1 && checkLCB==1 && checkCp==1 && checkCm==1 &&
checkiE==1 && app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0
    app.TablaVelocidad.Enable='on';
    app.Tabla1.Enable='on';
    app.Tabla1Metodo.Enable='on';
    app.Tabla2.Enable='off';
    app.Tabla2Metodo.Enable='off';

[Rkg_o,t_o,tp_o,vkn_o,EHP_o]=OORTMERSSEN(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.
Value,app.Tpr.Value,app.Cm.Value,app.Cb.Value,app.LCB.Value,app.iE.Value,
app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
    plot(app.Grafica,vkn_o,Rkg_o);
    plot(app.Grafica_2,vkn_o,EHP_o);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_o),'VariableNames',["Velocida
d_kn"]);

    app.TablaParametros.Data=tp_o;
    app.Tabla1.Data=t_o;
    app.Tabla1Metodo.Value='Oortmerssen';
    app.Tabla2.Visible='off';
    app.Tabla2Metodo.Visible='off';
    hold(app.Grafica,'on')
    hold(app.Grafica_2,'on')
    app.CalcularDetector.Value=1;
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
    fig=app.UIFigure;
    msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';

```

```

        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');
    end
    %CALCULO HOLTROP
    if app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 && checkFn==1 &&
checkLB==1 && checkBT==1 && app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==0
        app.TablaVelocidad.Enable='on';
        app.Tabla1.Enable='on';
        app.Tabla1Metodo.Enable='on';
        app.Tabla2.Visible='off';
        app.Tabla2Metodo.Visible='off';

[Rkg_h,t_h,tp_h,vkn_h,EHP_h]=HOLTROP(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Valu
e,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,app.
Cstern.Value,app.ABulbo.Value,app.hbulbo.Value,app.Atr.Value,app.S.Value,
app.Fforma.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Va
lue);

        plot(app.Grafica,vkn_h,Rkg_h);
        plot(app.Grafica_2,vkn_h,EHP_h);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_h),'VariableNames',["Velocida
d_kn"]);

        app.TablaParametros.Data=tp_h;
        app.Tabla1.Data=t_h;
        app.Tabla1Metodo.Value='Holtrop';
        hold(app.Grafica,'on')
        hold(app.Grafica_2,'on')
        app.CalcularDetector.Value=1;
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
        fig=app.UIFigure;
        msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');
    end
    %CALCULO COMBINADO DE AMBOS METODOS
    if app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1 && checkFn==1 && checkLB==1 &&
checkBT==1 && checkFn==1 && checkLB==1 && checkBT==1 && checkLCB==1 &&
checkCp==1 && checkCm==1 && checkiE==1
        app.TablaVelocidad.Enable='on';
        app.Tabla1.Enable='on';
        app.Tabla1Metodo.Enable='on';
        app.Tabla2.Enable='on';
        app.Tabla2Metodo.Enable='on';
        app.Tabla2.Visible='on';
        app.Tabla2Metodo.Visible='on';

[Rkg_o,t_o,tp_o,vkn_o,EHP_o]=OORTMERSSEN(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.
Value,app.Tpr.Value,app.Cm.Value,app.Cb.Value,app.LCB.Value,app.iE.Value,
app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
        plot(app.Grafica,vkn_o,Rkg_o);
        plot(app.Grafica_2,vkn_o,EHP_o);
        hold(app.Grafica,'on')

```

```

        hold(app.Grafica_2, 'on')

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_o), 'VariableNames', ["Velocidad_kn"]);

        app.Tabla1.Data=t_o;
        app.Tabla1Metodo.Value='Oortmerssen';

[Rkg_h,t_h,tp_h,vkn_h,EHP_h]=HOLTROP(app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Cf.Value,app.Cm.Value,app.LCB.Value,app.Cstern.Value,app.ABulbo.Value,app.hbulbo.Value,app.Atr.Value,app.S.Value,app.Fforma.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);

        plot(app.Grafica,vkn_h,Rkg_h);
        plot(app.Grafica_2,vkn_h,EHP_h);
        hold(app.Grafica, 'on')
        hold(app.Grafica_2, 'on')
        app.TablaParametros.Data=tp_h;
        app.Tabla2.Data=t_h;
        app.Tabla2Metodo.Value='Holtrop';
        app.CalcularDetector.Value=1;
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
        fig=app.UIFigure;
        msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon", 'success');

    end
    %CREACION DE LEYENDA
    if app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica, 'Oortmerssen', 'Holtrop');
        legend(app.Grafica_2, 'Oortmerssen', 'Holtrop');
    elseif app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==0 &&
app.MtododeHoltropCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica, 'Oortmerssen');
        legend(app.Grafica_2, 'Oortmerssen');
    elseif app.MtododeOortmerssenCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeHoltropCheckBox.Value==0
        legend(app.Grafica, 'Holtrop');
        legend(app.Grafica_2, 'Holtrop');
    end
end

% Callback function
function UITableCellEdit(app, event)

end

% Callback function: Salir, UIFigure
function CloseButtonPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1

```

```

        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir.', 'Ir a selección de
buque.', 'No' }, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No salir.', 'Salir sin
guardar.' }, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
        delete(app)
    end

end
end

% Callback function
function EsloramSpinnerValueChanged(app, event)
    value = app.EsloramSpinner.Value;
end

% Callback function
function MangamSpinnerValueChanging(app, event)

end

% Menu selected function: GuardarM
function GuardarMSelected(app, event)
    %t_app2mat = app.Tabla.Data{:, :};

```

```

        if app.CalcularDetector.Value==1

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif app.CalcularDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
    end
end

% Button pushed function: ReiniciarDatos
function ReiniciarDatosPushed(app, event)
    app.L.Value=0;
    app.B.Value=0;
    app.Tpp.Value=0;
    app.Tpr.Value=0;
    app.Cm.Value=0;
    app.Cb.Value=0;
    app.LCB.Value=0;
    app.iE.Value=0;
end

% Button pushed function: Guardar
function GuardarPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==1

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif app.CalcularDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
    end
end

```

```

    % Menu selected function: SalirM
    function SalirMSelected(app, event)
        if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
            title='Confirmar cierre';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
                delete(app)
            elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
                ResistenciaAvance1
                delete(app)
            end
        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0;
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
            title='Cálculos sin guardar';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No salir.','Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
            fig = app.UIFigure;
            message = {'Archivo guardado correctamente.'};
            EXCEL;
            uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
            app.GuardarDetector.Value=1;
            app.CalcularPotencia.Enable='on';
            elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
                delete(app)
            end

        end
    end

    % Value changed function: L
    function LValueChanged(app, event)
        value = app.L.Value;

    end

    % Menu selected function: SeleccindebuqueMenu
    function SeleccindebuqueMenuSelected(app, event)
        if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1

```

```

        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
        title='Ir a menú de selección';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Volver sin guardar.')
        ResistenciaAvance1
        delete(app)
    end

end

end

% Menu selected function: MenprincipalMenu
function MenprincipalMenuSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
        title='Ir a menú de selección';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            MenuPpal
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';

```

```

        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion, 'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data, app.Tabla1.Data, a
pp.Tabla2.Data, app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif strcmpi(confirmacion, 'Volver sin guardar.')
        MenuPpal
        delete(app)
end

```

```

end
end

```

```

% Value changed function: ApndicesSwitch

```

```

function ApndicesSwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.ApndicesSwitch.Value, 'Si')
        app.SLabel.Enable = 'on';
        app.S.Enable = 'on';
        app.FformaLabel.Enable = 'on';
        app.Fforma.Enable = 'on';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'on';
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'on';
        app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'on';
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'on';
        app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'on';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'on';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'on';
        app.EjesCheckBox.Enable = 'on';
        app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'on';
        app.DomoCheckBox.Enable = 'on';
        app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'on';
elseif strcmpi(app.ApndicesSwitch.Value, 'No')
    app.S.Value = 0;
    app.Fforma.Value = 0;
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value = 0;
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value = 0;
    app.TimnyquilloteCheckBox.Value = 0;
    app.QuillotesoloCheckBox.Value = 0;
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value = 0;
    app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Value = 0;
    app.HenchimientosintegradosCheckBox.Value = 0;
    app.EjesCheckBox.Value = 0;
    app.ArbotantesCheckBox.Value = 0;
    app.DomoCheckBox.Value = 0;
    app.QuillasdebalanceCheckBox.Value = 0;

```



```

app.Fforma.Value = 0;
app.SLabel.Enable = 'off';
app.S.Enable = 'off';
app.FformaLabel.Enable = 'off';
app.Fforma.Enable = 'off';
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'off';
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'off';
app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'off';
app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'off';
app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'off';
app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'off';
app.EjesCheckBox.Enable = 'off';
app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'off';
app.DomoCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'off';
end
end

% Value changed function: BulboSwitch
function BulboSwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.BulboSwitch.Value, 'Si')
        app.ABulbo.Enable = 'on';
        app.ABulboLabel.Enable = 'on';
        app.hbulbo.Enable = 'on';
        app.hbulboLabel.Enable = 'on';
    elseif strcmpi(app.BulboSwitch.Value, 'No')
        app.ABulbo.Value = 0;
        app.hbulbo.Value = 0;
        app.ABulbo.Enable = 'off';
        app.ABulboLabel.Enable = 'off';
        app.hbulbo.Enable = 'off';
        app.hbulboLabel.Enable = 'off';
    end
end

end

% Button pushed function: CalcularPotencia
function CalcularPotenciaPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Para calcular la potencia primero debe
realizar un cálculo de estimación de resistencia al avance.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning');
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Por favor, guarde los datos antes de ir al
cálculo de potencia.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')

```

```

        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1
            Potencia(app.L.Value,0.9,app.B.Value,app.Cb.Value,2)
            delete(app)
        end
    end
end

% Value changed function: Switch
function SwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.Switch.Value, 'Activado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='on';
        app.pocadelaoDropDown.Enable='on';
        app.IncrementoEditField.Value=1.15;
    elseif strcmpi(app.Switch.Value, 'Desactivado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='off';
        app.pocadelaoDropDown.Enable='off';
        app.IncrementoEditField.Value=1;
        app.ZonadenavegacinDropDown.Value='Atlántico Norte (E)';
        app.pocadelaoDropDown.Value='Verano';
    end
end

% Value changed function: ZonadenavegacinDropDown
function ZonadenavegacinDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte
(E)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (W)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Sur/Australia')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.12;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.18;
        end
    end
end

```

```

elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
    if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
        app.IncrementoEditField.Value=1.15;
    elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
        app.IncrementoEditField.Value=1.20;
    end
end
end
end

% Value changed function: pocadelaoDropDown
function pocadelaoDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
        if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.12;
        elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        end
    elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
        if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.18;
        elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    end
end
end

% Value changed function: TimnBuquedeunahliceCheckBox
function TimnBuquedeunahliceCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value==1

```

```

        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.4;
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='off';
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
elseif app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.4;
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='on';
    app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
end
end
end

% Value changed function: TimnBuquededoshlicesCheckBox
function TimnBuquededoshlicesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.8;
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='off';
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
elseif app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.8;
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='on';
    app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
end
end

% Value changed function: TimnyquilloteCheckBox
function TimnyquilloteCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.TimnyquilloteCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.7;
        app.QuillotesoloCheckBox.Enable='off';
elseif app.TimnyquilloteCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.7;
    app.QuillotesoloCheckBox.Enable='on';
end
end

% Value changed function: QuillotesoloCheckBox
function QuillotesoloCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.QuillotesoloCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.7;
        app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='off';
        app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='off';
        app.TimnyquilloteCheckBox.Enable='off';
elseif app.QuillotesoloCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.7;
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable='on';
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable='on';
    app.TimnyquilloteCheckBox.Enable='on';
end
end

% Value changed function: AletasestabilizadorasCheckBox

```

```

function AletasestabilizadorasCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.8;
    elseif app.AletasestabilizadorasCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.8;
    end
end

% Value changed function: HenschimientosprotectoresCheckBox
function HenschimientosprotectoresCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
        app.HenschimientosEditField.Value=1;
    elseif app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
        if app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==0
            app.HenschimientosEditField.Value=0;
        elseif app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==1
            app.HenschimientosEditField.Value=1;
        end
    end
end

% Value changed function: HenschimientosintegradosCheckBox
function HenschimientosintegradosCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2;
        app.HenschimientosEditField.Value=1;
    elseif app.HenschimientosintegradosCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2;
        if app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==0
            app.HenschimientosEditField.Value=0;
        elseif app.HenschimientosprotectoresCheckBox.Value==1
            app.HenschimientosEditField.Value=1;
        end
    end
end

% Value changed function: EjesCheckBox
function EjesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.EjesCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
    elseif app.EjesCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
    end
end

% Value changed function: ArbotantesCheckBox
function ArbotantesCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.ArbotantesCheckBox.Value==1

```

```

        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+3;
elseif app.ArbotantesCheckBox.Value==0
    app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-3;
end
end

% Value changed function: DomoCheckBox
function DomoCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.DomoCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+2.7;
    elseif app.DomoCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-2.7;
    end
end

% Value changed function: QuillasdebalanceCheckBox
function QuillasdebalanceCheckBoxValueChanged(app, event)
    if app.QuillasdebalanceCheckBox.Value==1
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value+1.4;
    elseif app.QuillasdebalanceCheckBox.Value==0
        app.Fforma.Value=app.Fforma.Value-1.4;
    end
end

% Button pushed function: EstimarButton
function EstimarButtonPushed(app, event)

[i_E]=SEMIANGULO_FL(app.L.Value,app.B.Value,app.Cf.Value,app.Cb.Value,app
.Cm.Value,app.LCB.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value);
    app.iE.Value=i_E;
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Colormap = [0.2431 0.149 0.6588;0.251 0.1647
0.7059;0.2588 0.1804 0.7529;0.2627 0.1961 0.7961;0.2706 0.2157
0.8353;0.2745 0.2353 0.8706;0.2784 0.2549 0.898;0.2784 0.2784
0.9216;0.2824 0.302 0.9412;0.2824 0.3216 0.9569;0.2784 0.3451
0.9725;0.2745 0.3686 0.9843;0.2706 0.3882 0.9922;0.2588 0.4118
0.9961;0.2431 0.4353 1;0.2196 0.4588 0.9961;0.1961 0.4863 0.9882;0.1843

```

```

0.5059 0.9804;0.1804 0.5294 0.9686;0.1765 0.549 0.9529;0.1686 0.5686
0.9373;0.1529 0.5922 0.9216;0.1451 0.6078 0.9098;0.1373 0.6275
0.898;0.1255 0.6471 0.8902;0.1098 0.6627 0.8745;0.0941 0.6784
0.8588;0.0706 0.6941 0.8392;0.0314 0.7098 0.8157;0.0039 0.7216
0.7922;0.0078 0.7294 0.7647;0.0431 0.7412 0.7412;0.098 0.749
0.7137;0.1412 0.7569 0.6824;0.1725 0.7686 0.6549;0.1922 0.7765
0.6235;0.2157 0.7843 0.5922;0.2471 0.7922 0.5569;0.2902 0.7961
0.5176;0.3412 0.8 0.4784;0.3922 0.8039 0.4353;0.4471 0.8039 0.3922;0.5059
0.8 0.349;0.5608 0.7961 0.3059;0.6157 0.7882 0.2627;0.6706 0.7804
0.2235;0.7255 0.7686 0.1922;0.7725 0.7608 0.1647;0.8196 0.749
0.1529;0.8627 0.7412 0.1608;0.902 0.7333 0.1765;0.9412 0.7294
0.2118;0.9725 0.7294 0.2392;0.9961 0.7451 0.2353;0.9961 0.7647
0.2196;0.9961 0.7882 0.2039;0.9882 0.8118 0.1882;0.9804 0.8392
0.1765;0.9686 0.8627 0.1647;0.9608 0.8902 0.1529;0.9608 0.9137
0.1412;0.9647 0.9373 0.1255;0.9686 0.9608 0.1059;0.9765 0.9843 0.0824];
    app.UIFigure.Position = [0 65 1900 1000];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);

% Create ArchivoMenu
app.ArchivoMenu = uimenu(app.UIFigure);
app.ArchivoMenu.Text = 'Archivo';

% Create GuardarM
app.GuardarM = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.GuardarM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarMSelected, true);
app.GuardarM.Text = 'Guardar';

% Create IraMenu
app.IraMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.IraMenu.Text = 'Ir a...';

% Create MenprincipalMenu
app.MenprincipalMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.MenprincipalMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@MenprincipalMenuSelected, true);
app.MenprincipalMenu.Text = 'Menú principal';

% Create SeleccindebuqueMenu
app.SeleccindebuqueMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.SeleccindebuqueMenu.MenuSelectedFcn =
createCallbackFcn(app, @SeleccindebuqueMenuSelected, true);
app.SeleccindebuqueMenu.Text = 'Selección de buque';

% Create SalirM
app.SalirM = uimenu(app.ArchivoMenu);

```

```

        app.SalirM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirMSelected, true);
        app.SalirM.Text = 'Salir';

% Create Ayuda
app.Ayuda = uimenu(app.UIFigure);
app.Ayuda.Text = 'Ayuda';

% Create CalculaSpinnerLabel
app.CalculaSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CalculaSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.CalculaSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.CalculaSpinnerLabel.Position = [284 -72 50 22];
app.CalculaSpinnerLabel.Text = 'Calcula';

% Create CalculaDetector
app.CalculaDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.CalculaDetector.Limits = [0 1];
app.CalculaDetector.Editable = 'off';
app.CalculaDetector.Enable = 'off';
app.CalculaDetector.Position = [349 -72 100 22];

% Create GuardarSpinnerLabel
app.GuardarSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.GuardarSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.GuardarSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.GuardarSpinnerLabel.Position = [475 -72 50 22];
app.GuardarSpinnerLabel.Text = 'Guardar';

% Create GuardarDetector
app.GuardarDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.GuardarDetector.Limits = [0 1];
app.GuardarDetector.Editable = 'off';
app.GuardarDetector.Enable = 'off';
app.GuardarDetector.Position = [540 -72 100 22];

% Create Tipodebuque
app.Tipodebuque = uieditfield(app.UIFigure, 'text');
app.Tipodebuque.Editable = 'off';
app.Tipodebuque.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tipodebuque.FontSize = 40;
app.Tipodebuque.FontWeight = 'bold';
app.Tipodebuque.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Tipodebuque.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Tipodebuque.Position = [35 917 919 55];

% Create BuqueSpinnerLabel

```



```

app.BuqueSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BuqueSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BuqueSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.BuqueSpinnerLabel.Position = [665 -64 40 22];
app.BuqueSpinnerLabel.Text = 'Buque';

% Create BuqueDetector
app.BuqueDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.BuqueDetector.Limits = [6 7];
app.BuqueDetector.Editable = 'off';
app.BuqueDetector.Enable = 'off';
app.BuqueDetector.Position = [720 -64 100 22];
app.BuqueDetector.Value = 6;

% Create TablaParametros
app.TablaParametros = uitable(app.UIFigure);
app.TablaParametros.ColumnName = {'C1'; 'C2'; 'C3'};
app.TablaParametros.RowName = {};
app.TablaParametros.Enable = 'off';
app.TablaParametros.Position = [870 -210 302 185];

% Create DimensionesprincipalesdelbuquePanel
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel =
uilabel(app.UIFigure);
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.ForegroundColor = [1
1 1];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Title = 'Dimensiones
principales del buque';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.BackgroundColor =
[0.3216 0.4706 0.4392];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontWeight = 'bold';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontSize = 20;
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Position = [48 631
507 269];

% Create LLabel
app.LLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LLabel.FontSize = 15;
app.LLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LLabel.Position = [16 196 106 22];
app.LLabel.Text = 'Eslora (m)';

% Create L
app.L = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.L.Step = 0.1;

```

```

app.L.Limits = [0 Inf];
app.L.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.L.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@LValueChanged, true);
app.L.HorizontalAlignment = 'center';
app.L.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.L.FontSize = 15;
app.L.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.L.Position = [308 196 100 22];
app.L.Value = 29;

% Create TppLabel
app.TppLabel =
uicontrol(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.TppLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TppLabel.FontSize = 15;
app.TppLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TppLabel.Position = [16 165 144 22];
app.TppLabel.Text = 'Calado en popa (m)';

% Create Tpp
app.Tpp = uicontrol(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpp.Limits = [0 Inf];
app.Tpp.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpp.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpp.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpp.FontSize = 15;
app.Tpp.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Tpp.Position = [308 165 100 22];
app.Tpp.Value = 2.95;

% Create TprLabel
app.TprLabel =
uicontrol(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.TprLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TprLabel.FontSize = 15;
app.TprLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TprLabel.Position = [15 130 140 22];
app.TprLabel.Text = 'Calado en proa (m)';

% Create Tpr
app.Tpr = uicontrol(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpr.Limits = [0 Inf];
app.Tpr.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpr.FontSize = 15;
app.Tpr.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Tpr.Position = [308 130 100 22];
app.Tpr.Value = 2.95;

```

```

% Create BLabel
app.BLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.BLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BLabel.FontSize = 15;
app.BLabel.FontColor = [1 1 1];
app.BLabel.Position = [16 98 151 22];
app.BLabel.Text = 'Manga (m)';

% Create B
app.B = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.B.Limits = [0 Inf];
app.B.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.B.HorizontalAlignment = 'center';
app.B.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.B.FontSize = 15;
app.B.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.B.Position = [308 98 100 22];
app.B.Value = 8.4;

% Create LCBLabel
app.LCBLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCBLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCBLabel.FontSize = 15;
app.LCBLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LCBLabel.Position = [16 68 141 22];
app.LCBLabel.Text = 'LCB (m, desde Ppp)';

% Create LCB
app.LCB = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCB.Limits = [0 Inf];
app.LCB.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.LCB.HorizontalAlignment = 'center';
app.LCB.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCB.FontSize = 15;
app.LCB.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.LCB.Position = [308 68 100 22];
app.LCB.Value = 13.76;

% Create iE
app.iE = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.iE.Limits = [0 Inf];
app.iE.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.iE.HorizontalAlignment = 'center';
app.iE.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.iE.FontSize = 15;
app.iE.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];

```

```

app.iE.Position = [308 35 100 22];
app.iE.Value = 23;

% Create iELabel
app.iELabel =
uilabel(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.iELabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.iELabel.FontSize = 15;
app.iELabel.FontColor = [1 1 1];
app.iELabel.Position = [16 35 297 22];
app.iELabel.Text = 'Semiángulo de entrada en la flotación
(°)';

% Create Atr
app.Atr = uispinner(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Atr.Limits = [0 Inf];
app.Atr.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.Atr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Atr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Atr.FontSize = 15;
app.Atr.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Atr.Position = [308 5 100 22.1599998474121];

% Create AtrLabel
app.AtrLabel =
uilabel(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.AtrLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AtrLabel.FontSize = 15;
app.AtrLabel.FontColor = [1 1 1];
app.AtrLabel.Position = [16 5 124 23];
app.AtrLabel.Text = 'Área espejo (m2)';

% Create EstimarButton
app.EstimarButton =
uibutton(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel, 'push');
app.EstimarButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@EstimarButtonPushed, true);
app.EstimarButton.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.EstimarButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EstimarButton.Position = [417 34 79 23];
app.EstimarButton.Text = 'Estimar';

% Create CoeficientesPanel
app.CoficientesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.CoficientesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.CoficientesPanel.Title = 'Coeficientes';
app.CoficientesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.CoficientesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';

```

```
app.CoefficientesPanel.FontWeight = 'bold';
app.CoefficientesPanel.FontSize = 20;
app.CoefficientesPanel.Position = [639 692 424 208];
```

```
% Create CbLabel
```

```
app.CbLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CbLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CbLabel.FontSize = 15;
app.CbLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CbLabel.Position = [19 135 161 22];
app.CbLabel.Text = 'Coeficiente de bloque';
```

```
% Create Cb
```

```
app.Cb = uispinner(app.CoefficientesPanel);
app.Cb.Step = 0.1;
app.Cb.Limits = [0 1];
app.Cb.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cb.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cb.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cb.FontSize = 15;
app.Cb.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cb.Position = [308 135 100 22];
app.Cb.Value = 0.52;
```

```
% Create CmLabel
```

```
app.CmLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CmLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CmLabel.FontSize = 15;
app.CmLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CmLabel.Position = [19 96 183 22];
app.CmLabel.Text = 'Coeficiente de la maestra';
```

```
% Create Cm
```

```
app.Cm = uispinner(app.CoefficientesPanel);
app.Cm.Step = 0.1;
app.Cm.Limits = [0 1];
app.Cm.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cm.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cm.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cm.FontSize = 15;
app.Cm.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cm.Position = [308 96 100 22];
app.Cm.Value = 0.86;
```

```
% Create CfLabel
```

```
app.CfLabel = uilabel(app.CoefficientesPanel);
app.CfLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CfLabel.FontSize = 15;
app.CfLabel.FontColor = [1 1 1];
```

```

app.CfLabel.Position = [19 56 172 23];
app.CfLabel.Text = 'Coeficiente de flotación';

% Create Cf
app.Cf = uispinner(app.CoeficientesPanel);
app.Cf.Step = 0.1;
app.Cf.Limits = [0 1];
app.Cf.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cf.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cf.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cf.FontSize = 15;
app.Cf.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cf.Position = [308 56 100 22];
app.Cf.Value = 0.76;

% Create CsternLabel
app.CsternLabel = uilabel(app.CoeficientesPanel);
app.CsternLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CsternLabel.FontSize = 15;
app.CsternLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CsternLabel.Position = [19 15 144 23];
app.CsternLabel.Text = 'C stern';

% Create Cstern
app.Cstern = uispinner(app.CoeficientesPanel);
app.Cstern.Limits = [-10 10];
app.Cstern.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.Cstern.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cstern.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cstern.FontSize = 15;
app.Cstern.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cstern.Position = [308 15 100 22];

% Create RangodevelocidadesPanel
app.RangodevelocidadesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.RangodevelocidadesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.RangodevelocidadesPanel.Title = 'Rango de velocidades';
app.RangodevelocidadesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.RangodevelocidadesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.RangodevelocidadesPanel.FontWeight = 'bold';
app.RangodevelocidadesPanel.FontSize = 20;
app.RangodevelocidadesPanel.Position = [640 242 423 121];

% Create VelocidadmnimaknLabel
app.VelocidadmnimaknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmnimaknLabel.HorizontalAlignment = 'right';

```

```

app.VelocidadmniknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmniknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmniknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmniknLabel.Position = [15 49 163 22];
app.VelocidadmniknLabel.Text = 'Velocidad mínima (kn)';

% Create vmin
app.vmin = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmin.Limits = [1 Inf];
app.vmin.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmin.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmin.FontSize = 15;
app.vmin.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.vmin.Position = [308 49 100 22];
app.vmin.Value = 1;

% Create VelocidadmximknLabel
app.VelocidadmximknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmximknLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.VelocidadmximknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmximknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmximknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmximknLabel.Position = [15 13 166 22];
app.VelocidadmximknLabel.Text = 'Velocidad máxima (kn)';

% Create vmax
app.vmax = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmax.Limits = [1 Inf];
app.vmax.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmax.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmax.FontSize = 15;
app.vmax.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.vmax.Position = [308 13 100 22];
app.vmax.Value = 13;

% Create Panel_2
app.Panel_2 = uipanel(app.UIFigure);
app.Panel_2.Title = 'Opciones';
app.Panel_2.BackgroundColor = [0.502 0.502 0.502];
app.Panel_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Panel_2.FontWeight = 'bold';
app.Panel_2.FontSize = 15;
app.Panel_2.Position = [1335 -170 383 120];

% Create BulboPanel
app.BulboPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.BulboPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.BulboPanel.Title = 'Bulbo';

```

```

app.BulboPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.BulboPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboPanel.FontWeight = 'bold';
app.BulboPanel.FontSize = 20;
app.BulboPanel.Position = [49 449 506 141];

% Create BulboSwitchLabel
app.BulboSwitchLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.BulboSwitchLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.BulboSwitchLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboSwitchLabel.FontSize = 15;
app.BulboSwitchLabel.FontColor = [1 1 1];
app.BulboSwitchLabel.Position = [15 72 46 23];
app.BulboSwitchLabel.Text = 'Bulbo';

% Create BulboSwitch
app.BulboSwitch = uiswitch(app.BulboPanel, 'slider');
app.BulboSwitch.Items = {'Si', 'No'};
app.BulboSwitch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@BulboSwitchValueChanged, true);
app.BulboSwitch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BulboSwitch.FontSize = 15;
app.BulboSwitch.FontColor = [1 1 1];
app.BulboSwitch.Position = [279 71 45 20];
app.BulboSwitch.Value = 'No';

% Create ABulboLabel
app.ABulboLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.ABulboLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ABulboLabel.FontSize = 15;
app.ABulboLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ABulboLabel.Enable = 'off';
app.ABulboLabel.Position = [15 41 227 23];
app.ABulboLabel.Text = 'Área transversal (m2)';

% Create ABulbo
app.ABulbo = uispinner(app.BulboPanel);
app.ABulbo.Limits = [0 Inf];
app.ABulbo.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.ABulbo.HorizontalAlignment = 'center';
app.ABulbo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ABulbo.FontSize = 15;
app.ABulbo.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.ABulbo.Enable = 'off';
app.ABulbo.Position = [258 41 100 22];

% Create hbulboLabel
app.hbulboLabel = uilabel(app.BulboPanel);
app.hbulboLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';

```



```

app.hbulboLabel.FontSize = 15;
app.hbulboLabel.FontColor = [1 1 1];
app.hbulboLabel.Enable = 'off';
app.hbulboLabel.Position = [15 7 121 23];
app.hbulboLabel.Text = 'Altura (m)';

% Create hbulbo
app.hbulbo = uispinner(app.BulboPanel);
app.hbulbo.Limits = [0 Inf];
app.hbulbo.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.hbulbo.HorizontalAlignment = 'center';
app.hbulbo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.hbulbo.FontSize = 15;
app.hbulbo.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.hbulbo.Enable = 'off';
app.hbulbo.Position = [258 7 100 22];

% Create ApndicesPanel
app.ApndicesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.ApndicesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ApndicesPanel.Title = 'Apéndices';
app.ApndicesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.ApndicesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ApndicesPanel.FontWeight = 'bold';
app.ApndicesPanel.FontSize = 20;
app.ApndicesPanel.Position = [639 374 424 301];

% Create ApndicesSwitchLabel
app.ApndicesSwitchLabel = uilabel(app.ApndicesPanel);
app.ApndicesSwitchLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.ApndicesSwitchLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ApndicesSwitchLabel.FontSize = 15;
app.ApndicesSwitchLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ApndicesSwitchLabel.Position = [11 232 79 23];
app.ApndicesSwitchLabel.Text = 'Apéndices';

% Create ApndicesSwitch
app.ApndicesSwitch = uiswitch(app.ApndicesPanel, 'slider');
app.ApndicesSwitch.Items = {'Si', 'No'};
app.ApndicesSwitch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@ApndicesSwitchValueChanged, true);
app.ApndicesSwitch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ApndicesSwitch.FontSize = 15;
app.ApndicesSwitch.FontColor = [1 1 1];
app.ApndicesSwitch.Position = [278 234 45 20];
app.ApndicesSwitch.Value = 'No';

% Create SLabel
app.SLabel = uilabel(app.ApndicesPanel);

```

```

app.SLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.SLabel.FontSize = 15;
app.SLabel.FontColor = [1 1 1];
app.SLabel.Enable = 'off';
app.SLabel.Position = [14 205 187 23];
app.SLabel.Text = 'Superficie apéndices (m2)';

% Create S
app.S = uispinner(app.ApndicesPanel);
app.S.Limits = [0 Inf];
app.S.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.S.HorizontalAlignment = 'center';
app.S.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.S.FontSize = 15;
app.S.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.S.Enable = 'off';
app.S.Position = [264 202 100 22];

% Create Fformalabel
app.Fformalabel = uilabel(app.ApndicesPanel);
app.Fformalabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Fformalabel.FontSize = 15;
app.Fformalabel.FontColor = [1 1 1];
app.Fformalabel.Enable = 'off';
app.Fformalabel.Position = [15 174 203 23];
app.Fformalabel.Text = 'Factor de forma (apéndices)';

% Create TimnBuquedeunahliceCheckBox
app.TimnBuquedeunahliceCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnBuquedeunahliceCheckBoxValueChanged, true);
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Enable = 'off';
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Text = 'Timón. Buque de una
hélice.';
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontSize = 15;
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.FontColor = [1 1 1];
    app.TimnBuquedeunahliceCheckBox.Position = [15 135 221 23];

% Create TimnBuquededoshlicesCheckBox
app.TimnBuquededoshlicesCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnBuquededoshlicesCheckBoxValueChanged, true);
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Enable = 'off';
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Text = 'Timón. Buque de dos
hélices.';

```

```

    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontSize = 15;
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.FontColor = [1 1 1];
    app.TimnBuquededoshlicesCheckBox.Position = [15 114 228 23];

    % Create TimnyquilloteCheckBox
    app.TimnyquilloteCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.TimnyquilloteCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @TimnyquilloteCheckBoxValueChanged, true);
    app.TimnyquilloteCheckBox.Enable = 'off';
    app.TimnyquilloteCheckBox.Text = 'Timón y quillote.';
    app.TimnyquilloteCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.TimnyquilloteCheckBox.FontSize = 15;
    app.TimnyquilloteCheckBox.FontColor = [1 1 1];
    app.TimnyquilloteCheckBox.Position = [15 93 139 23];

    % Create QuillotesoloCheckBox
    app.QuillotesoloCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.QuillotesoloCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @QuillotesoloCheckBoxValueChanged, true);
    app.QuillotesoloCheckBox.Enable = 'off';
    app.QuillotesoloCheckBox.Text = 'Quillote solo.';
    app.QuillotesoloCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.QuillotesoloCheckBox.FontSize = 15;
    app.QuillotesoloCheckBox.FontColor = [1 1 1];
    app.QuillotesoloCheckBox.Position = [15 72 116 23];

    % Create AletasestabilizadorasCheckBox
    app.AletasestabilizadorasCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @AletasestabilizadorasCheckBoxValueChanged, true);
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.Enable = 'off';
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.Text = 'Aletas
estabilizadoras.';
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontSize = 15;
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.FontColor = [1 1 1];
    app.AletasestabilizadorasCheckBox.Position = [15 50 177 23];

    % Create HenchimientosprotectoresCheckBox
    app.HenchimientosprotectoresCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
    app.HenchimientosprotectoresCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @HenchimientosprotectoresCheckBoxValueChanged,
true);
    app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Enable = 'off';

```

```

        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Text = 'Henchimientos
protectores.';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontSize = 15;
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.HenchimientosprotectoresCheckBox.Position = [15 30 218
23];

        % Create HenchimientosintegradosCheckBox
        app.HenchimientosintegradosCheckBox =
uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @HenchimientosintegradosCheckBoxValueChanged,
true);
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Enable = 'off';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Text = 'Henchimientos
integrados.';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontSize = 15;
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.HenchimientosintegradosCheckBox.Position = [15 9 213 23];

        % Create EjesCheckBox
        app.EjesCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.EjesCheckBox.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@EjesCheckBoxValueChanged, true);
        app.EjesCheckBox.Enable = 'off';
        app.EjesCheckBox.Text = 'Ejes.';
        app.EjesCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.EjesCheckBox.FontSize = 15;
        app.EjesCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.EjesCheckBox.Position = [264 133 80 23];

        % Create ArbotantesCheckBox
        app.ArbotantesCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.ArbotantesCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @ArbotantesCheckBoxValueChanged, true);
        app.ArbotantesCheckBox.Enable = 'off';
        app.ArbotantesCheckBox.Text = 'Arbotantes.';
        app.ArbotantesCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.ArbotantesCheckBox.FontSize = 15;
        app.ArbotantesCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.ArbotantesCheckBox.Position = [264 112 142 23];

        % Create DomoCheckBox
        app.DomoCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
        app.DomoCheckBox.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@DomoCheckBoxValueChanged, true);

```

```

app.DomoCheckBox.Enable = 'off';
app.DomoCheckBox.Text = 'Domo.';
app.DomoCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.DomoCheckBox.FontSize = 15;
app.DomoCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.DomoCheckBox.Position = [264 92 87 23];

% Create QuillasdebalanceCheckBox
app.QuillasdebalanceCheckBox = uicheckbox(app.ApndicesPanel);
app.QuillasdebalanceCheckBox.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @QuillasdebalanceCheckBoxValueChanged, true);
app.QuillasdebalanceCheckBox.Enable = 'off';
app.QuillasdebalanceCheckBox.Text = 'Quillas de balance.';
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontSize = 15;
app.QuillasdebalanceCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.QuillasdebalanceCheckBox.Position = [264 70 153 23];

% Create Fforma
app.Fforma = uieditfield(app.ApndicesPanel, 'numeric');
app.Fforma.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Fforma.Editable = 'off';
app.Fforma.HorizontalAlignment = 'center';
app.Fforma.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Fforma.FontSize = 15;
app.Fforma.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Fforma.Enable = 'off';
app.Fforma.Position = [264 174 100 22];

% Create MtododeclculoPanel
app.MtododeclculoPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.MtododeclculoPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.MtododeclculoPanel.Title = 'Método de cálculo';
app.MtododeclculoPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.MtododeclculoPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.MtododeclculoPanel.FontWeight = 'bold';
app.MtododeclculoPanel.FontSize = 15;
app.MtododeclculoPanel.Position = [399 97 416 121];

% Create MtododeOortmerssenCheckBox
app.MtododeOortmerssenCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
app.MtododeOortmerssenCheckBox.Text = 'Método de
Oortmerssen';
app.MtododeOortmerssenCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.MtododeOortmerssenCheckBox.FontSize = 15;
app.MtododeOortmerssenCheckBox.FontColor = [1 1 1];

```

```

app.MtododeOortmerssenCheckBox.Position = [27 58 197 22];

% Create MtododeHoltropCheckBox
app.MtododeHoltropCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
app.MtododeHoltropCheckBox.Text = 'Método de Holtrop';
app.MtododeHoltropCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.MtododeHoltropCheckBox.FontSize = 15;
app.MtododeHoltropCheckBox.FontColor = [1 1 1];
app.MtododeHoltropCheckBox.Position = [27 21 189 22];

% Create Calcular
app.Calcular = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Calcular.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPushed, true);
app.Calcular.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Calcular.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Calcular.FontSize = 20;
app.Calcular.FontWeight = 'bold';
app.Calcular.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Calcular.Position = [1.5 1 267 48];
app.Calcular.Text = 'Calcular';

% Create Guardar
app.Guardar = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Guardar.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarPushed, true);
app.Guardar.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
app.Guardar.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Guardar.FontSize = 20;
app.Guardar.FontWeight = 'bold';
app.Guardar.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Guardar.Position = [268.5 1 267 48];
app.Guardar.Text = 'Guardar datos';

% Create CalcularPotencia
app.CalcularPotencia = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.CalcularPotencia.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPotenciaPushed, true);
app.CalcularPotencia.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];
app.CalcularPotencia.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CalcularPotencia.FontSize = 20;
app.CalcularPotencia.FontWeight = 'bold';
app.CalcularPotencia.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.CalcularPotencia.Position = [802.5 1 267 48];
app.CalcularPotencia.Text = 'Calcular potencia';

```

```

% Create ReiniciarDatos
app.ReiniciarDatos = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.ReiniciarDatos.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ReiniciarDatosPushed, true);
app.ReiniciarDatos.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
app.ReiniciarDatos.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ReiniciarDatos.FontSize = 20;
app.ReiniciarDatos.FontWeight = 'bold';
app.ReiniciarDatos.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.ReiniciarDatos.Position = [535.5 1 267 48];
app.ReiniciarDatos.Text = 'Reiniciar datos';

% Create Salir
app.Salir = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Salir.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);
app.Salir.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Salir.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Salir.FontSize = 20;
app.Salir.FontWeight = 'bold';
app.Salir.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Salir.Position = [1682 1 219 48];
app.Salir.Text = 'Salir';

% Create ZonadenavegacinPanel
app.ZonadenavegacinPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.ZonadenavegacinPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinPanel.Title = 'Zona de navegación';
app.ZonadenavegacinPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.ZonadenavegacinPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinPanel.FontWeight = 'bold';
app.ZonadenavegacinPanel.FontSize = 20;
app.ZonadenavegacinPanel.Position = [49 243 506 161];

% Create ZonadenavegacinDropDownLabel
app.ZonadenavegacinDropDownLabel =
uilabel(app.ZonadenavegacinPanel);
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontSize = 15;
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Enable = 'off';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Position = [24 49 148 22];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Text = 'Zona de navegación';

% Create ZonadenavegacinDropDown

```

```

        app.ZonadenavegacinDropDown =
uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
        app.ZonadenavegacinDropDown.Items = {'Atlántico Norte (E)',
'Atlántico Norte (W)', 'Pacífico', 'Atlántico Sur/Australia', 'Este de
Asia'};
        app.ZonadenavegacinDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @ZonadenavegacinDropDownValueChanged, true);
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable = 'off';
        app.ZonadenavegacinDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

        app.ZonadenavegacinDropDown.FontSize = 15;
        app.ZonadenavegacinDropDown.Position = [226 49 179 22];
        app.ZonadenavegacinDropDown.Value = 'Atlántico Norte (E)';

% Create pocadelaoDropDownLabel
        app.pocadelaoDropDownLabel =
uilabel(app.ZonadenavegacinPanel);
        app.pocadelaoDropDownLabel.HorizontalAlignment = 'right';
        app.pocadelaoDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

        app.pocadelaoDropDownLabel.FontSize = 15;
        app.pocadelaoDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.pocadelaoDropDownLabel.Enable = 'off';
        app.pocadelaoDropDownLabel.Position = [25 14 104 22];
        app.pocadelaoDropDownLabel.Text = 'Época del año';

% Create pocadelaoDropDown
        app.pocadelaoDropDown = uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
        app.pocadelaoDropDown.Items = {'Verano', 'Invierno'};
        app.pocadelaoDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @pocadelaoDropDownValueChanged, true);
        app.pocadelaoDropDown.Enable = 'off';
        app.pocadelaoDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.pocadelaoDropDown.FontSize = 15;
        app.pocadelaoDropDown.Position = [224 14 179 22];
        app.pocadelaoDropDown.Value = 'Verano';

% Create Switch
        app.Switch = uiswitch(app.ZonadenavegacinPanel, 'slider');
        app.Switch.Items = {'Activado', 'Desactivado'};
        app.Switch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@SwitchValueChanged, true);
        app.Switch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.Switch.FontSize = 15;
        app.Switch.FontColor = [1 1 1];
        app.Switch.Position = [182 94 45 20];
        app.Switch.Value = 'Desactivado';

% Create IncrementoEditField

```



```

app.IncrementoEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.IncrementoEditField.Enable = 'off';
app.IncrementoEditField.Position = [455 -158 100 22];
app.IncrementoEditField.Value = 1;

% Create TabGroup
app.TabGroup = uitabgroup(app.UIFigure);
app.TabGroup.Position = [1101 156 768 764];

% Create GrficaresistenciatotalTab
app.GrficaresistenciatotalTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficaresistenciatotalTab.Title = 'Gráfica resistencia
total';
app.GrficaresistenciatotalTab.BackgroundColor = [0.2118
0.3098 0.3216];

% Create Grafica
app.Grafica = uiaxes(app.GrficaresistenciatotalTab);
title(app.Grafica, '')
xlabel(app.Grafica, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica, 'Resistencia (kg)')
app.Grafica.AmbientLightColor = [0.851 0.3255 0.098];
app.Grafica.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica.FontSize = 15;
app.Grafica.GridLineStyle = ':';
app.Grafica.GridColor = [1 1 1];
app.Grafica.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica.XColor = [1 1 1];
app.Grafica.YColor = [1 1 1];
app.Grafica.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.XGrid = 'on';
app.Grafica.YGrid = 'on';
app.Grafica.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.Position = [11 20 740 701];

% Create GrficapotenciaEHPTab
app.GrficapotenciaEHPTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficapotenciaEHPTab.Title = 'Gráfica potencia (EHP)';
app.GrficapotenciaEHPTab.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

% Create Grafica_2
app.Grafica_2 = uiaxes(app.GrficapotenciaEHPTab);
title(app.Grafica_2, '')
xlabel(app.Grafica_2, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica_2, 'EHP (CV)')
app.Grafica_2.AmbientLightColor = [0.3922 0.8314 0.0745];

```

```

app.Grafica_2.PlotBoxAspectRatio = [1.59383753501401 1 1];
app.Grafica_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica_2.FontSize = 15;
app.Grafica_2.GridLineStyle = ':';
app.Grafica_2.GridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.XColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.YColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.NextPlot = 'add';
app.Grafica_2.XGrid = 'on';
app.Grafica_2.YGrid = 'on';
app.Grafica_2.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.Position = [8 19 733 711];

% Create Tabladeresultados
app.Tabladeresultados = uitab(app.TabGroup);
app.Tabladeresultados.Title = 'Tabla de resultados';
app.Tabladeresultados.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

% Create TablaVelocidad
app.TablaVelocidad = uitable(app.Tabladeresultados);
app.TablaVelocidad.ColumnName = {'Velocidad (kn)'};
app.TablaVelocidad.ColumnWidth = {'auto'};
app.TablaVelocidad.RowName = {};
app.TablaVelocidad.Enable = 'off';
app.TablaVelocidad.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TablaVelocidad.FontWeight = 'bold';
app.TablaVelocidad.FontSize = 15;
app.TablaVelocidad.Position = [69 30 91 647];

% Create Tabla1
app.Tabla1 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla1.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla1.RowName = {};
app.Tabla1.Enable = 'off';
app.Tabla1.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla1.FontSize = 15;
app.Tabla1.Position = [167 30 268 648];

% Create Tabla2
app.Tabla2 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla2.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla2.RowName = {};
app.Tabla2.Enable = 'off';
app.Tabla2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla2.FontSize = 15;
app.Tabla2.Position = [434 30 268 648];

```

```

        % Create Tabla1Metodo
        app.Tabla1Metodo = uicontrolfield(app.Tabladeresultados,
'text');
        app.Tabla1Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
        app.Tabla1Metodo.Enable = 'off';
        app.Tabla1Metodo.Position = [167 682 268 22];

        % Create Tabla2Metodo
        app.Tabla2Metodo = uicontrolfield(app.Tabladeresultados,
'text');
        app.Tabla2Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
        app.Tabla2Metodo.Enable = 'off';
        app.Tabla2Metodo.Position = [434 682 268 22];

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end
function AyudaMenuSelected(app, event)
    winopen('TFMDavidSandovalAleman.pdf')
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = ResistenciaAvance20ortmerssen(varargin)

    % Create UIFigure and components
    createComponents(app)

    % Register the app with App Designer
    registerApp(app, app.UIFigure)

    % Execute the startup function
    runStartupFcn(app, @(app)startupFcn(app, varargin{:}))

    if nargin == 0
        clear app
    end
end

% Code that executes before app deletion

```

```

function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
end

```

7.2.13. Programación cálculo combinado Savitsky-Ping Zhong

```

classdef ResistenciaAvance2Savitsky < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                matlab.ui.Figure
        ArchivoMenu              matlab.ui.container.Menu
        GuardarM                 matlab.ui.container.Menu
        IraMenu                   matlab.ui.container.Menu
        MenprincipalMenu         matlab.ui.container.Menu
        SeleccindebuqueMenu      matlab.ui.container.Menu
        SalirM                    matlab.ui.container.Menu
        Ayuda                     matlab.ui.container.Menu
        Panel                     matlab.ui.container.Panel
        CalcularSpinnerLabel     matlab.ui.control.Label
        CalcularDetector          matlab.ui.control.Spinner
        GuardarSpinnerLabel      matlab.ui.control.Label
        GuardarDetector          matlab.ui.control.Spinner
        Tipodebuque              matlab.ui.control.EditField
        BuqueSpinnerLabel        matlab.ui.control.Label
        BuqueDetector            matlab.ui.control.Spinner
        TablaParametros          matlab.ui.control.Table
        DimensionesprincipalesdelbuquePanel matlab.ui.container.Panel
        LLabel                    matlab.ui.control.Label
        L                          matlab.ui.control.Spinner
        TppLabel                  matlab.ui.control.Label
        Tpp                        matlab.ui.control.Spinner
        TprLabel                  matlab.ui.control.Label
        Tpr                        matlab.ui.control.Spinner
        BLabel                    matlab.ui.control.Label
        B                          matlab.ui.control.Spinner
        iELabel                   matlab.ui.control.Label
        iE                         matlab.ui.control.Spinner
        AtrLabel                  matlab.ui.control.Label
        Atr                        matlab.ui.control.Spinner
        AmLabel                   matlab.ui.control.Label
        Am                          matlab.ui.control.Spinner
        LCBLLabel                 matlab.ui.control.Label
        LCB                         matlab.ui.control.Spinner
        EstimarButton             matlab.ui.control.Button
        CoeficientesPanel        matlab.ui.container.Panel
        CbLabel                    matlab.ui.control.Label
    end
end

```

```

Cb matlab.ui.control.Spinner
RangodevelocidadesPanel matlab.ui.container.Panel
VelocidadmnimaknLabel matlab.ui.control.Label
vmin matlab.ui.control.Spinner
VelocidadmximaknLabel matlab.ui.control.Label
vmax matlab.ui.control.Spinner
MtododeclculoPanel matlab.ui.container.Panel
MtododeMercierSavitskyCheckBox matlab.ui.control.CheckBox
MtododePingZhongCheckBox matlab.ui.control.CheckBox
ReiniciarDatos matlab.ui.control.Button
Salir matlab.ui.control.Button
CalcularPotencia matlab.ui.control.Button
Guardar matlab.ui.control.Button
Calcular matlab.ui.control.Button
ZonadenavegacinPanel matlab.ui.container.Panel
ZonadenavegacinDropDownLabel matlab.ui.control.Label
ZonadenavegacinDropDown matlab.ui.control.DropDown
pocadelaoDropDownLabel matlab.ui.control.Label
pocadelaoDropDown matlab.ui.control.DropDown
Switch matlab.ui.control.Switch
IncrementoEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
TabGroup matlab.ui.container.TabGroup
GrficaresistenciatotalTab matlab.ui.container.Tab
Grafica matlab.ui.control.UIAxes
GrficapotenciaEHPTab matlab.ui.container.Tab
Grafica_2 matlab.ui.control.UIAxes
Tabladeresultados matlab.ui.container.Tab
TablaVelocidad matlab.ui.control.Table
Tabla1 matlab.ui.control.Table
Tabla2 matlab.ui.control.Table
Tabla1Metodo matlab.ui.control.EditField
Tabla2Metodo matlab.ui.control.EditField
end

```

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

```

```

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app, TipoBuque)
if TipoBuque==8
    app.Tipodebuque.Value='Buque rápido';
    app.BuqueDetector.Value=1;
end
    app.CalcularDetector.Value=0;
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
end

```

```

% Callback function
function CoeficientedeflotacinEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function MangaEditFieldValueChanged(app, event)

end

% Button pushed function: Calcular
function CalcularPushed(app, event)
%LIMPIAR GRAFICA Y TABLA
hold(app.Grafica, 'off')
hold(app.Grafica_2, 'off')

app.Tabla1.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));

app.Tabla2.Data=table(transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.
Value))),transpose(zeros(1,length(app.vmin.Value:1:app.vmax.Value))));
app.Tabla1Metodo.Value='N/A';
app.Tabla2Metodo.Value='N/A';
%RESTRICCION PARA SELECCIONAR METODO DE CALCULO
if app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==0 &&
app.MtododePingZhongCheckBox.Value==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='Seleccione al menos un método de cálculo.';
    title='Selección de método.';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
end
%COMPROBACION SAVISTSKY
if app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==1

[checkFn_volinf,checkFn_volsup]=COMPROBACIONSAVITSKY(app.vmin.Value,app.v
max.Value,app.L.Value,app.B.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Valu
e);

if checkFn_volinf==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El rango de velocidades que ha introducido
contiene valores que no alcanzan el valor mínimo de número de Froude
volumétrico. Por favor, aumente la velocidad mínima.';
    title='Método de Mercier-Savitsky';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
elseif checkFn_volsup==0
    fig=app.UIFigure;
    msg='El rango de velocidades que ha introducido
contiene valores que exceden el valor máximo de número de Froude
volumétrico. Por favor, reduzca la velocidad máxima.';
    title='Método de Mercier-Savitsky';
    uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
end

```

```

end
%COMPROBACION PING ZHONG
if app.MtododePingZhongCheckBox.Value==1

[checkC_V,checkC_p,checkF_t,checkF,checki_E]=COMPROBACIONPINGZHONG(app.L.
Value,app.B.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Am.Value,a
pp.Atr.Value,app.LCB.Value,app.iE.Value);
    if checkC_V==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente de esbeltez es demasiado bajo.
Por favor, aumente el volumen del buque o disminuya la eslora.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkC_V==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente de esbeltez es demasiado alto.
Por favor, disminuya el volumen del buque o aumente la eslora.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkC_p==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente prismático es demasiado bajo. Por
favor, aumente el volumen del buque o disminuya el área de la maestra o
la eslora.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkC_p==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El coeficiente prismático es demasiado alto. Por
favor, disminuya el volumen del buque o aumente el área de la maestra o
la eslora..';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkF_t==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='La relación de área del espejo es demasiado
baja. Por favor, aumente el área del espejo o disminuya el área de la
maestra.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkF_t==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='La relación de área del espejo es demasiado
alta. Por favor, disminuya el área del espejo o aumente el área de la
maestra.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkF==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='La posición longitudinal del centro de carena
está demasiado a popa. Por favor, desplácela hacia proa.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checkF==2

```

```

        fig=app.UIFigure;
        msg='La posición longitudinal del centro de carena
está demasiado a proa. Por favor, desplácela hacia popa.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checki_E==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='El semiángulo de entrada en la flotación debe
ser superior a 7.60 grados.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    elseif checki_E==2
        fig=app.UIFigure;
        msg='El semiángulo de entrada en la flotación debe
ser inferior a 26.6 grados.';
        title='Método de Ping-Zhong';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'warning');
    end
end
%CALCULO SAVITSKY
    if app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==1 &&
checkFn_volinf==1 && checkFn_volsup==1 &&
app.MtododePingZhongCheckBox.Value==0
        app.TablaVelocidad.Enable='on';
        app.Tabla1.Enable='on';
        app.Tabla1Metodo.Enable='on';
        app.Tabla2.Enable='off';
        app.Tabla2Metodo.Enable='off';

[Rkg_ms,t_ms,tp_ms,vkn_ms,EHP_ms]=SAVITSKY(app.L.Value,app.B.Value,app.Tp
p.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.iE.Value,app.Atr.Value,app.Am.Valu
e,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
        plot(app.Grafica,vkn_ms,Rkg_ms);
        plot(app.Grafica_2,vkn_ms,EHP_ms);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_ms),'VariableNames',['Velocid
ad_kn']);

        app.TablaParametros.Data=tp_ms;
        app.Tabla1.Data=t_ms;
        app.Tabla1Metodo.Value='Mercier-Savitsky';
        app.Tabla2.Visible='off';
        app.Tabla2Metodo.Visible='off';
        hold(app.Grafica,'on')
        hold(app.Grafica_2,'on')
        app.CalcularDetector.Value=1;
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
        fig=app.UIFigure;
        msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');
    end
%CALCULO PING ZHONG

```



```

        if app.MtododePingZhongCheckBox.Value==1 && checkC_V==1 &&
checkC_p==1 && checkF_t==1 && checkF==1 && checki_E==1 &&
app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==0
            app.TablaVelocidad.Enable='on';
            app.Tabla1.Enable='on';
            app.Tabla1Metodo.Enable='on';
            app.Tabla2.Visible='off';
            app.Tabla2Metodo.Visible='off';

[Rkg_pz,t_pz,tp_pz,vkn_pz,EHP_pz]=PINGZHONG(app.L.Value,app.B.Value,app.T
pp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Am.Value,app.Atr.Value,app.LCB.Va
lue,app.iE.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Va
lue);

            plot(app.Grafica,vkn_pz,Rkg_pz);
            plot(app.Grafica_2,vkn_pz,EHP_pz);

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_pz),'VariableNames',['Velocid
ad_kn']);

            app.TablaParametros.Data=tp_pz;
            app.Tabla1.Data=t_pz;
            app.Tabla1Metodo.Value='Ping-Zhong';
            hold(app.Grafica,'on')
            hold(app.Grafica_2,'on')
            app.CalcularDetector.Value=1;
            app.GuardarDetector.Value=0;
            app.CalcularPotencia.Enable='off';
            fig=app.UIFigure;
            msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
            title='Cálculo correcto';
            uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');
        end
        %CALCULO COMBINADO DE AMBOS METODOS
        if app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==1 &&
app.MtododePingZhongCheckBox.Value==1 && checkFn_volinf==1 &&
checkFn_volsup==1 && checkC_V==1 && checkC_p==1 && checkF_t==1 &&
checkF==1 && checki_E==1
            app.TablaVelocidad.Enable='on';
            app.Tabla1.Enable='on';
            app.Tabla1Metodo.Enable='on';
            app.Tabla2.Enable='on';
            app.Tabla2Metodo.Enable='on';
            app.Tabla2.Visible='on';
            app.Tabla2Metodo.Visible='on';

[Rkg_ms,t_ms,tp_ms,vkn_ms,EHP_ms]=SAVITSKY(app.L.Value,app.B.Value,app.Tp
p.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.iE.Value,app.Atr.Value,app.Am.Valu
e,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Value);
            plot(app.Grafica,vkn_ms,Rkg_ms);
            plot(app.Grafica_2,vkn_ms,EHP_ms);
            hold(app.Grafica,'on')
            hold(app.Grafica_2,'on')

app.TablaVelocidad.Data=table(transpose(vkn_ms),'VariableNames',['Velocid
ad_kn']);

```

```

        app.TablaParametros.Data=tp_ms;
        app.Tabla1.Data=t_ms;
        app.Tabla1Metodo.Value='Mercier-Savitsky';

[Rkg_pz,t_pz,tp_pz,vkn_pz,EHP_pz]=PINGZHONG(app.L.Value,app.B.Value,app.T
pp.Value,app.Tpr.Value,app.Cb.Value,app.Am.Value,app.Atr.Value,app.LCB.Va
lue,app.iE.Value,app.vmin.Value,app.vmax.Value,app.IncrementoEditField.Va
lue)

        plot(app.Grafica,vkn_pz,Rkg_pz);
        plot(app.Grafica_2,vkn_pz,EHP_pz);
        hold(app.Grafica,'on')
        hold(app.Grafica_2,'on')
        app.Tabla2.Data=t_pz;
        app.Tabla2Metodo.Value='Ping-Zhong';
        app.CalcularDetector.Value=1;
        app.GuardarDetector.Value=0;
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
        fig=app.UIFigure;
        msg='El cálculo se ha realizado con éxito.';
        title='Cálculo correcto';
        uialert(fig,msg,title,"Icon",'success');
    end
%CREACION DE LEYENDA
    if app.MtododePingZhongCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica,'Mercier-Savitsky','Ping-Zhong');
        legend(app.Grafica_2,'Mercier-Savitsky','Ping-
Zhong');
    elseif app.MtododePingZhongCheckBox.Value==0 &&
app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==1
        legend(app.Grafica,'Mercier-Savitsky');
        legend(app.Grafica_2,'Mercier-Savitsky');
    elseif app.MtododePingZhongCheckBox.Value==1 &&
app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Value==0
        legend(app.Grafica,'Ping-Zhong');
        legend(app.Grafica_2,'Ping-Zhong');
    end
end

% Callback function
function UITableCellEdit(app, event)

end

% Callback function: Salir, UIFigure
function CloseButtonPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
    end
end

```

```

        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir.', 'Ir a selección de
buque.', 'No' }, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No salir.', 'Salir sin
guardar.' }, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
        delete(app)
    end

end
end

% Callback function
function EsloramSpinnerValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function MangamSpinnerValueChanging(app, event)

end

% Menu selected function: GuardarM
function GuardarMSelected(app, event)
    %t_app2mat = app.TablaVelocidad.Data{:,:};
    if app.CalcularDetector.Value==1

```

```

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
    fig = app.UIFigure;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
    uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
    app.GuardarDetector.Value=1;
    app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif app.CalcularDetector.Value==0
    fig = app.UIFigure;
    message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
    uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
    app.GuardarDetector.Value=0;
    app.CalcularPotencia.Enable='off';
end
end

```

```

% Button pushed function: ReiniciarDatos

```

```

function ReiniciarDatosPushed(app, event)

```

```

    app.L.Value=0;
    app.B.Value=0;
    app.Tpp.Value=0;
    app.Tpr.Value=0;
    app.Cb.Value=0;
    app.iE.Value=0;
    app.Atr.Value=0;
    app.Am.Value=0;
    app.Cb.Value=0;
    app.LCB.Value=0;

```

```

end

```

```

% Button pushed function: Guardar

```

```

function GuardarPushed(app, event)

```

```

if app.CalcularDetector.Value==1

```

```

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
    fig = app.UIFigure;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
    uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
    app.GuardarDetector.Value=1;
    app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif app.CalcularDetector.Value==0
    fig = app.UIFigure;
    message = {'No se ha realizado ningún cálculo. No hay nada
que exportar.'};
    uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
end
end

```

```

% Menu selected function: SalirM
function SalirMSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No salir.','Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
        elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
            delete(app)
        end

    end
end

% Value changed function: L
function LValueChanged(app, event)

end

% Menu selected function: SeleccindebuqueMenu
function SeleccindebuqueMenuSelected(app, event)

```

```

        if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
            title='Ir a menú de selección';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
                ResistenciaAvance1
                delete(app)
            end
        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
            title='Cálculos sin guardar';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
            fig = app.UIFigure;
            message = {'Archivo guardado correctamente.'};
            EXCEL;
            uialert(fig,message,'Archivo creado', 'Icon', 'success')
            app.GuardarDetector.Value=1;
            app.CalcularPotencia.Enable='on';
        elseif strcmpi(confirmacion,'Volver sin guardar.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end

    end

end

% Menu selected function: MenprincipalMenu
function MenprincipalMenuSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
        title='Ir a menú de selección';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            MenuPpal
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;

```

```

        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion, 'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion, 'Volver sin guardar.')
        MenuPpal
        delete(app)
    end
end
end

% Callback function
function BulboSwitchValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function ApndicesSwitchValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function TimnBuquedeunahliceCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function TimnBuquededoshlicesCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function TimnyquilloteCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function

```

```

function QuillotesoloCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function AletasestabilizadorasCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function HenchimientosprotectoresCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function HenchimientosintegradosCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function EjesCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function ArbotantesCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function DomoCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Callback function
function QuillasdebalanceCheckBoxValueChanged(app, event)

end

% Button pushed function: CalcularPotencia
function CalcularPotenciaButtonPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Para calcular la potencia primero debe
realizar un cálculo de estimación de resistencia al avance.'};

```



```

        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
        app.CalcularPotencia.Enable='off';
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Por favor, guarde los datos antes de ir al
cálculo de potencia.'};
        uialert(fig,message,'Aviso','Icon','warning')
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1
        Potencia(app.L.Value,0.9,app.B.Value,app.Cb.Value,2)
        delete(app)
    end
end

% Value changed function: Switch
function SwitchValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.Switch.Value,'Activado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='on';
        app.pocadelaoDropDown.Enable='on';
        app.IncrementoEditField.Value=1.15;
    elseif strcmpi(app.Switch.Value,'Desactivado')
        app.ZonadenavegacinDropDown.Enable='off';
        app.pocadelaoDropDown.Enable='off';
        app.IncrementoEditField.Value=1;
        app.ZonadenavegacinDropDown.Value='Atlántico Norte (E)';
        app.pocadelaoDropDown.Value='Verano';
    end
end

% Value changed function: ZonadenavegacinDropDown
function ZonadenavegacinDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value,'Atlántico Norte
(E)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value,'Atlántico
Norte (W)')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value,'Pacífico')
        if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Verano')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value,'Invierno')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        end
    end
end

```

```

elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Sur/Australia')
    if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
        app.IncrementoEditField.Value=1.12;
    elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
        app.IncrementoEditField.Value=1.18;
    end
elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
    if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
        app.IncrementoEditField.Value=1.15;
    elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
        app.IncrementoEditField.Value=1.20;
    end
end
end

% Value changed function: pocadelaoDropDown
function pocadelaoDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Verano')
        if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.12;
        elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.15;
        end
    elseif strcmpi(app.pocadelaoDropDown.Value, 'Invierno')
        if strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico
Norte (E)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Norte (W)')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Pacífico')
            app.IncrementoEditField.Value=1.30;
        elseif
strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Atlántico Sur/Australia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.18;
        elseif strcmpi(app.ZonadenavegacinDropDown.Value, 'Este de
Asia')
            app.IncrementoEditField.Value=1.20;
        end
    end
end

```

```

        end
    end

    % Button pushed function: EstimarButton
    function EstimarButtonPushed(app, event)

        [i_E]=SEMIANGULO_FL(app.L.Value,app.B.Value,app.Cf.Value,app.Cb.Value,app
        .Cm.Value,app.LCB.Value,app.Tpp.Value,app.Tpr.Value);
        app.iE.Value=i_E;
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Colormap = [0.2431 0.149 0.6588;0.251 0.1647
0.7059;0.2588 0.1804 0.7529;0.2627 0.1961 0.7961;0.2706 0.2157
0.8353;0.2745 0.2353 0.8706;0.2784 0.2549 0.898;0.2784 0.2784
0.9216;0.2824 0.302 0.9412;0.2824 0.3216 0.9569;0.2784 0.3451
0.9725;0.2745 0.3686 0.9843;0.2706 0.3882 0.9922;0.2588 0.4118
0.9961;0.2431 0.4353 1;0.2196 0.4588 0.9961;0.1961 0.4863 0.9882;0.1843
0.5059 0.9804;0.1804 0.5294 0.9686;0.1765 0.549 0.9529;0.1686 0.5686
0.9373;0.1529 0.5922 0.9216;0.1451 0.6078 0.9098;0.1373 0.6275
0.898;0.1255 0.6471 0.8902;0.1098 0.6627 0.8745;0.0941 0.6784
0.8588;0.0706 0.6941 0.8392;0.0314 0.7098 0.8157;0.0039 0.7216
0.7922;0.0078 0.7294 0.7647;0.0431 0.7412 0.7412;0.098 0.749
0.7137;0.1412 0.7569 0.6824;0.1725 0.7686 0.6549;0.1922 0.7765
0.6235;0.2157 0.7843 0.5922;0.2471 0.7922 0.5569;0.2902 0.7961
0.5176;0.3412 0.8 0.4784;0.3922 0.8039 0.4353;0.4471 0.8039 0.3922;0.5059
0.8 0.349;0.5608 0.7961 0.3059;0.6157 0.7882 0.2627;0.6706 0.7804
0.2235;0.7255 0.7686 0.1922;0.7725 0.7608 0.1647;0.8196 0.749
0.1529;0.8627 0.7412 0.1608;0.902 0.7333 0.1765;0.9412 0.7294
0.2118;0.9725 0.7294 0.2392;0.9961 0.7451 0.2353;0.9961 0.7647
0.2196;0.9961 0.7882 0.2039;0.9882 0.8118 0.1882;0.9804 0.8392
0.1765;0.9686 0.8627 0.1647;0.9608 0.8902 0.1529;0.9608 0.9137
0.1412;0.9647 0.9373 0.1255;0.9686 0.9608 0.1059;0.9765 0.9843 0.0824];
    app.UIFigure.Position = [0 65 1900 1000];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
    app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);

% Create ArchivoMenu
app.ArchivoMenu = uimenu(app.UIFigure);

```

```

app.ArchivoMenu.Text = 'Archivo';

% Create GuardarM
app.GuardarM = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.GuardarM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarMSelected, true);
app.GuardarM.Text = 'Guardar';

% Create IraMenu
app.IraMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.IraMenu.Text = 'Ir a...';

% Create MenprincipalMenu
app.MenprincipalMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.MenprincipalMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@MenprincipalMenuSelected, true);
app.MenprincipalMenu.Text = 'Menú principal';

% Create SeleccindebuqueMenu
app.SeleccindebuqueMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.SeleccindebuqueMenu.MenuSelectedFcn =
createCallbackFcn(app, @SeleccindebuqueMenuSelected, true);
app.SeleccindebuqueMenu.Text = 'Selección de buque';

% Create SalirM
app.SalirM = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.SalirM.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirMSelected, true);
app.SalirM.Text = 'Salir';

% Create Ayuda
app.Ayuda = uimenu(app.UIFigure);
app.Ayuda.Text = 'Ayuda';

% Create Panel
app.Panel = uipanel(app.UIFigure);
app.Panel.Title = 'Opciones';
app.Panel.BackgroundColor = [0.502 0.502 0.502];
app.Panel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Panel.FontWeight = 'bold';
app.Panel.FontSize = 15;
app.Panel.Position = [1327 -216 416 120];

% Create CalcularSpinnerLabel
app.CalcularSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CalcularSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';

```

```

app.CalcularSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.CalcularSpinnerLabel.Position = [152 -150 50 22];
app.CalcularSpinnerLabel.Text = 'Calcular';

% Create CalcularDetector
app.CalcularDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.CalcularDetector.Limits = [0 1];
app.CalcularDetector.Editable = 'off';
app.CalcularDetector.Enable = 'off';
app.CalcularDetector.Position = [217 -150 100 22];

% Create GuardarSpinnerLabel
app.GuardarSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.GuardarSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.GuardarSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.GuardarSpinnerLabel.Position = [366 -150 50 22];
app.GuardarSpinnerLabel.Text = 'Guardar';

% Create GuardarDetector
app.GuardarDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.GuardarDetector.Limits = [0 1];
app.GuardarDetector.Editable = 'off';
app.GuardarDetector.Enable = 'off';
app.GuardarDetector.Position = [431 -150 100 22];

% Create Tipodebuque
app.Tipodebuque = uieditfield(app.UIFigure, 'text');
app.Tipodebuque.Editable = 'off';
app.Tipodebuque.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tipodebuque.FontSize = 25;
app.Tipodebuque.FontWeight = 'bold';
app.Tipodebuque.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Tipodebuque.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Tipodebuque.Position = [35 917 919 55];

% Create BuqueSpinnerLabel
app.BuqueSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BuqueSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BuqueSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.BuqueSpinnerLabel.Position = [551 -150 40 22];
app.BuqueSpinnerLabel.Text = 'Buque';

% Create BuqueDetector
app.BuqueDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.BuqueDetector.Limits = [1 5];
app.BuqueDetector.Editable = 'off';
app.BuqueDetector.Enable = 'off';
app.BuqueDetector.Position = [606 -150 100 22];

```

```

app.BuqueDetector.Value = 1;

% Create TablaParametros
app.TablaParametros = uitable(app.UIFigure);
app.TablaParametros.ColumnName = {'C1'; 'C2'; 'C3'};
app.TablaParametros.RowName = {};
app.TablaParametros.Enable = 'off';
app.TablaParametros.Position = [739 -272 302 185];

% Create DimensionesprincipalesdelbuquePanel
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel =
uipanel(app.UIFigure);
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.ForegroundColor = [1
1 1];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Title = 'Dimensiones
principales del buque';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.BackgroundColor =
[0.3216 0.4706 0.4392];
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontWeight = 'bold';
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.FontSize = 20;
app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel.Position = [49 547
521 313];

% Create LLabel
app.LLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LLabel.FontSize = 15;
app.LLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LLabel.Position = [15 250 106 23];
app.LLabel.Text = 'Eslora (m)';

% Create L
app.L = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.L.Step = 0.1;
app.L.Limits = [0 Inf];
app.L.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.L.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@LValueChanged, true);
app.L.HorizontalAlignment = 'center';
app.L.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.L.FontSize = 15;
app.L.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.L.Position = [329 250 100 22.1599998474121];
app.L.Value = 45;

% Create TppLabel

```

```

    app.TppLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
    app.TppLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.TppLabel.FontSize = 15;
    app.TppLabel.FontColor = [1 1 1];
    app.TppLabel.Position = [15 221 144 23];
    app.TppLabel.Text = 'Calado en popa (m)';

% Create Tpp
app.Tpp = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpp.Limits = [0 Inf];
app.Tpp.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpp.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpp.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpp.FontSize = 15;
app.Tpp.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Tpp.Position = [329 221 100 22.1599998474121];
app.Tpp.Value = 3.09;

% Create TprLabel
app.TprLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.TprLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TprLabel.FontSize = 15;
app.TprLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TprLabel.Position = [15 189 139 23];
app.TprLabel.Text = 'Calado en proa (m)';

% Create Tpr
app.Tpr = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Tpr.Limits = [0 Inf];
app.Tpr.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.Tpr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Tpr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tpr.FontSize = 15;
app.Tpr.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Tpr.Position = [329 189 100 22.1599998474121];
app.Tpr.Value = 3.09;

% Create BLabel
app.BLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.BLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BLabel.FontSize = 15;
app.BLabel.FontColor = [1 1 1];
app.BLabel.Position = [15 158 151 23];
app.BLabel.Text = 'Manga (m)';

% Create B

```

```

app.B = uispinner(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.B.Limits = [0 Inf];
app.B.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.B.HorizontalAlignment = 'center';
app.B.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.B.FontSize = 15;
app.B.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.B.Position = [329 158 100 22.1599998474121];
app.B.Value = 8.4;

% Create iELabel
app.iELabel =
uilabel(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.iELabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.iELabel.FontSize = 15;
app.iELabel.FontColor = [1 1 1];
app.iELabel.Position = [15 125 297 23];
app.iELabel.Text = 'Semiángulo de entrada en la flotación
(°)';

% Create iE
app.iE = uispinner(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.iE.Limits = [0 Inf];
app.iE.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.iE.HorizontalAlignment = 'center';
app.iE.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.iE.FontSize = 15;
app.iE.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.iE.Position = [329 125 100 22.1599998474121];
app.iE.Value = 17.1;

% Create AtrLabel
app.AtrLabel =
uilabel(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.AtrLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AtrLabel.FontSize = 15;
app.AtrLabel.FontColor = [1 1 1];
app.AtrLabel.Position = [15 91 124 23];
app.AtrLabel.Text = 'Área espejo (m2)';

% Create Atr
app.Atr = uispinner(app.DimencionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Atr.Limits = [0 Inf];
app.Atr.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.Atr.HorizontalAlignment = 'center';
app.Atr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Atr.FontSize = 15;
app.Atr.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Atr.Position = [328 91 100 22.1599998474121];
app.Atr.Value = 6.7;

```



```

% Create AmLabel
app.AmLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.AmLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AmLabel.FontSize = 15;
app.AmLabel.FontColor = [1 1 1];
app.AmLabel.Position = [15 50 172 23];
app.AmLabel.Text = 'Área de la maestra (m2)';

% Create Am
app.Am = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.Am.Limits = [0 Inf];
app.Am.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.Am.HorizontalAlignment = 'center';
app.Am.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Am.FontSize = 15;
app.Am.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Am.Position = [328 50 100 22.1599998474121];
app.Am.Value = 18.2;

% Create LCBLLabel
app.LCBLLabel =
uilabel(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCBLLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCBLLabel.FontSize = 15;
app.LCBLLabel.FontColor = [1 1 1];
app.LCBLLabel.Position = [15 16 141 22];
app.LCBLLabel.Text = 'LCB (m, desde Ppp)';

% Create LCB
app.LCB = uispinner(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel);
app.LCB.Limits = [0 Inf];
app.LCB.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.LCB.HorizontalAlignment = 'center';
app.LCB.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.LCB.FontSize = 15;
app.LCB.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.LCB.Position = [329 16 100 22.1599998474121];
app.LCB.Value = 23;

% Create EstimarButton
app.EstimarButton =
uibutton(app.DimensionesprincipalesdelbuquePanel, 'push');
app.EstimarButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@EstimarButtonPushed, true);
app.EstimarButton.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.EstimarButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EstimarButton.Position = [436 125 79 23];

```

```

app.EstimarButton.Text = 'Estimar';

% Create CoeficientesPanel
app.CoficientesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.CoficientesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.CoficientesPanel.Title = 'Coeficientes';
app.CoficientesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];

app.CoficientesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CoficientesPanel.FontWeight = 'bold';
app.CoficientesPanel.FontSize = 20;
app.CoficientesPanel.Position = [606 774 467 87];

% Create CbLabel
app.CbLabel = uilabel(app.CoficientesPanel);
app.CbLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CbLabel.FontSize = 15;
app.CbLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CbLabel.Position = [15 17 161 23];
app.CbLabel.Text = 'Coeficiente de bloque';

% Create Cb
app.Cb = uispinner(app.CoficientesPanel);
app.Cb.Step = 0.1;
app.Cb.Limits = [0 1];
app.Cb.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cb.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cb.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cb.FontSize = 15;
app.Cb.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cb.Position = [258 17 100 22];
app.Cb.Value = 0.47;

% Create RangodevelocidadesPanel
app.RangodevelocidadesPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.RangodevelocidadesPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.RangodevelocidadesPanel.Title = 'Rango de velocidades';
app.RangodevelocidadesPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];

app.RangodevelocidadesPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.RangodevelocidadesPanel.FontWeight = 'bold';
app.RangodevelocidadesPanel.FontSize = 20;
app.RangodevelocidadesPanel.Position = [606 548 467 121];

% Create VelocidadmnimaknLabel
app.VelocidadmnimaknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmnimaknLabel.HorizontalAlignment = 'right';

```

```

app.VelocidadmimaknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmimaknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmimaknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmimaknLabel.Position = [15 50 163 23];
app.VelocidadmimaknLabel.Text = 'Velocidad mínima (kn)';

% Create vmin
app.vmin = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmin.Limits = [1 Inf];
app.vmin.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmin.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmin.FontSize = 15;
app.vmin.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.vmin.Position = [258 50 100 22];
app.vmin.Value = 20;

% Create VelocidadmximaknLabel
app.VelocidadmximaknLabel =
uilabel(app.RangodevelocidadesPanel);
app.VelocidadmximaknLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.VelocidadmximaknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VelocidadmximaknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidadmximaknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidadmximaknLabel.Position = [15 9 166 23];
app.VelocidadmximaknLabel.Text = 'Velocidad máxima (kn)';

% Create vmax
app.vmax = uispinner(app.RangodevelocidadesPanel);
app.vmax.Limits = [1 Inf];
app.vmax.HorizontalAlignment = 'center';
app.vmax.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vmax.FontSize = 15;
app.vmax.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.vmax.Position = [258 9 100 22];
app.vmax.Value = 32;

% Create MtododeclculoPanel
app.MtododeclculoPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.MtododeclculoPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.MtododeclculoPanel.Title = 'Método de cálculo';
app.MtododeclculoPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.MtododeclculoPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.MtododeclculoPanel.FontWeight = 'bold';
app.MtododeclculoPanel.FontSize = 20;
app.MtododeclculoPanel.Position = [387 128 416 121];

% Create MtododeMercierSavitskyCheckBox

```

```

        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Text = 'Método de Mercier-
Savitsky';
        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.FontSize = 15;
        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.MtododeMercierSavitskyCheckBox.Position = [27 53 221 22];

        % Create MtododePingZhongCheckBox
        app.MtododePingZhongCheckBox =
uicheckbox(app.MtododeclculoPanel);
        app.MtododePingZhongCheckBox.Text = 'Método de Ping-Zhong';
        app.MtododePingZhongCheckBox.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.MtododePingZhongCheckBox.FontSize = 15;
        app.MtododePingZhongCheckBox.FontColor = [1 1 1];
        app.MtododePingZhongCheckBox.Position = [27 16 190 22];

        % Create ReiniciarDatos
        app.ReiniciarDatos = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.ReiniciarDatos.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ReiniciarDatosPushed, true);
        app.ReiniciarDatos.BackgroundColor = [0.3216 0.4706 0.4392];
        app.ReiniciarDatos.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.ReiniciarDatos.FontSize = 20;
        app.ReiniciarDatos.FontWeight = 'bold';
        app.ReiniciarDatos.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.ReiniciarDatos.Position = [535.5 1 267 48];
        app.ReiniciarDatos.Text = 'Reiniciar datos';

        % Create Salir
        app.Salir = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.Salir.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CloseButtonPushed, true);
        app.Salir.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
        app.Salir.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.Salir.FontSize = 20;
        app.Salir.FontWeight = 'bold';
        app.Salir.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
        app.Salir.Position = [1682 1 219 48];
        app.Salir.Text = 'Salir';

        % Create CalcularPotencia
        app.CalcularPotencia = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.CalcularPotencia.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPotenciaButtonPushed, true);
        app.CalcularPotencia.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

```

```

app.CalcularPotencia.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.CalcularPotencia.FontSize = 20;
app.CalcularPotencia.FontWeight = 'bold';
app.CalcularPotencia.FontColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.CalcularPotencia.Position = [802.5 1 267 48];
app.CalcularPotencia.Text = 'Calcular potencia';

% Create Guardar
app.Guardar = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Guardar.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarPushed, true);
app.Guardar.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
app.Guardar.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Guardar.FontSize = 20;
app.Guardar.FontWeight = 'bold';
app.Guardar.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Guardar.Position = [268.5 1 267 48];
app.Guardar.Text = 'Guardar datos';

% Create Calcular
app.Calcular = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Calcular.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@CalcularPushed, true);
app.Calcular.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Calcular.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Calcular.FontSize = 20;
app.Calcular.FontWeight = 'bold';
app.Calcular.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Calcular.Position = [1.5 1 267 48];
app.Calcular.Text = 'Calcular';

% Create ZonadenavegacinPanel
app.ZonadenavegacinPanel = uipanel(app.UIFigure);
app.ZonadenavegacinPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinPanel.Title = 'Zona de navegación';
app.ZonadenavegacinPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.ZonadenavegacinPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinPanel.FontWeight = 'bold';
app.ZonadenavegacinPanel.FontSize = 20;
app.ZonadenavegacinPanel.Position = [387 306 416 168];

% Create ZonadenavegacinDropDownLabel
app.ZonadenavegacinDropDownLabel =
uicontrol(app.ZonadenavegacinPanel);
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.HorizontalAlignment =
'right';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontSize = 15;

```

```

app.ZonadenavegacinDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Enable = 'off';
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Position = [24 56 148 22];
app.ZonadenavegacinDropDownLabel.Text = 'Zona de navegación';

% Create ZonadenavegacinDropDown
app.ZonadenavegacinDropDown =
uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
app.ZonadenavegacinDropDown.Items = {'Atlántico Norte (E)',
'Atlántico Norte (W)', 'Pacífico', 'Atlántico Sur/Australia', 'Este de
Asia'};
app.ZonadenavegacinDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @ZonadenavegacinDropDownValueChanged, true);
app.ZonadenavegacinDropDown.Enable = 'off';
app.ZonadenavegacinDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.ZonadenavegacinDropDown.FontSize = 15;
app.ZonadenavegacinDropDown.Position = [226 56 179 22];
app.ZonadenavegacinDropDown.Value = 'Atlántico Norte (E)';

% Create pocadelaoDropDownLabel
app.pocadelaoDropDownLabel =
uilabel(app.ZonadenavegacinPanel);
app.pocadelaoDropDownLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.pocadelaoDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.pocadelaoDropDownLabel.FontSize = 15;
app.pocadelaoDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.pocadelaoDropDownLabel.Enable = 'off';
app.pocadelaoDropDownLabel.Position = [25 21 104 22];
app.pocadelaoDropDownLabel.Text = 'Época del año';

% Create pocadelaoDropDown
app.pocadelaoDropDown = uidropdown(app.ZonadenavegacinPanel);
app.pocadelaoDropDown.Items = {'Verano', 'Invierno'};
app.pocadelaoDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @pocadelaoDropDownValueChanged, true);
app.pocadelaoDropDown.Enable = 'off';
app.pocadelaoDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.pocadelaoDropDown.FontSize = 15;
app.pocadelaoDropDown.Position = [224 21 179 22];
app.pocadelaoDropDown.Value = 'Verano';

% Create Switch
app.Switch = uiswitch(app.ZonadenavegacinPanel, 'slider');
app.Switch.Items = {'Activado', 'Desactivado'};
app.Switch.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@SwitchValueChanged, true);
app.Switch.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Switch.FontSize = 15;

```

```

app.Switch.FontColor = [1 1 1];
app.Switch.Position = [182 101 45 20];
app.Switch.Value = 'Desactivado';

% Create IncrementoEditField
app.IncrementoEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.IncrementoEditField.Enable = 'off';
app.IncrementoEditField.Position = [377 -190 100 22];
app.IncrementoEditField.Value = 1;

% Create TabGroup
app.TabGroup = uitabgroup(app.UIFigure);
app.TabGroup.Position = [1101 156 768 764];

% Create GrficarestenciainicialTab
app.GrficarestenciainicialTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficarestenciainicialTab.Title = 'Gráfica resistencia
total';
app.GrficarestenciainicialTab.BackgroundColor = [0.2118
0.3098 0.3216];

% Create Grafica
app.Grafica = uiaxes(app.GrficarestenciainicialTab);
title(app.Grafica, '')
xlabel(app.Grafica, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica, 'Resistencia (kg)')
app.Grafica.AmbientLightColor = [0.3922 0.8314 0.0745];
app.Grafica.PlotBoxAspectRatio = [1.59383753501401 1 1];
app.Grafica.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica.FontSize = 15;
app.Grafica.GridLineStyle = ':';
app.Grafica.GridColor = [0 0 0];
app.Grafica.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica.XColor = [1 1 1];
app.Grafica.YColor = [1 1 1];
app.Grafica.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.NextPlot = 'add';
app.Grafica.XGrid = 'on';
app.Grafica.YGrid = 'on';
app.Grafica.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica.Position = [20 9 732 715];

% Create GrficapotenciaEHPTab
app.GrficapotenciaEHPTab = uitab(app.TabGroup);
app.GrficapotenciaEHPTab.Title = 'Gráfica potencia (EHP)';
app.GrficapotenciaEHPTab.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

```

```

% Create Grafica_2
app.Grafica_2 = uiaxes(app.GrficapotenciaEHPTab);
title(app.Grafica_2, '')
xlabel(app.Grafica_2, 'Velocidad (Nudos)')
ylabel(app.Grafica_2, 'EHP (CV)')
app.Grafica_2.AmbientLightColor = [0.3922 0.8314 0.0745];
app.Grafica_2.PlotBoxAspectRatio = [1.59383753501401 1 1];
app.Grafica_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Grafica_2.FontSize = 15;
app.Grafica_2.GridLineStyle = ':';
app.Grafica_2.GridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.MinorGridColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.XColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.YColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.ZColor = [1 1 1];
app.Grafica_2.Color = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.NextPlot = 'add';
app.Grafica_2.XGrid = 'on';
app.Grafica_2.YGrid = 'on';
app.Grafica_2.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.Grafica_2.Position = [8 19 733 711];

% Create Tabladeresultados
app.Tabladeresultados = uitab(app.TabGroup);
app.Tabladeresultados.Title = 'Tabla de resultados';
app.Tabladeresultados.BackgroundColor = [0.2118 0.3098
0.3216];

% Create TablaVelocidad
app.TablaVelocidad = uitable(app.Tabladeresultados);
app.TablaVelocidad.ColumnName = {'Velocidad (kn)'};
app.TablaVelocidad.ColumnWidth = {'auto'};
app.TablaVelocidad.RowName = {};
app.TablaVelocidad.Enable = 'off';
app.TablaVelocidad.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TablaVelocidad.FontWeight = 'bold';
app.TablaVelocidad.FontSize = 15;
app.TablaVelocidad.Position = [74 35 91 651];

% Create Tabla1
app.Tabla1 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla1.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla1.RowName = {};
app.Tabla1.Enable = 'off';
app.Tabla1.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla1.FontSize = 15;
app.Tabla1.Position = [172 35 268 652];

```



```

% Create Tabla2
app.Tabla2 = uitable(app.Tabladeresultados);
app.Tabla2.ColumnName = {'Resistencia (kg)'; 'EHP (CV)'};
app.Tabla2.RowName = {};
app.Tabla2.Enable = 'off';
app.Tabla2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tabla2.FontSize = 15;
app.Tabla2.Position = [439 35 268 652];

% Create Tabla1Metodo
app.Tabla1Metodo = uicontrol(app.Tabladeresultados,
'text');
app.Tabla1Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
app.Tabla1Metodo.Enable = 'off';
app.Tabla1Metodo.Position = [172 691 268 22];

% Create Tabla2Metodo
app.Tabla2Metodo = uicontrol(app.Tabladeresultados,
'text');
app.Tabla2Metodo.BackgroundColor = [0.902 0.902 0.902];
app.Tabla2Metodo.Enable = 'off';
app.Tabla2Metodo.Position = [439 691 268 22];

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end
function AyudaMenuSelected(app, event)
    winopen('TFMDavidSandovalAleman.pdf')
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = ResistenciaAvance2Savitsky(varargin)

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

% Execute the startup function
runStartupFcn(app, @(app)startupFcn(app, varargin{:}))

```

```

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end

```

7.2.14. Programación del módulo de potencia

```
lassdef Potencia < matlab.apps.AppBase
```

```

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure                matlab.ui.Figure
    ArchivoMenu             matlab.ui.container.Menu
    GuardarMenu             matlab.ui.container.Menu
    IraMenu                 matlab.ui.container.Menu
    MenprincipalMenu       matlab.ui.container.Menu
    SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu matlab.ui.container.Menu
    SalirMenu               matlab.ui.container.Menu
    AyudaMenu               matlab.ui.container.Menu
    LEditFieldLabel        matlab.ui.control.Label
    L
matlab.ui.control.NumericEditField
    KpEditFieldLabel       matlab.ui.control.Label
    Kp
matlab.ui.control.NumericEditField
    BpRaiz10EditFieldLabel matlab.ui.control.Label
    BpRaiz10
matlab.ui.control.NumericEditField
    deltaEditFieldLabel   matlab.ui.control.Label
    delta
matlab.ui.control.NumericEditField
    Grafica                matlab.ui.control.UIAxes
    potenciaEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
    potenciaEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
    diametroEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
    diametroEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
    cavitacionEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
    cavitacionEditField
matlab.ui.control.NumericEditField

```

AEAOminimaEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
AEAOminimaEditField	
matlab.ui.control.NumericEditField	
n0EditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
n0EditField	
matlab.ui.control.NumericEditField	
BEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
B	
matlab.ui.control.NumericEditField	
CbEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
Cb	
matlab.ui.control.NumericEditField	
TipoEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
Tipo	
matlab.ui.control.NumericEditField	
NmerodepalasSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
Z	matlab.ui.control.Spinner
NmerodehlicesSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
Nhlices	matlab.ui.control.Spinner
BHPmaxEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
BHPmaxEditField	
matlab.ui.control.NumericEditField	
EstimacindepotencianecesariaPanel	matlab.ui.container.Panel
CondicindeestudioPanel	matlab.ui.container.Panel
EHPCVLabel	matlab.ui.control.Label
EHPCV	matlab.ui.control.Spinner
VelocidaddeproyektoknSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
vProyecto	matlab.ui.control.Spinner
RevolucionesestimadasSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
rpmEst	matlab.ui.control.Spinner
AyudaButton	matlab.ui.control.Button
ParmetrosdelahlicePanel	matlab.ui.container.Panel
CoeficientedeestelaSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
w	matlab.ui.control.Spinner
RendimientomecnicoSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
RtoMecanico	matlab.ui.control.Spinner
CoeficientedesuccinSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
t	matlab.ui.control.Spinner
RendimientorotativorelativoSpinnerLabel	matlab.ui.control.Label
RtoRotativoRelativo	matlab.ui.control.Spinner
Estimar_w	matlab.ui.control.Button
Estimar_t	matlab.ui.control.Button
Estimar_nr	matlab.ui.control.Button
AyudaButton_2	matlab.ui.control.Button
EstimarPotencia	matlab.ui.control.Button
PotencianecesariaPanel	matlab.ui.container.Panel
PotenciamnimanecesariaCVEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
BHPminCV	
matlab.ui.control.NumericEditField	
PotenciamnimanecesariakWEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label
BHPmaxKW	
matlab.ui.control.NumericEditField	
SeleccindeunmotorycomprobacinPanel	matlab.ui.container.Panel
SeleccindeunmotorpropulsorPanel	matlab.ui.container.Panel

```

PotenciainstaladaCVSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
BHPInst matlab.ui.control.Spinner
RPMinstaladasSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
RPMInst matlab.ui.control.Spinner
ParmetrosdelahlicePanel_2 matlab.ui.container.Panel
DimetroximomSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
Dmax matlab.ui.control.Spinner
AEOestimadaSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
AEOest matlab.ui.control.Spinner
InmersindelejemSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
IE matlab.ui.control.Spinner
NmerodepalasDropDownLabel matlab.ui.control.Label
NmerodepalasDropDown matlab.ui.control.DropDown
NmerodehlicesDropDownLabel matlab.ui.control.Label
NmerodehlicesDropDown matlab.ui.control.DropDown
UITable matlab.ui.control.Table
ComprobarValidez matlab.ui.control.Button
TestigoCavitacion matlab.ui.control.Lamp
TestigoPotencia matlab.ui.control.Lamp
TestigoDiametro matlab.ui.control.Lamp
TextoCavitacion matlab.ui.control.EditField
TextoPotencia matlab.ui.control.EditField
TextoDiametro matlab.ui.control.EditField
RendimientopropulsivoEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
RendimientopropulsivoEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
DimetroptimomEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
DimetroptimomEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
Representarcurvasdelpropulsor matlab.ui.control.Button
GuardarButton matlab.ui.control.Button
SalirButton matlab.ui.control.Button
tablav matlab.ui.control.Table
tabla1 matlab.ui.control.Table
tabla2 matlab.ui.control.Table
tablap matlab.ui.control.Table
BHPnecesariaEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
BHPnecesariaEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
CalcularSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
CalcularDetector matlab.ui.control.Spinner
GuardarSpinnerLabel matlab.ui.control.Label
GuardarDetector matlab.ui.control.Spinner
Huelgos matlab.ui.control.Button
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app, L, Kp, B, Cb, tipo, velocidad, potencia)
    app.L.Value=L;

```

```

    app.Kp.Value=Kp;
    app.B.Value=B;
    app.Cb.Value=Cb;
    app.Tipo.Value=tipo;
end

% Callback function
function ReductoraValueChanged(app, event)

end

% Button pushed function: EstimarPotencia
function EstimarPotenciaPushed(app, event)
    app.BHPminCV.Enable='on';
    app.BHPmaxKW.Enable='on';

[BHPCV_est,BHPkw_est]=ESTIMACION_BHP(app.L.Value,app.EHPCV.Value,app.w.Value,app.t.Value,app.rpmEst.Value,app.RtoMecanico.Value,app.Kp.Value);
    app.BHPminCV.Value=BHPCV_est;
    app.BHPmaxKW.Value=BHPkw_est;
    app.BHPminCV.Enable='on';
    app.BHPmaxKW.Enable='on';
    app.BHPinst.Enable='on';
    app.RPMinst.Enable='on';
    app.Dmax.Enable='on';
    app.AEAOest.Enable='on';
    app.IE.Enable='on';
    app.NmerodepalasDropDown.Enable='on';
    app.NmerodehlicesDropDown.Enable='on';
    app.ComprobarValidez.Enable='on';
    app.UITable.Enable='on';
    app.TestigoCavitacion.Enable='on';
    app.TestigoPotencia.Enable='on';
    app.TestigoDiametro.Enable='on';
    app.TextoCavitacion.Enable='on';
    app.TextoPotencia.Enable='on';
    app.TextoDiametro.Enable='on';
    app.GuardarButton.Enable='off';
    app.GuardarMenu.Enable='off';
    app.CalcularDetector.Value=0;
end

% Button pushed function: ComprobarValidez
function ComprobarValidezPushed(app, event)
    app.Representarcurvasdelpropulsor.Enable='off';
    app.Huelgos.Enable='off';
    app.TextoCavitacion.Value=' ';
    app.TextoPotencia.Value=' ';
    app.TextoDiametro.Value=' ';

[cavitacion,potencia,diametro,B_praiz,d,D_opt,AEAO_min,n_p,n_0,BHP_necesa

```

```

ria,BHPmax,tp]=PROPULSION(app.BHPinst.Value,app.w.Value,app.RtoRotativoRe
lativo.Value,app.RPMinst.Value,app.RtoMecanico.Value,app.Kp.Value,app.vPr
oyecto.Value,app.Dmax.Value,app.AEA0est.Value,app.Z.Value,app.IE.Value,ap
p.Nhelices.Value,app.t.Value,app.EHPCV.Value);
    hold(app.Grafica,'off');
    app.BpRaiz10.Value=B_praiz;
    app.delta.Value=d;
    app.potenciaEditField.Value=potencia;
    app.diametroEditField.Value=diametro;
    app.cavitacionEditField.Value=cavitacion;
    app.DimetrooptimomEditField.Value=D_opt;
    app.AEA0minimaEditField.Value=AEA0_min;
    app.RendimientopropulsivoEditField.Value=n_p;
    app.n0EditField.Value=n_0;
    app.BHPmaxEditField.Value=BHPmax;
    app.tablap.Data=tp;
    app.BHPnecesariaEditField.Value=BHP_necesaria;
    if cavitacion==1
        app.TestigoCavitacion.Color = [0 1 0];
    elseif cavitacion==0
        app.TestigoCavitacion.Color = [1 0 0];
        app.TextoCavitacion.Value = 'La relación AE/AO estimada
es demasiado baja.';
    end
    if potencia==0
        app.TestigoPotencia.Color = [1 0 0];
        app.TextoPotencia.Value = 'La potencia del motor
seleccionado es demasiado baja.';
    elseif potencia==2
        app.TestigoPotencia.Color = [1 0 0];
        app.TextoPotencia.Value = 'La potencia del motor
seleccionado es demasiado alta.';
    elseif potencia==1
        app.TestigoPotencia.Color = [0 1 0];
    end
    if diametro==2
        app.TestigoDiametro.Color = [1 0 0];
        app.TextoDiametro.Value = 'El diámetro óptimo es mayor
que el diámetro máximo.';
    elseif diametro==1
        app.TestigoDiametro.Color = [0 1 0];
    end
    if cavitacion==1 && potencia==1 && diametro==1
        app.Representarcurvasdelpropulsor.Enable='on';
        app.Huelgos.Enable='on';
    end

app.UITable.Data=table(transpose([app.AEA0minimaEditField.Value
app.BHPnecesariaEditField.Value 0]),transpose([app.AEA0est.Value
app.BHPinst.Value app.DimetrooptimomEditField.Value]),transpose([0 0
app.Dmax.Value]));
    app.GuardarButton.Enable='off';
    app.GuardarMenu.Enable='off';
    app.CalcularDetector.Value=0;

```

```

end

% Button pushed function: Representarcurvasdelpropulsor
function RepresentarcurvasdelpropulsorPushed(app, event)
    hold(app.Grafica, 'off');

[K_T,K_Q,n_0,J,tv,t1,t2]=CURVAS(app.AEA0est.Value,app.BpRaiz10.Value,app.
delta.Value,app.Z.Value);
    app.tablav.Data=tv;
    app.tabla1.Data=t1;
    app.tabla2.Data=t2;
    plot(app.Grafica,J,K_T);
    hold(app.Grafica, 'on')
    plot(app.Grafica,J,K_Q);
    hold(app.Grafica, 'on')
    plot(app.Grafica,J,n_0);
    hold(app.Grafica, 'on')
    legend(app.Grafica, 'KT-J', '10KQ-J', 'n0-J');
    app.CalcularDetector.Value=1;
    app.GuardarButton.Enable='on';
    app.GuardarMenu.Enable='on';
end

% Callback function
function Estimar_wButtonPushed(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
    app.w.Value=w_est;
end

% Callback function
function Estimar_tButtonPushed(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
    app.t.Value=t_est;
end

% Callback function
function Estimar_nrButtonPushed(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
    app.RtoRotativoRelativo.Value=nr_est;
end

% Button pushed function: AyudaButton
function AyudaButtonPushed(app, event)

```

```
InfoRevolucionesEstimadas
end
```

```
% Value changed function: NmerodepalasDropDown
function NmerodepalasDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.NmerodepalasDropDown.Value, '3')
        app.Z.Value=3;
    elseif strcmpi(app.NmerodepalasDropDown.Value, '4')
        app.Z.Value=4;
    elseif strcmpi(app.NmerodepalasDropDown.Value, '5')
        app.Z.Value=5;
    elseif strcmpi(app.NmerodepalasDropDown.Value, '6')
        app.Z.Value=6;
    end
end
```

```
end
```

```
% Value changed function: NmerodehlicesDropDown
function NmerodehlicesDropDownValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.NmerodehlicesDropDown.Value, '1')
        app.Nhelices.Value=1;
    elseif strcmpi(app.NmerodehlicesDropDown.Value, '2')
        app.Nhelices.Value=2;
    end
end
```

```
end
```

```
% Cell edit callback: UITable
function UITableCellEdit(app, event)
    indices = event.Indices;
    newData = event.NewData;
end
```

```
end
```

```
% Cell selection callback: UITable
function UITableCellSelection(app, event)
    indices = event.Indices;
end
```

```
% Button pushed function: GuardarButton
function GuardarButtonPushed(app, event)
```

```
[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.tablav.Data,app.tabla1.Data,app.tabla
2.Data,app.tablap.Data);
    app.GuardarButton.Enable='off';
    app.GuardarMenu.Enable='off';
    app.GuardarDetector.Value=1;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
```



```

        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
    end

    % Button pushed function: Estimar_w
    function Estimar_wButtonPushed2(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
        app.w.Value=w_est;
    end

    % Button pushed function: Estimar_t
    function Estimar_tButtonPushed2(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
        app.t.Value=t_est;
    end

    % Button pushed function: Estimar_nr
    function Estimar_nrButtonPushed2(app, event)

[w_est,t_est,nr_est]=ESTIMACION_CPROP(app.B.Value,app.L.Value,app.Cb.Valu
e,app.Tipo.Value);
        app.RtoRotativoRelativo.Value=nr_est;
    end

    % Button pushed function: SalirButton
    function SalirButtonPushed(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'},'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0;
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
    end
end

```

```

        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No salir.', 'Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion, 'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.tablav.Data,app.tabla1.Data,app.tabla
2.Data,app.tablap.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
        elseif strcmpi(confirmacion, 'Salir sin guardar.')
            delete(app)
        end

    end
end

% Close request function: UIFigure
function UIFigureCloseRequest(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir', 'Ir a selección de
buque.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion, 'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion, 'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
        elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0;
            fig=app.UIFigure;
            msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
            title='Cálculos sin guardar';
            confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No salir.', 'Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
            if strcmpi(confirmacion, 'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.tablav.Data,app.tabla1.Data,app.tabla
2.Data,app.tablap.Data);
            fig = app.UIFigure;
            message = {'Archivo guardado correctamente.'};
            EXCEL;
            uialert(fig,message, 'Archivo creado', 'Icon', 'success')

```

```

        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
    delete(app)
end

end

end

% Button pushed function: AyudaButton_2
function AyudaButton_2Pushed(app, event)
    InfoRtoMecanico
end

% Menu selected function: GuardarMenu
function GuardarMenuSelected(app, event)

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.tablav.Data,app.tabla1.Data,app.tabla
2.Data,app.tablap.Data);
    app.GuardarButton.Enable='off';
    app.GuardarMenu.Enable='off';
    app.GuardarDetector.Value=1;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
    uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
end

% Menu selected function: MenprincipalMenu
function MenprincipalMenuSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 &&
app.GuardarDetector.Value==0 || app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
        title='Ir a menú de selección';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.', 'No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            MenuPpal
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.', 'No volver.', 'Volver sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

```

```

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
    fig = app.UIFigure;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
    uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
    app.GuardarDetector.Value=1;
    app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif strcmpi(confirmacion,'Volver sin guardar.')
    MenuPpal
    delete(app)
end

end

end

% Menu selected function:
% SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu
function SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenuSelected(app,
event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver a la selección de buque?';
        title='Ir a menú de selección';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
volver.','No'},'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo volver.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente volver? Tiene cálculos sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No volver.','Volver sin
guardar.'},'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon",'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.TablaVelocidad.Data,app.Tabla1.Data,a
pp.Tabla2.Data,app.TablaParametros.Data);
    fig = app.UIFigure;
    message = {'Archivo guardado correctamente.'};
    EXCEL;
    uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
    app.GuardarDetector.Value=1;
    app.CalcularPotencia.Enable='on';
elseif strcmpi(confirmacion,'Volver sin guardar.')
    ResistenciaAvance1
    delete(app)

```

```

        end

    end
end

% Menu selected function: SalirMenu
function SalirMenuSelected(app, event)
    if app.CalcularDetector.Value==0 && app.GuardarDetector.Value==0
|| app.CalcularDetector.Value==1 && app.GuardarDetector.Value==1
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación?';
        title='Confirmar cierre';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Sí, deseo
salir','Ir a selección de
buque.','No'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",3,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Sí, deseo salir')
            delete(app)
        elseif strcmpi(confirmacion,'Ir a selección de buque.')
            ResistenciaAvance1
            delete(app)
        end
    elseif app.CalcularDetector.Value==1 &&
app.GuardarDetector.Value==0;
        fig=app.UIFigure;
        msg='¿Desea realmente cerrar la aplicación? Tiene cálculos
sin guardar';
        title='Cálculos sin guardar';
        confirmacion=uiconfirm(fig,msg,title,"Options",{ 'Guardar
datos.','No salir.','Salir sin
guardar.'}, 'DefaultOption',1,"CancelOption",2,"Icon", 'warning');
        if strcmpi(confirmacion,'Guardar datos.')

[EXCEL]=EXPORTAR_CON_PARAMETROS(app.tablav.Data,app.tabla1.Data,app.tabla
2.Data,app.tablap.Data);
        fig = app.UIFigure;
        message = {'Archivo guardado correctamente.'};
        EXCEL;
        uialert(fig,message,'Archivo creado','Icon','success')
        app.GuardarDetector.Value=1;
        app.CalcularPotencia.Enable='on';
    elseif strcmpi(confirmacion,'Salir sin guardar.')
        delete(app)
    end

end
end

% Button pushed function: Huelgos
function HuelgosButtonPushed(app, event)

HuelgosHelice(app.Z.Value,app.Nhelices.Value,app.L.Value,app.Cb.Value,app
.BHPinst.Value,app.DimetroptimomEditField.Value)

```

```

end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

% Create UIFigure and hide until all components are created
app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.UIFigure.Position = [0 65 1954 1000];
app.UIFigure.Name = 'UI Figure';
app.UIFigure.CloseRequestFcn = createCallbackFcn(app,
@UIFigureCloseRequest, true);

% Create ArchivoMenu
app.ArchivoMenu = uimenu(app.UIFigure);
app.ArchivoMenu.Text = 'Archivo';

% Create GuardarMenu
app.GuardarMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.GuardarMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarMenuSelected, true);
app.GuardarMenu.Enable = 'off';
app.GuardarMenu.Text = 'Guardar';

% Create IraMenu
app.IraMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.IraMenu.Text = 'Ir a...';

% Create MenprincipalMenu
app.MenprincipalMenu = uimenu(app.IraMenu);
app.MenprincipalMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@MenprincipalMenuSelected, true);
app.MenprincipalMenu.Text = 'Menú principal';

% Create SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu
app.SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu =
uimenu(app.IraMenu);
app.SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu.MenuSelectedFcn =
createCallbackFcn(app, @SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenuSelected,
true);
app.SeleccindebuqueClculoderesistenciaMenu.Text = 'Selección
de buque (Cálculo de resistencia)';

```

```

% Create SalirMenu
app.SalirMenu = uimenu(app.ArchivoMenu);
app.SalirMenu.MenuSelectedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirMenuSelected, true);
app.SalirMenu.Text = 'Salir';

% Create AyudaMenu
app.AyudaMenu = uimenu(app.UIFigure);
app.AyudaMenu.Text = 'Ayuda';

% Create LEditFieldLabel
app.LEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.LEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.LEditFieldLabel.Position = [47 -169 25 22];
app.LEditFieldLabel.Text = 'L';

% Create L
app.L = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.L.Editable = 'off';
app.L.Position = [92 -169 100 22];

% Create KpEditFieldLabel
app.KpEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.KpEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.KpEditFieldLabel.Position = [52 -208 25 22];
app.KpEditFieldLabel.Text = 'Kp';

% Create Kp
app.Kp = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.Kp.Editable = 'off';
app.Kp.Position = [92 -208 100 22];
app.Kp.Value = 0.9;

% Create BpRaiz10EditFieldLabel
app.BpRaiz10EditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BpRaiz10EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BpRaiz10EditFieldLabel.Position = [235 -169 58 22];
app.BpRaiz10EditFieldLabel.Text = 'BpRaiz10';

% Create BpRaiz10
app.BpRaiz10 = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.BpRaiz10.Editable = 'off';
app.BpRaiz10.Position = [308 -169 100 22];

```

```

% Create deltaEditFieldLabel
app.deltaEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.deltaEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.deltaEditFieldLabel.Position = [257 -208 32 22];
app.deltaEditFieldLabel.Text = 'delta';

% Create delta
app.delta = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.delta.Editable = 'off';
app.delta.Position = [304 -208 100 22];

% Create Grafica
app.Grafica = uiaxes(app.UIFigure);
title(app.Grafica, '')
xlabel(app.Grafica, 'Grado de avance J')
ylabel(app.Grafica, 'KT - 10KQ')
app.Grafica.GridLineStyle = ':';
app.Grafica.XColor = [1 1 1];
app.Grafica.YColor = [1 1 1];
app.Grafica.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Grafica.XGrid = 'on';
app.Grafica.YGrid = 'on';
app.Grafica.BackgroundColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Grafica.Position = [529 30 908 299];

% Create potenciaEditFieldLabel
app.potenciaEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.potenciaEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.potenciaEditFieldLabel.Position = [1402 -166 50 22];
app.potenciaEditFieldLabel.Text = 'potencia';

% Create potenciaEditField
app.potenciaEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.potenciaEditField.Enable = 'off';
app.potenciaEditField.Position = [1467 -166 100 22];

% Create diametroEditFieldLabel
app.diametroEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.diametroEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.diametroEditFieldLabel.Position = [1400 -208 52 22];
app.diametroEditFieldLabel.Text = 'diametro';

% Create diametroEditField
app.diametroEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.diametroEditField.Enable = 'off';
app.diametroEditField.Position = [1467 -208 100 22];

```



```

% Create cavitacionEditFieldLabel
app.cavitacionEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.cavitacionEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.cavitacionEditFieldLabel.Position = [1596 -166 59 22];
app.cavitacionEditFieldLabel.Text = 'cavitacion';

% Create cavitacionEditField
app.cavitacionEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.cavitacionEditField.Enable = 'off';
app.cavitacionEditField.Position = [1670 -166 100 22];

% Create AEAOminimaEditFieldLabel
app.AEAOminimaEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.AEAOminimaEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.AEAOminimaEditFieldLabel.Position = [706 -208 82 22];
app.AEAOminimaEditFieldLabel.Text = 'AEA0 minima';

% Create AEAOminimaEditField
app.AEAOminimaEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.AEAOminimaEditField.Editable = 'off';
app.AEAOminimaEditField.Position = [803 -208 100 22];

% Create n0EditFieldLabel
app.n0EditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.n0EditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.n0EditFieldLabel.Enable = 'off';
app.n0EditFieldLabel.Position = [1212 -169 25 22];
app.n0EditFieldLabel.Text = 'n0';

% Create n0EditField
app.n0EditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.n0EditField.Enable = 'off';
app.n0EditField.Position = [1252 -169 100 22];

% Create BEditFieldLabel
app.BEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BEditFieldLabel.Position = [489 -169 25 22];
app.BEditFieldLabel.Text = 'B';

% Create B
app.B = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.B.Editable = 'off';
app.B.Position = [529 -169 100 22];

```

```

% Create CbEditFieldLabel
app.CbEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CbEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.CbEditFieldLabel.Position = [486 -208 25 22];
app.CbEditFieldLabel.Text = 'Cb';

% Create Cb
app.Cb = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.Cb.Editable = 'off';
app.Cb.Position = [526 -208 100 22];

% Create TipoEditFieldLabel
app.TipoEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.TipoEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.TipoEditFieldLabel.Position = [706 -169 28 22];
app.TipoEditFieldLabel.Text = 'Tipo';

% Create Tipo
app.Tipo = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.Tipo.Editable = 'off';
app.Tipo.Position = [749 -169 100 22];

% Create NmerodepalasSpinnerLabel
app.NmerodepalasSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NmerodepalasSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.NmerodepalasSpinnerLabel.Position = [1592 -208 97 22];
app.NmerodepalasSpinnerLabel.Text = 'Número de palas';

% Create Z
app.Z = uispinner(app.UIFigure);
app.Z.Editable = 'off';
app.Z.Enable = 'off';
app.Z.Position = [1704 -208 100 22];
app.Z.Value = 5;

% Create NmerodehlicesSpinnerLabel
app.NmerodehlicesSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NmerodehlicesSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.NmerodehlicesSpinnerLabel.Position = [1614 -271 106 22];
app.NmerodehlicesSpinnerLabel.Text = 'Número de hélices';

% Create Nhelices
app.Nhelices = uispinner(app.UIFigure);
app.Nhelices.Editable = 'off';
app.Nhelices.Enable = 'off';
app.Nhelices.Position = [1735 -271 100 22];
app.Nhelices.Value = 1;

```

```

% Create BHPmaxEditFieldLabel
app.BHPmaxEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BHPmaxEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BHPmaxEditFieldLabel.Position = [1183 -208 53 22];
app.BHPmaxEditFieldLabel.Text = 'BHPmax';

% Create BHPmaxEditField
app.BHPmaxEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.BHPmaxEditField.Enable = 'off';
app.BHPmaxEditField.Position = [1251 -208 100 22];

% Create EstimacindepotencianecesariaPanel
app.EstimacindepotencianecesariaPanel =
uipanel(app.UIFigure);
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.ForegroundColor = [1 1
1];
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.Title = 'Estimación de
potencia necesaria';
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.BackgroundColor =
[0.2118 0.3098 0.3216];
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.FontWeight = 'bold';
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.FontSize = 30;
app.EstimacindepotencianecesariaPanel.Position = [43 683 1870
295];

% Create CondicodeestudioPanel
app.CondicodeestudioPanel =
uipanel(app.EstimacindepotencianecesariaPanel);
app.CondicodeestudioPanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.CondicodeestudioPanel.Title = 'Condición de estudio';
app.CondicodeestudioPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.CondicodeestudioPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.CondicodeestudioPanel.FontWeight = 'bold';
app.CondicodeestudioPanel.FontSize = 20;
app.CondicodeestudioPanel.Position = [33 13 475 220];

% Create EHPCVLabel
app.EHPCVLabel = uilabel(app.CondicodeestudioPanel);
app.EHPCVLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EHPCVLabel.FontSize = 15;
app.EHPCVLabel.FontColor = [1 1 1];
app.EHPCVLabel.Position = [49 139 70 22];
app.EHPCVLabel.Text = 'EHP (CV)';

```

```

% Create EHPCV
app.EHPCV = uispinner(app.CondicindeestudioPanel);
app.EHPCV.Step = 25;
app.EHPCV.Limits = [0 Inf];
app.EHPCV.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.EHPCV.HorizontalAlignment = 'center';
app.EHPCV.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EHPCV.FontSize = 15;
app.EHPCV.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.EHPCV.Position = [292 139 100 22];
app.EHPCV.Value = 7509.1;

% Create VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel
uilabel(app.CondicindeestudioPanel);
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel =
'JhengHei UI';
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel.Position = [49 89 195
22];
app.VelocidaddeproyectoknSpinnerLabel.Text = 'Velocidad de
proyecto (kn)';

% Create vProyecto
app.vProyecto = uispinner(app.CondicindeestudioPanel);
app.vProyecto.Limits = [1 Inf];
app.vProyecto.HorizontalAlignment = 'center';
app.vProyecto.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.vProyecto.FontSize = 15;
app.vProyecto.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.vProyecto.Position = [292 89 100 22];
app.vProyecto.Value = 15;

% Create RevolucionesestimadasSpinnerLabel
uilabel(app.CondicindeestudioPanel);
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel =
'JhengHei UI';
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel.Position = [49 39 174
22];
app.RevolucionesestimadasSpinnerLabel.Text = 'Revoluciones
estimadas';

% Create rpmEst
app.rpmEst = uispinner(app.CondicindeestudioPanel);
app.rpmEst.Limits = [0 Inf];
app.rpmEst.ValueDisplayFormat = '%.0f';

```

```

app.rpmEst.HorizontalAlignment = 'center';
app.rpmEst.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.rpmEst.FontSize = 15;
app.rpmEst.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.rpmEst.Position = [292 39 100 22];
app.rpmEst.Value = 110;

% Create AyudaButton
app.AyudaButton = uibutton(app.CondicindeestudioPanel,
'push');
app.AyudaButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@AyudaButtonPushed, true);
app.AyudaButton.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.AyudaButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AyudaButton.FontSize = 15;
app.AyudaButton.Position = [400.5 35 60 27];
app.AyudaButton.Text = 'Ayuda';

% Create ParmetrosdelahlicePanel
app.ParmetrosdelahlicePanel =
uipanel(app.EstimacindepotencianecesariaPanel);
app.ParmetrosdelahlicePanel.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ParmetrosdelahlicePanel.Title = 'Parámetros de la
hélice';
app.ParmetrosdelahlicePanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.ParmetrosdelahlicePanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.ParmetrosdelahlicePanel.FontWeight = 'bold';
app.ParmetrosdelahlicePanel.FontSize = 20;
app.ParmetrosdelahlicePanel.Position = [535 13 505 221];

% Create CoeficientedeestelaSpinnerLabel
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.CoficientedeestelaSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.CoficientedeestelaSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.CoficientedeestelaSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CoficientedeestelaSpinnerLabel.Position = [58 145 152
22];
app.CoficientedeestelaSpinnerLabel.Text = 'Coeficiente de
estela';

% Create w
app.w = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.w.Step = 0.1;
app.w.Limits = [0 1];
app.w.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.w.HorizontalAlignment = 'center';

```

```

app.w.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.w.FontSize = 15;
app.w.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.w.Position = [270 145 100 22];
app.w.Value = 0.375;

% Create RendimientomecnicoSpinnerLabel
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel.Position = [58 110 167
22];
app.RendimientomecnicoSpinnerLabel.Text = 'Rendimiento
mecánico';

% Create RtoMecanico
app.RtoMecanico = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.RtoMecanico.Step = 0.1;
app.RtoMecanico.Limits = [0 1];
app.RtoMecanico.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.RtoMecanico.HorizontalAlignment = 'center';
app.RtoMecanico.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.RtoMecanico.FontSize = 15;
app.RtoMecanico.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.RtoMecanico.Position = [270 110 100 22];
app.RtoMecanico.Value = 0.98;

% Create CoeficientedesuccinSpinnerLabel
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel.Position = [58 72 164
22];
app.CoficientedesuccinSpinnerLabel.Text = 'Coeficiente de
succión';

% Create t
app.t = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.t.Step = 0.1;
app.t.Limits = [0 1];
app.t.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.t.HorizontalAlignment = 'center';
app.t.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.t.FontSize = 15;

```

```

app.t.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.t.Position = [270 72 100 22];
app.t.Value = 0.235;

% Create RendimientorotativorelativoSpinnerLabel
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel.FontName =
'Microsoft JhengHei UI';
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel.FontColor = [1 1
1];
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel.Position = [58 38
213 22];
app.RendimientorotativorelativoSpinnerLabel.Text =
'Rendimiento rotativo relativo';

% Create RtoRotativoRelativo
app.RtoRotativoRelativo =
uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel);
app.RtoRotativoRelativo.Step = 0.1;
app.RtoRotativoRelativo.Limits = [0 Inf];
app.RtoRotativoRelativo.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.RtoRotativoRelativo.HorizontalAlignment = 'center';
app.RtoRotativoRelativo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.RtoRotativoRelativo.FontSize = 15;
app.RtoRotativoRelativo.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.RtoRotativoRelativo.Position = [270 38 100 22];
app.RtoRotativoRelativo.Value = 1.022;

% Create Estimar_w
app.Estimar_w = uibutton(app.ParmetrosdelahlicePanel,
'push');
app.Estimar_w.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Estimar_wButtonPushed2, true);
app.Estimar_w.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Estimar_w.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Estimar_w.FontSize = 15;
app.Estimar_w.Position = [386 142 98 27];
app.Estimar_w.Text = 'Estimar';

% Create Estimar_t
app.Estimar_t = uibutton(app.ParmetrosdelahlicePanel,
'push');
app.Estimar_t.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Estimar_tButtonPushed2, true);
app.Estimar_t.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Estimar_t.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Estimar_t.FontSize = 15;
app.Estimar_t.Position = [386 70 98 27];

```

```

app.Estimar_t.Text = 'Estimar';

% Create Estimar_nr
app.Estimar_nr = uibutton(app.ParmetrosdelahlicePanel,
'push');
app.Estimar_nr.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@Estimar_nrButtonPushed2, true);
app.Estimar_nr.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Estimar_nr.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Estimar_nr.FontSize = 15;
app.Estimar_nr.Position = [386 36 98 27];
app.Estimar_nr.Text = 'Estimar';

% Create AyudaButton_2
app.AyudaButton_2 = uibutton(app.ParmetrosdelahlicePanel,
'push');
app.AyudaButton_2.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@AyudaButton_2Pushed, true);
app.AyudaButton_2.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.AyudaButton_2.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AyudaButton_2.FontSize = 15;
app.AyudaButton_2.Position = [386 108 98 27];
app.AyudaButton_2.Text = 'Ayuda';

% Create EstimarPotencia
app.EstimarPotencia =
uibutton(app.EstimacindepotencianecesariaPanel, 'push');
app.EstimarPotencia.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@EstimarPotenciaPushed, true);
app.EstimarPotencia.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.EstimarPotencia.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EstimarPotencia.FontSize = 20;
app.EstimarPotencia.FontWeight = 'bold';
app.EstimarPotencia.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.EstimarPotencia.Position = [1083 82 275 101];
app.EstimarPotencia.Text = 'Estimar potencia necesaria';

% Create PotencianecesariaPanel
app.PotencianecesariaPanel =
uipanel(app.EstimacindepotencianecesariaPanel);
app.PotencianecesariaPanel.Title = 'Potencia necesaria';
app.PotencianecesariaPanel.BackgroundColor = [0.3216 0.4706
0.4392];
app.PotencianecesariaPanel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.PotencianecesariaPanel.FontWeight = 'bold';
app.PotencianecesariaPanel.FontSize = 20;
app.PotencianecesariaPanel.Position = [1408 13 365 220];

```



```

        % Create PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel
        app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel =
uilabel(app.PotencianecesariaPanel);

app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.FontName =
'Microsoft JhengHei UI';
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.FontSize = 15;
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.FontWeight =
'bold';
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.FontColor = [1 1
1];
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.Position = [1 113
237 22];
    app.PotenciamnimanecesariaCvEditFieldLabel.Text = 'Potencia
mínima necesaria (CV)';

        % Create BHPminCV
        app.BHPminCV = uicontrol(app.PotencianecesariaPanel,
'numeric');
        app.BHPminCV.ValueDisplayFormat = '%.1f';
        app.BHPminCV.Editable = 'off';
        app.BHPminCV.HorizontalAlignment = 'center';
        app.BHPminCV.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.BHPminCV.FontSize = 15;
        app.BHPminCV.Enable = 'off';
        app.BHPminCV.Position = [253 112.840000152588 100
22.1599998474121];

        % Create PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel
        app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel =
uilabel(app.PotencianecesariaPanel);

app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.FontName =
'Microsoft JhengHei UI';
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.FontSize = 15;
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.FontWeight =
'bold';
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.FontColor = [1 1
1];
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.Position = [1 72
239 22];
    app.PotenciamnimanecesariakwEditFieldLabel.Text = 'Potencia
mínima necesaria (kW)';

        % Create BHPmaxKW
        app.BHPmaxKW = uicontrol(app.PotencianecesariaPanel,
'numeric');
        app.BHPmaxKW.ValueDisplayFormat = '%.1f';
        app.BHPmaxKW.Editable = 'off';

```

```

app.BHPmaxKW.HorizontalAlignment = 'center';
app.BHPmaxKW.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BHPmaxKW.FontSize = 15;
app.BHPmaxKW.Enable = 'off';
app.BHPmaxKW.Position = [253 72 100 22.1599998474121];

% Create SeleccindeunmotorycomprobacinPanel
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel =
uipanel(app.UIFigure);
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.ForegroundColor = [1 1
1];
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.Title = 'Selección de
un motor y comprobación';
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.BackgroundColor =
[0.2118 0.3098 0.3216];
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.FontWeight = 'bold';
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.FontSize = 30;
app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel.Position = [42 354
1871 293];

% Create SeleccindeunmotorpropulsorPanel
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel =
uipanel(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.ForegroundColor = [1 1
1];
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.Title = 'Selección de un
motor propulsor';
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.BackgroundColor = [0.3216
0.4706 0.4392];
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.FontWeight = 'bold';
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.FontSize = 20;
app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel.Position = [34 18 475
221];

% Create PotenciainstaladaCVSpinnerLabel
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel =
uilabel(app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel);
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel.Position = [49 118 167
22];
app.PotenciainstaladaCVSpinnerLabel.Text = 'Potencia
instalada (CV)';

```

```

% Create BHPinst
app.BHPinst = uispinner(app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel);
app.BHPinst.Limits = [0 Inf];
app.BHPinst.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.BHPinst.HorizontalAlignment = 'center';
app.BHPinst.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BHPinst.FontSize = 15;
app.BHPinst.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.BHPinst.Enable = 'off';
app.BHPinst.Position = [296 118 100 22];
app.BHPinst.Value = 14322.12;

% Create RPMinstaladasSpinnerLabel
uilabel(app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel);
app.RPMinstaladasSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.RPMinstaladasSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.RPMinstaladasSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.RPMinstaladasSpinnerLabel.Position = [49 66 112 22];
app.RPMinstaladasSpinnerLabel.Text = 'RPM instaladas';

% Create RPMinst
app.RPMinst = uispinner(app.SeleccindeunmotorpropulsorPanel);
app.RPMinst.Limits = [0 Inf];
app.RPMinst.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.RPMinst.HorizontalAlignment = 'center';
app.RPMinst.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.RPMinst.FontSize = 15;
app.RPMinst.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.RPMinst.Enable = 'off';
app.RPMinst.Position = [292 66 100 22];
app.RPMinst.Value = 117;

% Create ParmetrosdelahlicePanel_2
uipanel(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.ForegroundColor = [1 1 1];
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.Title = 'Parámetros de la
hélice';
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.BackgroundColor = [0.3216
0.4706 0.4392];
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.FontWeight = 'bold';
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.FontSize = 20;
app.ParmetrosdelahlicePanel_2.Position = [536 18 505 221];

% Create DimetromximomSpinnerLabel

```

```

        app.DimetromximomSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
        app.DimetromximomSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.DimetromximomSpinnerLabel.FontSize = 15;
        app.DimetromximomSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.DimetromximomSpinnerLabel.Position = [58 118 160 22];
        app.DimetromximomSpinnerLabel.Text = 'Diámetro máximo (m)';

% Create Dmax
app.Dmax = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.Dmax.Step = 0.1;
app.Dmax.Limits = [0 Inf];
app.Dmax.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.Dmax.HorizontalAlignment = 'center';
app.Dmax.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Dmax.FontSize = 15;
app.Dmax.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Dmax.Enable = 'off';
app.Dmax.Position = [337 118 100 22];
app.Dmax.Value = 6.5;

% Create AEAOestimadaSpinnerLabel
app.AEAOestimadaSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.AEAOestimadaSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.AEAOestimadaSpinnerLabel.FontSize = 15;
        app.AEAOestimadaSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.AEAOestimadaSpinnerLabel.Position = [58 79 122 22];
        app.AEAOestimadaSpinnerLabel.Text = 'AE/AO estimada';

% Create AEAOest
app.AEAOest = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.AEAOest.Step = 0.01;
app.AEAOest.Limits = [0 Inf];
app.AEAOest.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.AEAOest.HorizontalAlignment = 'center';
app.AEAOest.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.AEAOest.FontSize = 15;
app.AEAOest.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.AEAOest.Enable = 'off';
app.AEAOest.Position = [337 79 100 22];
app.AEAOest.Value = 0.63;

% Create InmersindelejemSpinnerLabel
app.InmersindelejemSpinnerLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.InmersindelejemSpinnerLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';

```

```

app.InmersindelejemSpinnerLabel.FontSize = 15;
app.InmersindelejemSpinnerLabel.FontColor = [1 1 1];
app.InmersindelejemSpinnerLabel.Position = [58 45 153 22];
app.InmersindelejemSpinnerLabel.Text = 'Inmersión del eje
(m)';

% Create IE
app.IE = uispinner(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.IE.Step = 0.5;
app.IE.Limits = [0 Inf];
app.IE.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.IE.HorizontalAlignment = 'center';
app.IE.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.IE.FontSize = 15;
app.IE.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.IE.Enable = 'off';
app.IE.Position = [337 45 100 22];
app.IE.Value = 8;

% Create NmerodepalasDropDownLabel
app.NmerodepalasDropDownLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.NmerodepalasDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.NmerodepalasDropDownLabel.FontSize = 15;
app.NmerodepalasDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.NmerodepalasDropDownLabel.Position = [57 153 126 22];
app.NmerodepalasDropDownLabel.Text = 'Número de palas';

% Create NmerodepalasDropDown
app.NmerodepalasDropDown =
uidropdown(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.NmerodepalasDropDown.Items = {'3', '4', '5', '6'};
app.NmerodepalasDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @NmerodepalasDropDownValueChanged, true);
app.NmerodepalasDropDown.Enable = 'off';
app.NmerodepalasDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.NmerodepalasDropDown.FontSize = 15;
app.NmerodepalasDropDown.BackgroundColor = [0.851 0.8392
0.8];

app.NmerodepalasDropDown.Position = [337 152 100 22];
app.NmerodepalasDropDown.Value = '5';

% Create NmerodehlicesDropDownLabel
app.NmerodehlicesDropDownLabel =
uilabel(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.NmerodehlicesDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.NmerodehlicesDropDownLabel.FontSize = 15;
app.NmerodehlicesDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];

```

```

app.NmerodehlicesDropDownLabel.Position = [58 12 138 22];
app.NmerodehlicesDropDownLabel.Text = 'Número de hélices';

% Create NmerodehlicesDropDown
app.NmerodehlicesDropDown =
uidropdown(app.ParmetrosdelahlicePanel_2);
app.NmerodehlicesDropDown.Items = {'1', '2'};
app.NmerodehlicesDropDown.ValueChangedFcn =
createCallbackFcn(app, @NmerodehlicesDropDownValueChanged, true);
app.NmerodehlicesDropDown.Enable = 'off';
app.NmerodehlicesDropDown.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.NmerodehlicesDropDown.FontSize = 15;
app.NmerodehlicesDropDown.BackgroundColor = [0.851 0.8392
0.8];
app.NmerodehlicesDropDown.Position = [337 12 100 22];
app.NmerodehlicesDropDown.Value = '1';

% Create UITable
app.UITable =
uitable(app.SeleccioneunmotorycomprobacinPanel);
app.UITable.ColumnName = {'Mínimo'; 'Valor'; 'Máximo'};
app.UITable.RowName = {'Cavitación (Ae/Ao)'; 'BHP (CV)';
'Diámetro (m)'};
app.UITable.CellEditCallback = createCallbackFcn(app,
@UITableCellEdit, true);
app.UITable.CellSelectionCallback = createCallbackFcn(app,
@UITableCellSelection, true);
app.UITable.Enable = 'off';
app.UITable.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.UITable.FontSize = 15;
app.UITable.Position = [1425 135 375 105];

% Create ComprobarValidez
app.ComprobarValidez =
uibutton(app.SeleccioneunmotorycomprobacinPanel, 'push');
app.ComprobarValidez.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@ComprobarValidezPushed, true);
app.ComprobarValidez.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.ComprobarValidez.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.ComprobarValidez.FontSize = 20;
app.ComprobarValidez.FontWeight = 'bold';
app.ComprobarValidez.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.ComprobarValidez.Enable = 'off';
app.ComprobarValidez.Position = [1085 118 276 109];
app.ComprobarValidez.Text = {'Comprobar validez del'; ' motor
seleccionado'};

% Create TestigoCavitacion

```

```

app.TestigoCavitacion =
uilamp(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
app.TestigoCavitacion.Enable = 'off';
app.TestigoCavitacion.Position = [1814 192 20 20];
app.TestigoCavitacion.Color = [0.902 0.902 0.902];

% Create TestigoPotencia
app.TestigoPotencia =
uilamp(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
app.TestigoPotencia.Enable = 'off';
app.TestigoPotencia.Position = [1814 165 20 20];
app.TestigoPotencia.Color = [0.902 0.902 0.902];

% Create TestigoDiametro
app.TestigoDiametro =
uilamp(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
app.TestigoDiametro.Enable = 'off';
app.TestigoDiametro.Position = [1814 137 20 20];
app.TestigoDiametro.Color = [0.902 0.902 0.902];

% Create TextoCavitacion
app.TextoCavitacion =
uieditfield(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel, 'text');
app.TextoCavitacion.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TextoCavitacion.FontColor = [1 1 1];
app.TextoCavitacion.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.TextoCavitacion.Enable = 'off';
app.TextoCavitacion.Position = [1394 84 461 22];

% Create TextoPotencia
app.TextoPotencia =
uieditfield(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel, 'text');
app.TextoPotencia.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TextoPotencia.FontColor = [1 1 1];
app.TextoPotencia.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.TextoPotencia.Enable = 'off';
app.TextoPotencia.Position = [1394 50 461 22];

% Create TextoDiametro
app.TextoDiametro =
uieditfield(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel, 'text');
app.TextoDiametro.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.TextoDiametro.FontColor = [1 1 1];
app.TextoDiametro.BackgroundColor = [0.2118 0.3098 0.3216];
app.TextoDiametro.Enable = 'off';
app.TextoDiametro.Position = [1394 17 461 22];

% Create RendimientopropulsivoEditFieldLabel

```

```

        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel =
uilabel(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.HorizontalAlignment =
'right';
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.FontSize = 15;
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.Position = [1073 71
176 22];
        app.RendimientopropulsivoEditFieldLabel.Text = 'Rendimiento
propulsivo';

        % Create RendimientopropulsivoEditField
        app.RendimientopropulsivoEditField =
uieditfield(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel, 'numeric');
        app.RendimientopropulsivoEditField.ValueDisplayFormat =
'%.3f';
        app.RendimientopropulsivoEditField.Editable = 'off';
        app.RendimientopropulsivoEditField.HorizontalAlignment =
'center';
        app.RendimientopropulsivoEditField.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.RendimientopropulsivoEditField.FontSize = 15;
        app.RendimientopropulsivoEditField.BackgroundColor = [0.851
0.8392 0.8];
        app.RendimientopropulsivoEditField.Position = [1273 71 100
22];

        % Create DimetroptimomEditFieldLabel
        app.DimetroptimomEditFieldLabel =
uilabel(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel);
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.HorizontalAlignment =
'right';
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.FontSize = 15;
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.Position = [1073 39 154 23];
        app.DimetroptimomEditFieldLabel.Text = 'Diámetro óptimo (m)';

        % Create DimetroptimomEditField
        app.DimetroptimomEditField =
uieditfield(app.SeleccindeunmotorycomprobacinPanel, 'numeric');
        app.DimetroptimomEditField.ValueDisplayFormat = '%.2f';
        app.DimetroptimomEditField.Editable = 'off';
        app.DimetroptimomEditField.HorizontalAlignment = 'center';
        app.DimetroptimomEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
        app.DimetroptimomEditField.FontSize = 15;

```



```

    app.DimetroptimomEditField.BackgroundColor = [0.851 0.8392
0.8];
    app.DimetroptimomEditField.Position = [1273 39 100 22];

    % Create Representarcurvasdelpropulsor
    app.Representarcurvasdelpropulsor = uibutton(app.UIFigure,
'push');
    app.Representarcurvasdelpropulsor.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @RepresentarcurvasdelpropulsorPushed, true);
    app.Representarcurvasdelpropulsor.BackgroundColor = [0.7882
0.8196 0.7686];
    app.Representarcurvasdelpropulsor.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
    app.Representarcurvasdelpropulsor.FontSize = 20;
    app.Representarcurvasdelpropulsor.FontWeight = 'bold';
    app.Representarcurvasdelpropulsor.FontColor = [0.1804 0.2392
0.2706];
    app.Representarcurvasdelpropulsor.Enable = 'off';
    app.Representarcurvasdelpropulsor.Position = [72 191 362 57];
    app.Representarcurvasdelpropulsor.Text = 'Representar curvas
del propulsor';

    % Create GuardarButton
    app.GuardarButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.GuardarButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@GuardarButtonPushed, true);
    app.GuardarButton.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
    app.GuardarButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.GuardarButton.FontSize = 20;
    app.GuardarButton.FontWeight = 'bold';
    app.GuardarButton.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.GuardarButton.Enable = 'off';
    app.GuardarButton.Position = [1542 97 412 95];
    app.GuardarButton.Text = 'Guardar';

    % Create SalirButton
    app.SalirButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.SalirButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@SalirButtonPushed, true);
    app.SalirButton.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
    app.SalirButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.SalirButton.FontSize = 20;
    app.SalirButton.FontWeight = 'bold';
    app.SalirButton.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.SalirButton.Position = [1542 2 412 95];
    app.SalirButton.Text = 'Salir';

    % Create tablav
    app.tablav = uitable(app.UIFigure);
    app.tablav.ColumnName = {'Column 1'};

```

```

app.tablav.RowName = {};
app.tablav.Enable = 'off';
app.tablav.Position = [1866 -210 150 185];

% Create tabla1
app.tabla1 = uitable(app.UIFigure);
app.tabla1.ColumnName = {'Column 1'; 'Column 2'};
app.tabla1.RowName = {};
app.tabla1.Position = [935 -434 302 185];

% Create tabla2
app.tabla2 = uitable(app.UIFigure);
app.tabla2.ColumnName = {'Column 1'; 'Column 2'};
app.tabla2.RowName = {};
app.tabla2.Position = [1265 -434 302 185];

% Create tablap
app.tablap = uitable(app.UIFigure);
app.tablap.ColumnName = {'Column 1'; 'Column 2'; 'Column 3'};
app.tablap.RowName = {};
app.tablap.Position = [614 -434 302 185];

% Create BHPnecesariaEditFieldLabel
app.BHPnecesariaEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.BHPnecesariaEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.BHPnecesariaEditFieldLabel.Position = [939 -229 82 22];
app.BHPnecesariaEditFieldLabel.Text = 'BHPnecesaria';

% Create BHPnecesariaEditField
app.BHPnecesariaEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
app.BHPnecesariaEditField.Editable = 'off';
app.BHPnecesariaEditField.Position = [1036 -229 100 22];

% Create CalculaSpinnerLabel
app.CalculaSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CalculaSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.CalculaSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.CalculaSpinnerLabel.Position = [185 -79 50 22];
app.CalculaSpinnerLabel.Text = 'Calcula';

% Create CalculaDetector
app.CalculaDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.CalculaDetector.Limits = [0 1];
app.CalculaDetector.Editable = 'off';
app.CalculaDetector.Enable = 'off';
app.CalculaDetector.Position = [250 -79 100 22];

```

```

% Create GuardarSpinnerLabel
app.GuardarSpinnerLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.GuardarSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.GuardarSpinnerLabel.Enable = 'off';
app.GuardarSpinnerLabel.Position = [399 -79 50 22];
app.GuardarSpinnerLabel.Text = 'Guardar';

% Create GuardarDetector
app.GuardarDetector = uispinner(app.UIFigure);
app.GuardarDetector.Limits = [0 1];
app.GuardarDetector.Editable = 'off';
app.GuardarDetector.Enable = 'off';
app.GuardarDetector.Position = [464 -79 100 22];

% Create Huelgos
app.Huelgos = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.Huelgos.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@HuelgosButtonPushed, true);
app.Huelgos.BackgroundColor = [0.7882 0.8196 0.7686];
app.Huelgos.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Huelgos.FontSize = 20;
app.Huelgos.FontWeight = 'bold';
app.Huelgos.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.Huelgos.Enable = 'off';
app.Huelgos.Position = [72 115 362 57];
app.Huelgos.Text = 'Comprobar huelgos hélice-casco';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end
function AyudaMenuSelected(app, event)
    winopen('TFMDavidSandovalAleman.pdf')
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = Potencia(varargin)

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer

```

```

registerApp(app, app.UIFigure)

% Execute the startup function
runStartupFcn(app, @(app)startupFcn(app, varargin{:}))

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
end

```

7.2.15. Programación cálculo de huelgos hélice-casco

```

classdef HuelgosHelice < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                matlab.ui.Figure
        VolverButton            matlab.ui.control.Button
        HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel
    matlab.ui.container.Panel
        Image                    matlab.ui.control.Image
        Image2                    matlab.ui.control.Image
        BuquededoshlicesLabel    matlab.ui.control.Label
        BuquedeunahliceLabel     matlab.ui.control.Label
        aEditFieldLabel          matlab.ui.control.Label
        aEditField
    matlab.ui.control.NumericEditField
        bEditFieldLabel          matlab.ui.control.Label
        bEditField
    matlab.ui.control.NumericEditField
        cEditFieldLabel          matlab.ui.control.Label
        cEditField
    matlab.ui.control.NumericEditField
        dEditFieldLabel          matlab.ui.control.Label
        dEditField
    matlab.ui.control.NumericEditField
        eEditField
    matlab.ui.control.NumericEditField

```

```

        fEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        ZEditFieldLabel           matlab.ui.control.Label
        ZEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        NhEditFieldLabel         matlab.ui.control.Label
        NhEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        LEditFieldLabel         matlab.ui.control.Label
        LEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        CEditFieldLabel         matlab.ui.control.Label
        CEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        PEditFieldLabel         matlab.ui.control.Label
        PEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        DEditFieldLabel         matlab.ui.control.Label
        DEditField
matlab.ui.control.NumericEditField
        HuelgobovedillaLabel     matlab.ui.control.Label
        HuelgohliceodasteproellLabel  matlab.ui.control.Label
        HuelgohliceodastepopellLabel_2  matlab.ui.control.Label
        HuelgohlicefondodelcascoLabel  matlab.ui.control.Label
        AdemsporserunbuquededoshlicesLabel  matlab.ui.control.Label
        fLabel                   matlab.ui.control.Label
        eLabel                   matlab.ui.control.Label
end

```

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

```

```

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app, Z, Nh, L, Cb, P, D)
    app.ZEditField.Value=Z;
    app.NhEditField.Value=Nh;
    app.LEditField.Value=L;
    app.CEditField.Value=Cb;
    app.PEditField.Value=P;
    app.DEditField.Value=D;
    [a,b,c,d,e,f]=HUELGOS(Z,Nh,L,Cb,P,D);
    app.aEditField.Value=a;
    app.bEditField.Value=b;
    app.cEditField.Value=c;
    app.dEditField.Value=d;
    app.eEditField.Value=e;
    app.fEditField.Value=f;
    if app.NhEditField.Value==2
        app.AdemsporserunbuquededoshlicesLabel.Visible='on';
        app.eEditField.Visible='on';
        app.fEditField.Visible='on';
        app.fLabel.Visible='on';
    end
end

```

```

        app.eLabel.Visible='on';
    end
end

% Button pushed function: VolverButton
function VolverButtonPushed(app, event)
    delete(app)
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Position = [550 275 943 776];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

    % Create VolverButton
    app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
    app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
    app.VolverButton.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
    app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.VolverButton.FontSize = 20;
    app.VolverButton.FontWeight = 'bold';
    app.VolverButton.FontColor = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.VolverButton.Position = [710 1 234 74];
    app.VolverButton.Text = 'Volver';

    % Create HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel =
uipanel(app.UIFigure);
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel.Title = 'Huelgos
según Lloyd´s Register of Shipping';
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel.BackgroundColor
= [1 1 1];
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel.FontName =
'Microsoft JhengHei UI';
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel.FontSize = 20;
    app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel.Position = [17
306 912 423];

```

```

    % Create Image
    app.Image =
uiimage(app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel);
    app.Image.Position = [27 6 408 386];
    app.Image.ImageSource = 'Huelgos1helice.JPG';

    % Create Image2
    app.Image2 =
uiimage(app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel);
    app.Image2.Position = [518 37 338 299];
    app.Image2.ImageSource = 'Huelgos2helice.JPG';

    % Create BuquededoshlicesLabel
    app.BuquededoshlicesLabel =
uilabel(app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel);
    app.BuquededoshlicesLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.BuquededoshlicesLabel.FontSize = 15;
    app.BuquededoshlicesLabel.Position = [617 6 154 22];
    app.BuquededoshlicesLabel.Text = 'Buque de dos hélices';

    % Create BuquedeunahliceLabel
    app.BuquedeunahliceLabel =
uilabel(app.HuelgossegnLloydsRegisterofShippingPanel);
    app.BuquedeunahliceLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.BuquedeunahliceLabel.FontSize = 15;
    app.BuquedeunahliceLabel.Position = [134 6 148 22];
    app.BuquedeunahliceLabel.Text = 'Buque de una hélice';

    % Create aEditFieldLabel
    app.aEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.aEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
    app.aEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.aEditFieldLabel.FontSize = 15;
    app.aEditFieldLabel.FontWeight = 'bold';
    app.aEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
    app.aEditFieldLabel.Position = [78.5 219 54 23];
    app.aEditFieldLabel.Text = 'a';

    % Create aEditField
    app.aEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
    app.aEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
    app.aEditField.Editable = 'off';
    app.aEditField.HorizontalAlignment = 'center';
    app.aEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.aEditField.FontSize = 15;
    app.aEditField.Position = [151 220 100 22];

    % Create bEditFieldLabel

```

```

app.bEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.bEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.bEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.bEditFieldLabel.FontSize = 15;
app.bEditFieldLabel.FontWeight = 'bold';
app.bEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
app.bEditFieldLabel.Position = [72.5 177 64 23];
app.bEditFieldLabel.Text = 'b';

```

```

% Create bEditField

```

```

app.bEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.bEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.bEditField.Editable = 'off';
app.bEditField.HorizontalAlignment = 'center';
app.bEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.bEditField.FontSize = 15;
app.bEditField.Position = [151 178 100 22];

```

```

% Create cEditFieldLabel

```

```

app.cEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.cEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.cEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.cEditFieldLabel.FontSize = 15;
app.cEditFieldLabel.FontWeight = 'bold';
app.cEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
app.cEditFieldLabel.Position = [72.5 131 64 23];
app.cEditFieldLabel.Text = 'c';

```

```

% Create cEditField

```

```

app.cEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.cEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.cEditField.Editable = 'off';
app.cEditField.HorizontalAlignment = 'center';
app.cEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.cEditField.FontSize = 15;
app.cEditField.Position = [151 132 100 22];

```

```

% Create dEditFieldLabel

```

```

app.dEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.dEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.dEditFieldLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.dEditFieldLabel.FontSize = 15;
app.dEditFieldLabel.FontWeight = 'bold';
app.dEditFieldLabel.FontColor = [1 1 1];
app.dEditFieldLabel.Position = [72.5 82 64 23];
app.dEditFieldLabel.Text = 'd';

```

```

% Create dEditField

```

```

app.dEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');

```



```

app.dEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.dEditField.Editable = 'off';
app.dEditField.HorizontalAlignment = 'center';
app.dEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.dEditField.FontSize = 15;
app.dEditField.Position = [151 83 100 22];

% Create eEditField
app.eEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.eEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.eEditField.Editable = 'off';
app.eEditField.HorizontalAlignment = 'center';
app.eEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.eEditField.FontSize = 15;
app.eEditField.Visible = 'off';
app.eEditField.Position = [650 179 100 22];

% Create fEditField
app.fEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.fEditField.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.fEditField.Editable = 'off';
app.fEditField.HorizontalAlignment = 'center';
app.fEditField.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.fEditField.FontSize = 15;
app.fEditField.Visible = 'off';
app.fEditField.Position = [650 132 100 22];

% Create ZEditFieldLabel
app.ZEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.ZEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.ZEditFieldLabel.Position = [-198 -93 55 23];
app.ZEditFieldLabel.Text = 'Z';

% Create ZEditField
app.ZEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.ZEditField.Position = [-128 -92 100 22];

% Create NhEditFieldLabel
app.NhEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NhEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.NhEditFieldLabel.Position = [-206 -138 63 23];
app.NhEditFieldLabel.Text = 'Nh';

% Create NhEditField
app.NhEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.NhEditField.Position = [-128 -137 100 22];

```

```

% Create LEditFieldLabel
app.LEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.LEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.LEditFieldLabel.Position = [16 -105 63 23];
app.LEditFieldLabel.Text = 'L';

% Create LEditField
app.LEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.LEditField.Position = [94 -104 100 22];

% Create CEditFieldLabel
app.CEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.CEditFieldLabel.Position = [0 -147 63 23];
app.CEditFieldLabel.Text = 'CB';

% Create CEditField
app.CEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.CEditField.Position = [78 -146 100 22];

% Create PEditFieldLabel
app.PEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.PEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.PEditFieldLabel.Position = [233 -105 63 23];
app.PEditFieldLabel.Text = 'P';

% Create PEditField
app.PEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.PEditField.Position = [311 -104 100 22];

% Create DEditFieldLabel
app.DEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.DEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.DEditFieldLabel.Position = [210 -147 63 23];
app.DEditFieldLabel.Text = 'D';

% Create DEditField
app.DEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.DEditField.Position = [288 -146 100 22];

% Create HuelgobovedillaLabel
app.HuelgobovedillaLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.HuelgobovedillaLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.HuelgobovedillaLabel.FontSize = 15;
app.HuelgobovedillaLabel.FontColor = [1 1 1];
app.HuelgobovedillaLabel.Position = [288 220 126 22];

```

```

app.HuelgobovedillaLabel.Text = 'Huelgo bovedilla';

% Create HuelgohlicecodasteproelLabel
app.HuelgohlicecodasteproelLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.HuelgohlicecodasteproelLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.HuelgohlicecodasteproelLabel.FontSize = 15;
app.HuelgohlicecodasteproelLabel.FontColor = [1 1 1];
app.HuelgohlicecodasteproelLabel.Position = [288 177 213 22];
app.HuelgohlicecodasteproelLabel.Text = 'Huelgo hélice -
codaste proel';

% Create HuelgohlicecodastepopelLabel_2
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2 = uilabel(app.UIFigure);
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2.FontSize = 15;
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2.FontColor = [1 1 1];
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2.Position = [288 132 217
22];
app.HuelgohlicecodastepopelLabel_2.Text = 'Huelgo hélice -
codaste popel';

% Create HuelgohlicefondodelcascoLabel
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel.FontSize = 15;
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel.FontColor = [1 1 1];
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel.Position = [288 82 230 22];
app.HuelgohlicefondodelcascoLabel.Text = 'Huelgo hélice -
fondo del casco';

% Create AdemporserunbuquededoshlicesLabel
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel =
uilabel(app.UIFigure);
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.FontName = 'Microsoft
JhengHei UI';
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.FontSize = 15;
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.FontColor = [1 1 1];
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.Visible = 'off';
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.Position = [572 238
301 22];
app.AdemporserunbuquededoshlicesLabel.Text = 'Además, por
ser un buque de dos hélices: ';

% Create fLabel
app.fLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.fLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';

```

```

app.fLabel.FontSize = 15;
app.fLabel.FontColor = [1 1 1];
app.fLabel.Visible = 'off';
app.fLabel.Position = [610 179 25 22];
app.fLabel.Text = 'f';

% Create eLabel
app.eLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.eLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.eLabel.FontSize = 15;
app.eLabel.FontColor = [1 1 1];
app.eLabel.Visible = 'off';
app.eLabel.Position = [610 132 25 22];
app.eLabel.Text = 'e';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = HuelgosHelice(varargin)

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

% Execute the startup function
runStartupFcn(app, @(app)startupFcn(app, varargin{:}))

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

% Delete UIFigure when app is deleted

```

```

        delete(app.UIFigure)
    end
end
end

```

7.2.16. Programación de la ventana de información sobre el rendimiento mecánico

```

classdef InfoRtoMecanico < matlab.apps.AppBase

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure      matlab.ui.Figure
    VolverButton  matlab.ui.control.Button
    Image         matlab.ui.control.Image
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.8549 0.8431 0.8039];
        app.UIFigure.Position = [550 275 448 242];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
    end
end
end

```

```

app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [139 16 173 36];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create Image
app.Image = uiimage(app.UIFigure);
app.Image.Position = [19 32 417 251];
app.Image.ImageSource = 'TablaRtoMec.JPG';

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

% Construct app
function app = InfoRtoMecanico

% Create UIFigure and components
createComponents(app)

% Register the app with App Designer
registerApp(app, app.UIFigure)

if nargin == 0
    clear app
end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

% Delete UIFigure when app is deleted
delete(app.UIFigure)
end
end
end

```

7.2.17. Programación de la ventana de ayuda para estimar revoluciones de la hélice

```

classdef InfoRevolucionesEstimadas < matlab.apps.AppBase

```

```

% Properties that correspond to app components
properties (Access = public)
    UIFigure      matlab.ui.Figure
    VolverButton  matlab.ui.control.Button
    Image         matlab.ui.control.Image
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        delete(app)
    end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.Color = [0.8549 0.8431 0.8039];
        app.UIFigure.Position = [550 275 460 330];
        app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

        % Create VolverButton
        app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
        app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
        app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
        app.VolverButton.BackgroundColor = [0.2118 0.2 0.2];
        app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
        app.VolverButton.FontSize = 20;
        app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
        app.VolverButton.Position = [144 18 173 36];
        app.VolverButton.Text = 'Volver';

        % Create Image
        app.Image = uiimage(app.UIFigure);
        app.Image.Position = [22 66 417 251];
        app.Image.ImageSource = 'TablaRpm.JPG';
    end
end

```

```

        % Show the figure after all components are created
        app.UIFigure.Visible = 'on';
    end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = InfoRevolucionesEstimadas

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end
end

```

7.2.18. Programación ventana de inputs de acceso directo al módulo de potencia

```

classdef EmergenteMenuPotencia < matlab.apps.AppBase

```

```

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure          matlab.ui.Figure
        VolverButton       matlab.ui.control.Button
        EsploradelbuquemLabel  matlab.ui.control.Label
        L                  matlab.ui.control.Spinner
        MangamLabel        matlab.ui.control.Label
        B                  matlab.ui.control.Spinner
        VelocidaddeproyectoknLabel  matlab.ui.control.Label
    end
end

```



```

v                                matlab.ui.control.Spinner
PotenciaEHPCVLabel              matlab.ui.control.Label
EHP                              matlab.ui.control.Spinner
TipodebuqueDropDownLabel        matlab.ui.control.Label
Tipo                             matlab.ui.control.DropDown
ConfirmarvaloresButton           matlab.ui.control.Button
TipoBuqueEditFieldLabel          matlab.ui.control.Label
TipoBuqueEditField               matlab.ui.control.NumericEditField
KpEditFieldLabel                 matlab.ui.control.Label
KpEditField                       matlab.ui.control.NumericEditField
CoeficientedebloqueLabel         matlab.ui.control.Label
Cb                                matlab.ui.control.Spinner
end

```

```

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

```

```

% Button pushed function: VolverButton
function VolverButtonPushed(app, event)
    MenuPpal
    delete(app)
end

```

```

% Button pushed function: ConfirmarvaloresButton
function ConfirmarvaloresButtonPushed(app, event)

```

```

Potencia(app.L.Value, app.KpEditField.Value, app.B.Value, app.Cb.Value, app.T
ipoBuqueEditField.Value, app.v.Value, app.EHP.Value)
    delete(app)
end

```

```

% Value changed function: Tipo
function TipoValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.Tipo.Value, 'Petrolero / Gasero')
        app.TipoBuqueEditField.Value=1;
        app.KpEditField.Value=0.9;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Ferrie / Roll On Roll Off')
        app.TipoBuqueEditField.Value=2;
        app.KpEditField.Value=0.85;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Granelero')
        app.TipoBuqueEditField.Value=1;
        app.KpEditField.Value=0.9;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Pesquero')
        app.TipoBuqueEditField.Value=1;
        app.KpEditField.Value=0.9;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Remolcador')
        app.TipoBuqueEditField.Value=1;
        app.KpEditField.Value=0.9;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Fragata')
        app.TipoBuqueEditField.Value=2;

```

```

        app.KpEditField.Value=0.85;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Portacontenedores')
        app.TipoBuqueEditField.Value=1;
        app.KpEditField.Value=0.9;
    elseif strcmpi(app.Tipo.Value, 'Buque rápido')
        app.TipoBuqueEditField.Value=2;
        app.KpEditField.Value=0.85;
    end
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

% Create UIFigure and hide until all components are created
app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
app.UIFigure.Position = [500 250 595 530];
app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

% Create VolverButton
app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
app.VolverButton.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.VolverButton.FontSize = 20;
app.VolverButton.FontWeight = 'bold';
app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
app.VolverButton.Position = [475.5 2 124 74];
app.VolverButton.Text = 'Volver';

% Create EsloradelbuquemLabel
app.EsloradelbuquemLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.EsloradelbuquemLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EsloradelbuquemLabel.FontSize = 15;
app.EsloradelbuquemLabel.FontColor = [1 1 1];
app.EsloradelbuquemLabel.Position = [76 453 150 22];
app.EsloradelbuquemLabel.Text = 'Eslora del buque (m)';

% Create L
app.L = uispinner(app.UIFigure);
app.L.Step = 25;
app.L.Limits = [0 Inf];

```

```

app.L.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.L.HorizontalAlignment = 'center';
app.L.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.L.FontSize = 15;
app.L.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.L.Position = [319 453 219 22];
app.L.Value = 180;

% Create MangamLabel
app.MangamLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.MangamLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.MangamLabel.FontSize = 15;
app.MangamLabel.FontColor = [1 1 1];
app.MangamLabel.Position = [76 351 82 22];
app.MangamLabel.Text = 'Manga (m)';

% Create B
app.B = uispinner(app.UIFigure);
app.B.Step = 25;
app.B.Limits = [0 Inf];
app.B.ValueDisplayFormat = '%.2f';
app.B.HorizontalAlignment = 'center';
app.B.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.B.FontSize = 15;
app.B.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.B.Position = [319 351 219 22];
app.B.Value = 30;

% Create VelocidaddeproyectoknLabel
app.VelocidaddeproyectoknLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.VelocidaddeproyectoknLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.VelocidaddeproyectoknLabel.FontSize = 15;
app.VelocidaddeproyectoknLabel.FontColor = [1 1 1];
app.VelocidaddeproyectoknLabel.Position = [76 246 196 22];
app.VelocidaddeproyectoknLabel.Text = 'Velocidad de proyecto
(kn)';

% Create v
app.v = uispinner(app.UIFigure);
app.v.Step = 25;
app.v.Limits = [0 Inf];
app.v.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.v.HorizontalAlignment = 'center';
app.v.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.v.FontSize = 15;
app.v.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.v.Position = [319 246 219 22];
app.v.Value = 15;

```

```

% Create PotenciaEHPCVLabel
app.PotenciaEHPCVLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.PotenciaEHPCVLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.PotenciaEHPCVLabel.FontSize = 15;
app.PotenciaEHPCVLabel.FontColor = [1 1 1];
app.PotenciaEHPCVLabel.Position = [76 191 132 22];
app.PotenciaEHPCVLabel.Text = 'Potencia EHP (CV)';

% Create EHP
app.EHP = uispinner(app.UIFigure);
app.EHP.Step = 25;
app.EHP.Limits = [0 Inf];
app.EHP.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.EHP.HorizontalAlignment = 'center';
app.EHP.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.EHP.FontSize = 15;
app.EHP.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.EHP.Position = [319 191 219 22];
app.EHP.Value = 20000;

% Create TipodebuqueDropDownLabel
app.TipodebuqueDropDownLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.TipodebuqueDropDownLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.TipodebuqueDropDownLabel.FontSize = 15;
app.TipodebuqueDropDownLabel.FontColor = [1 1 1];
app.TipodebuqueDropDownLabel.Position = [76 401 108 22];
app.TipodebuqueDropDownLabel.Text = 'Tipo de buque';

% Create Tipo
app.Tipo = uidropdown(app.UIFigure);
app.Tipo.Items = {'Petrolero / Gasero', 'Ferrie / Roll On
Roll Off', 'Granelero', 'Pesquero', 'Remolcador', 'Fragata',
'Portacontenedores', 'Buque rápido'};
app.Tipo.Editable = 'on';
app.Tipo.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@TipoValueChanged, true);
app.Tipo.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Tipo.FontSize = 15;
app.Tipo.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Tipo.Position = [319 400 219 22];
app.Tipo.Value = 'Petrolero / Gasero';

% Create ConfirmarvaloresButton
app.ConfirmarvaloresButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.ConfirmarvaloresButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @ConfirmarvaloresButtonPushed, true);
app.ConfirmarvaloresButton.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];

```

```

    app.ConfirmarvaloresButton.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
    app.ConfirmarvaloresButton.FontSize = 20;
    app.ConfirmarvaloresButton.FontWeight = 'bold';
    app.ConfirmarvaloresButton.FontColor = [0.1804 0.2392
0.2706];
    app.ConfirmarvaloresButton.Position = [245 3 234 73];
    app.ConfirmarvaloresButton.Text = 'Confirmar valores';

    % Create TipoBuqueEditFieldLabel
    app.TipoBuqueEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.TipoBuqueEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
    app.TipoBuqueEditFieldLabel.Position = [-197 -136 63 22];
    app.TipoBuqueEditFieldLabel.Text = 'TipoBuque';

    % Create TipoBuqueEditField
    app.TipoBuqueEditField = uieditfield(app.UIFigure,
'numeric');
    app.TipoBuqueEditField.Editable = 'off';
    app.TipoBuqueEditField.Position = [-119 -136 100 22];
    app.TipoBuqueEditField.Value = 1;

    % Create KpEditFieldLabel
    app.KpEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.KpEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
    app.KpEditFieldLabel.Position = [68 -136 25 22];
    app.KpEditFieldLabel.Text = 'Kp';

    % Create KpEditField
    app.KpEditField = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
    app.KpEditField.Editable = 'off';
    app.KpEditField.Position = [108 -136 100 22];
    app.KpEditField.Value = 0.9;

    % Create CoeficientedebloqueLabel
    app.CoeficientedebloqueLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.CoeficientedebloqueLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
    app.CoeficientedebloqueLabel.FontSize = 15;
    app.CoeficientedebloqueLabel.FontColor = [1 1 1];
    app.CoeficientedebloqueLabel.Position = [76 299 161 22];
    app.CoeficientedebloqueLabel.Text = 'Coeficiente de bloque';

    % Create Cb
    app.Cb = uispinner(app.UIFigure);
    app.Cb.Step = 0.1;
    app.Cb.Limits = [0 1];
    app.Cb.ValueDisplayFormat = '%.3f';

```

```

    app.Cb.HorizontalAlignment = 'center';
    app.Cb.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.Cb.FontSize = 15;
    app.Cb.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
    app.Cb.Position = [319 299 219 22];
    app.Cb.Value = 0.6;

    % Show the figure after all components are created
    app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = EmergenteMenuPotencia

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end
end

```

7.2.19. Programación de ventana de inputs de acceso directo a cálculo de huelgos

```

classdef EmergenteMenuHuelgos < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components

```

```

properties (Access = public)
    UIFigure                matlab.ui.Figure
    VolverButton            matlab.ui.control.Button
    EsloradelbuquemLabel   matlab.ui.control.Label
    L                        matlab.ui.control.Spinner
    DimetrodelahlicemLabel matlab.ui.control.Label
    D                        matlab.ui.control.Spinner
    PotenciainstaladaBHPLabel matlab.ui.control.Label
    BHP                      matlab.ui.control.Spinner
    NmerodehlicesLabel     matlab.ui.control.Label
    Ntexto                   matlab.ui.control.DropDown
    ConfirmarvaloresButton matlab.ui.control.Button
    ZEditFieldLabel        matlab.ui.control.Label
    Z                        matlab.ui.control.NumericEditField
    NEditFieldLabel        matlab.ui.control.Label
    N                        matlab.ui.control.NumericEditField
    CoeficientedebloqueLabel matlab.ui.control.Label
    Cb                       matlab.ui.control.Spinner
    NmerodepalasdelahliceLabel matlab.ui.control.Label
    Ztexto                   matlab.ui.control.DropDown
end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

    % Button pushed function: VolverButton
    function VolverButtonPushed(app, event)
        MenuPpal
        delete(app)
    end

    % Button pushed function: ConfirmarvaloresButton
    function ConfirmarvaloresButtonPushed(app, event)

HuelgosHeliceAlone(app.Z.Value, app.N.Value, app.L.Value, app.Cb.Value, app.B
HP.Value, app.D.Value)
        delete(app)
    end

    % Value changed function: Ntexto
    function NtextoValueChanged(app, event)
        if strcmpi(app.Ntexto.Value, '1')
            app.N.Value=1;
        elseif strcmpi(app.Ntexto.Value, '2')
            app.N.Value=2;
        end
    end

    % Value changed function: Ztexto

```

```

function ZtextoValueChanged(app, event)
    if strcmpi(app.Ztexto.Value, '3')
        app.Z.Value=3;
    elseif strcmpi(app.Ztexto.Value, '4')
        app.Z.Value=4;
    elseif strcmpi(app.Ztexto.Value, '5')
        app.Z.Value=5;
    elseif strcmpi(app.Ztexto.Value, '6')
        app.Z.Value=6;
    end
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

% Create UIFigure and components
function createComponents(app)

    % Create UIFigure and hide until all components are created
    app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
    app.UIFigure.Color = [0.1804 0.2392 0.2706];
    app.UIFigure.Position = [500 250 595 530];
    app.UIFigure.Name = 'UI Figure';

    % Create VolverButton
    app.VolverButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
    app.VolverButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app,
@VolverButtonPushed, true);
    app.VolverButton.Icon = 'ImgRetroceder.png';
    app.VolverButton.BackgroundColor = [0.5216 0.6588 0.549];
    app.VolverButton.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.VolverButton.FontSize = 20;
    app.VolverButton.FontWeight = 'bold';
    app.VolverButton.FontColor = [0.9412 0.9412 0.9412];
    app.VolverButton.Position = [443.5 1 153 66];
    app.VolverButton.Text = 'Volver';

    % Create EsloradelbuquemLabel
    app.EsloradelbuquemLabel = uilabel(app.UIFigure);
    app.EsloradelbuquemLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.EsloradelbuquemLabel.FontSize = 15;
    app.EsloradelbuquemLabel.FontWeight = 'bold';
    app.EsloradelbuquemLabel.FontColor = [1 1 1];
    app.EsloradelbuquemLabel.Position = [76 350 154 22];
    app.EsloradelbuquemLabel.Text = 'Eslora del buque (m)';

    % Create L

```



```

app.L = uispinner(app.UIFigure);
app.L.Step = 25;
app.L.Limits = [0 Inf];
app.L.ValueDisplayFormat = '%.1f';
app.L.HorizontalAlignment = 'center';
app.L.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.L.FontSize = 15;
app.L.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.L.Position = [319 350 219 22];
app.L.Value = 180;

% Create DimetrodelahlicemLabel
app.DimetrodelahlicemLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.DimetrodelahlicemLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.DimetrodelahlicemLabel.FontSize = 15;
app.DimetrodelahlicemLabel.FontWeight = 'bold';
app.DimetrodelahlicemLabel.FontColor = [1 1 1];
app.DimetrodelahlicemLabel.Position = [76 246 187 22];
app.DimetrodelahlicemLabel.Text = 'Diámetro de la hélice
(m)';

% Create D
app.D = uispinner(app.UIFigure);
app.D.Step = 0.5;
app.D.Limits = [0 Inf];
app.D.ValueDisplayFormat = '%.0f';
app.D.HorizontalAlignment = 'center';
app.D.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.D.FontSize = 15;
app.D.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.D.Position = [319 246 219 22];
app.D.Value = 15;

% Create PotenciainstaladaBHPLLabel
app.PotenciainstaladaBHPLLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.PotenciainstaladaBHPLLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.PotenciainstaladaBHPLLabel.FontSize = 15;
app.PotenciainstaladaBHPLLabel.FontWeight = 'bold';
app.PotenciainstaladaBHPLLabel.FontColor = [1 1 1];
app.PotenciainstaladaBHPLLabel.Position = [76 191 183 22];
app.PotenciainstaladaBHPLLabel.Text = 'Potencia instalada
(BHP)';

% Create BHP
app.BHP = uispinner(app.UIFigure);
app.BHP.Step = 25;
app.BHP.Limits = [0 Inf];
app.BHP.ValueDisplayFormat = '%.0f';

```

```

app.BHP.HorizontalAlignment = 'center';
app.BHP.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.BHP.FontSize = 15;
app.BHP.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.BHP.Position = [319 191 219 22];
app.BHP.Value = 20000;

% Create NmerodehlicesLabel
app.NmerodehlicesLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NmerodehlicesLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.NmerodehlicesLabel.FontSize = 15;
app.NmerodehlicesLabel.FontWeight = 'bold';
app.NmerodehlicesLabel.FontColor = [1 1 1];
app.NmerodehlicesLabel.Position = [76 401 141 22];
app.NmerodehlicesLabel.Text = 'Número de hélices';

% Create Ntexto
app.Ntexto = uidropdown(app.UIFigure);
app.Ntexto.Items = {'1', '2'};
app.Ntexto.Editable = 'on';
app.Ntexto.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@NtextoValueChanged, true);
app.Ntexto.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Ntexto.FontSize = 15;
app.Ntexto.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Ntexto.Position = [319 400 219 22];
app.Ntexto.Value = '1';

% Create ConfirmarvaloresButton
app.ConfirmarvaloresButton = uibutton(app.UIFigure, 'push');
app.ConfirmarvaloresButton.ButtonPushedFcn =
createCallbackFcn(app, @ConfirmarvaloresButtonPushed, true);
app.ConfirmarvaloresButton.BackgroundColor = [0.7882 0.8196
0.7686];
app.ConfirmarvaloresButton.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';
app.ConfirmarvaloresButton.FontSize = 20;
app.ConfirmarvaloresButton.FontWeight = 'bold';
app.ConfirmarvaloresButton.FontColor = [0.1804 0.2392
0.2706];
app.ConfirmarvaloresButton.Position = [197 1 247 66];
app.ConfirmarvaloresButton.Text = 'Confirmar valores';

% Create ZEditFieldLabel
app.ZEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.ZEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.ZEditFieldLabel.Position = [-159 -136 25 22];
app.ZEditFieldLabel.Text = 'Z';

```

```

% Create Z
app.Z = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.Z.Editable = 'off';
app.Z.Position = [-119 -136 100 22];
app.Z.Value = 3;

% Create NEditFieldLabel
app.NEditFieldLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.NEditFieldLabel.Position = [68 -136 25 22];
app.NEditFieldLabel.Text = 'N';

% Create N
app.N = uieditfield(app.UIFigure, 'numeric');
app.N.Editable = 'off';
app.N.Position = [108 -136 100 22];
app.N.Value = 1;

% Create CoeficientedebloqueLabel
app.CoficientedebloqueLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.CoficientedebloqueLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.CoficientedebloqueLabel.FontSize = 15;
app.CoficientedebloqueLabel.FontWeight = 'bold';
app.CoficientedebloqueLabel.FontColor = [1 1 1];
app.CoficientedebloqueLabel.Position = [76 299 165 22];
app.CoficientedebloqueLabel.Text = 'Coeficiente de bloque';

% Create Cb
app.Cb = uispinner(app.UIFigure);
app.Cb.Step = 0.1;
app.Cb.Limits = [0 1];
app.Cb.ValueDisplayFormat = '%.3f';
app.Cb.HorizontalAlignment = 'center';
app.Cb.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
app.Cb.FontSize = 15;
app.Cb.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
app.Cb.Position = [319 299 219 22];
app.Cb.Value = 0.6;

% Create NmerodepalasdelahliceLabel
app.NmerodepalasdelahliceLabel = uilabel(app.UIFigure);
app.NmerodepalasdelahliceLabel.FontName = 'Microsoft JhengHei
UI';

app.NmerodepalasdelahliceLabel.FontSize = 15;
app.NmerodepalasdelahliceLabel.FontWeight = 'bold';
app.NmerodepalasdelahliceLabel.FontColor = [1 1 1];
app.NmerodepalasdelahliceLabel.Position = [76 450 215 22];

```

```

    app.NmerodepalasdelahliceLabel.Text = 'Número de palas de la
hélice';

    % Create Ztexto
    app.Ztexto = uidropdown(app.UIFigure);
    app.Ztexto.Items = {'3', '4', '5', '6'};
    app.Ztexto.Editable = 'on';
    app.Ztexto.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app,
@ZtextoValueChanged, true);
    app.Ztexto.FontName = 'Microsoft JhengHei UI';
    app.Ztexto.FontSize = 15;
    app.Ztexto.BackgroundColor = [0.851 0.8392 0.8];
    app.Ztexto.Position = [319 449 219 22];
    app.Ztexto.Value = '3';

    % Show the figure after all components are created
    app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = EmergenteMenuHuelgos

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        if nargin == 0
            clear app
        end
    end
end

% Code that executes before app deletion
function delete(app)

    % Delete UIFigure when app is deleted
    delete(app.UIFigure)
end
end
end
end

```


Bibliografía

- [1] Harvald, SV. AA. “Resistance and propulsion of ships”. John Wiley & Sons. New York 1983.
- [2] Holtrop, J. Mennen, G.G.J. “An statistical power prediction method”. Internation Shipbuilding Progress. 1978.
- [3] Holtrop, J. Mennen, G.G.J. “An approximate power prediction method”. Internation Shipbuilding Progress. 1982.
- [4] Holtrop, J. “A statistical re-analysis of resistance and propulsion data”. Internation Shipbuilding Progress. 1984.
- [5] Van Oortmerssen, G. “A power prediction method and its application to small ships”. International Shipbuilding Progress. 1971.
- [6] Helmore, P.J. “Update on van Oortmerssen’s Resistance prediction”. University of New South Wales.
- [7] Savitsky, D. Ward Brown, P. “Procedures for hydrodynamic evaluation of planing hulls in smooth and rough water”. Marine Technology. 1976.
- [8] García de Jalón, J. “Aprenda Matlab 7.0 como si estuviera en primero”. Universidad Politécnica de Madrid. 2005.
- [9] García López, D. “Apuntes de Hidrodinámica: Resistencia y Propulsión, de la asignatura del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos por la Universidad Politécnica de Cartagena”. 2020.
- [10] Alvariño Castro, R. “El proyecto básico del buque mercante”. Segunda Edición. 1998.
- [11] Ruiz Álvarez, J. “Apuntes de Métodos Numéricos Avanzados, de la asignatura del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica por la Universidad Politécnica de Cartagena.” 2021.

- [12] www.usna.edu
- [13] Lloyd's Register of Shipping. "Rules and Regulations for the Classification of Naval Ships," Volume 1, Part 3, Chapter 3. January 2015
- [14] M.M. Bernitsas, "KT, KQ and efficiency curves for the Wageningen B-Series Propeller". University of Michigan, 1981
- [15] www.shipjournal.com
- [16] Burgos Olmos, M.A. "Apuntes de Mecánica de Fluidos, de la asignatura del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos por la Universidad Politécnica de Cartagena." 2017.
- [17] www.thermalfluidscental.org
- [18] www.programerworld.co
- [19] Ayuda de Matlab y App Designer, de www.mathworks.com
- [20] Bentley. "Maxsurf Resistance Connect Edition" Edition V23. Abril 2022.
- [21] Berenguer, Iribarren, López Pavón, Herreros, Souto, "Estudio de generación de oleaje por el buque en la ría de Sevilla". XLI Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval.