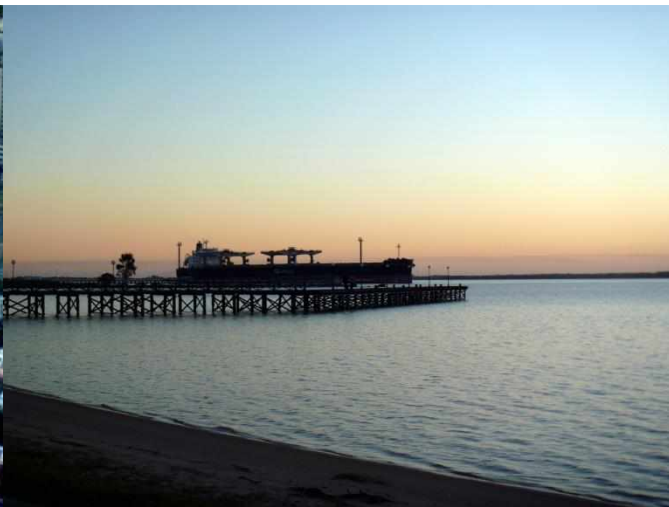




Organizan:

## eMaster ®

**“Una herramienta para la  
prevención y predicción de estabilidad  
y resistencia longitudinal de buques”.**



# Agenda de la Presentación

- Introducción.
- Estimación en la etapa de diseño.
- Cálculo de la resistencia longitudinal.
- Sistema computacional de carga y estabilidad.
- Manual de Carga.
- Desarrollo de la herramienta **eMaster**®
- Objetivos del **eMaster**®

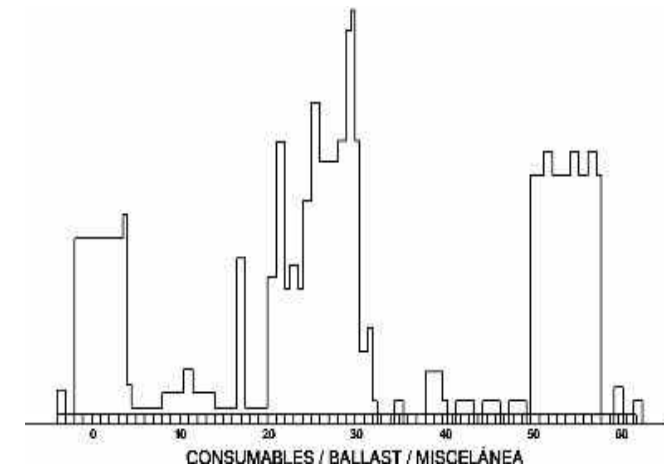
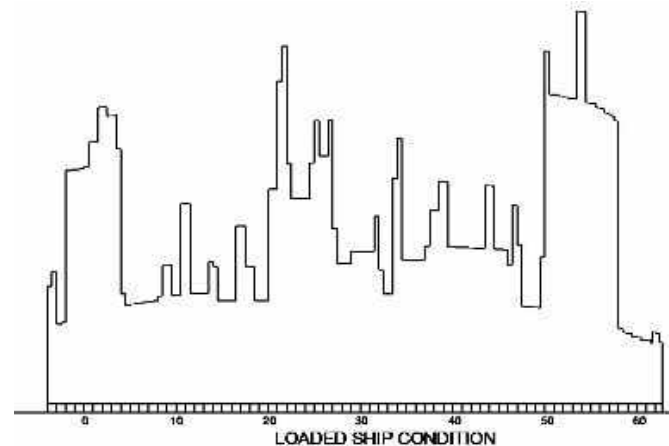
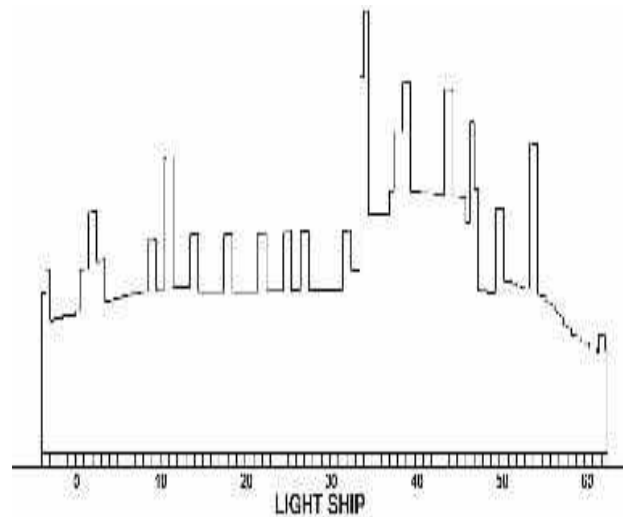
# Agenda de la Presentación

- Utilidades
- Menú y operación básica
- Validación de la aplicación.
- Conclusiones.
- Preguntas

# Introducción



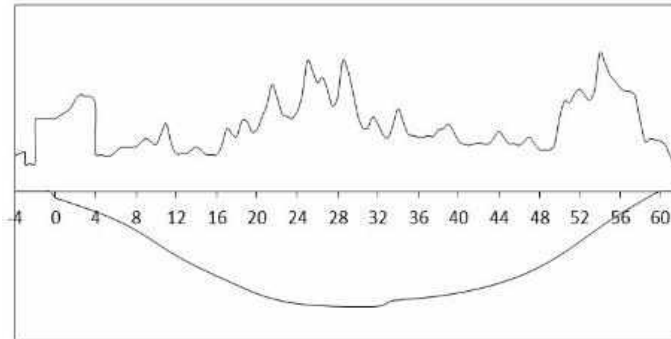
# Estimación en la Etapa de Diseño



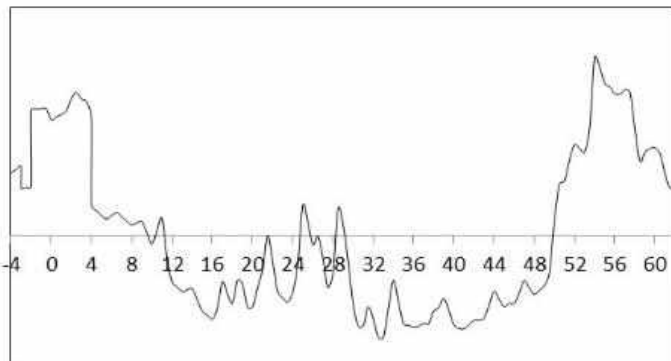
Weight distribution, Light Ship, Consumables and Loaded Condition

# Estimación en la Etapa de Diseño

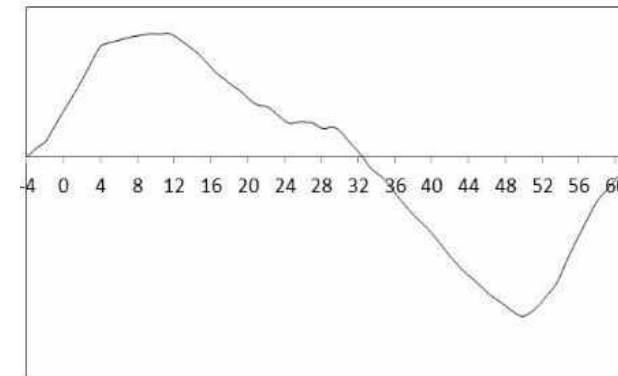
WEIGHT / BOUYANCY



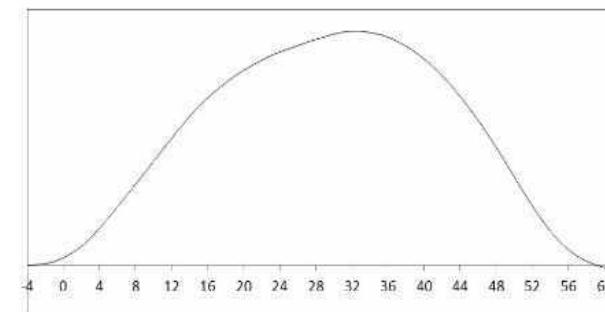
DISTRIBUTED NET LOAD



SHEAR FORCE

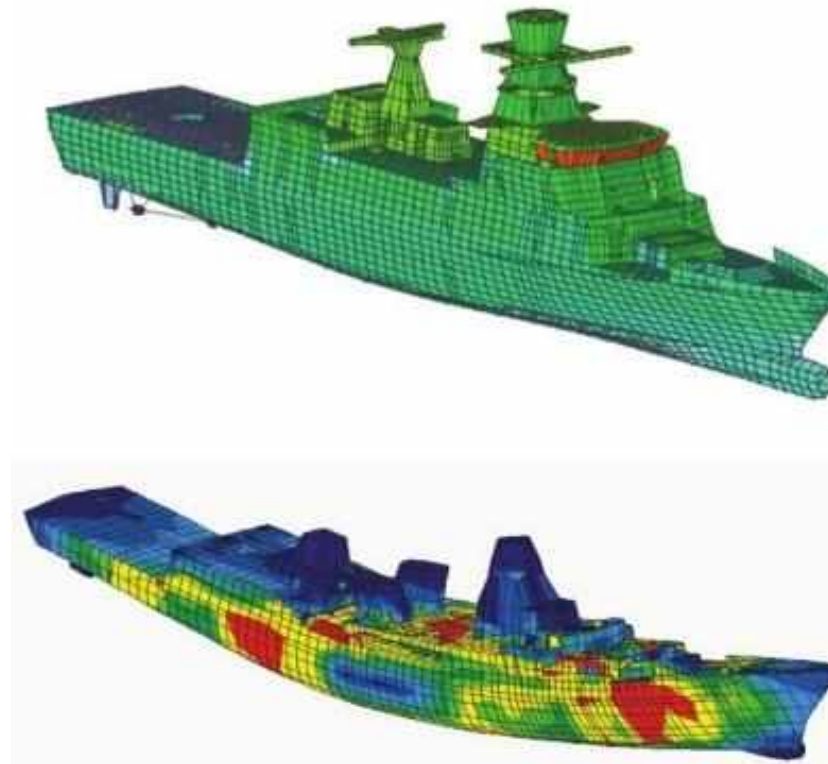


BENDING MOMENT



Net weight, shear force and bending moment integration

# Estimación en la Etapa de Diseño



FEA analysis for determining hull stress distribution  
Grannemann, F.; Bertram, V

# Cálculo de la Resistencia Longitudinal

$$Fw(+) = + 0.30 \cdot F_1 \cdot C \cdot L \cdot B \cdot (Cb + 0.7)$$

$$Fw(-) = - 0.30 \cdot F_2 \cdot C \cdot L \cdot B \cdot (Cb + 0.7)$$

$$Mw(+) = + 0.19 \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot L^2 \cdot B \cdot Cb$$

$$Mw(-) = - 0.11 \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot L^2 \cdot B \cdot (Cb + 0.7)$$

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

- Sistema Computarizado de Carga.
- Módulo de Software.
- Módulo de Software de Resistencia Longitudinal.
- Módulo de Software de Estabilidad.
- Sistema Integrado.
- Aprobación del Software.

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización



- **MSC 891** Guidelines for the on board use and application of computers.
- **MSC 836** Recommendation of loading instruments.
- **MSC 854** Guidelines for shipboard loading and stability computer programs

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización

- **MSC 920** Model loading and stability manual
- **MSC 1229** Guidelines for approval of stability instruments
- **Resolución MSC 267 (85)** Capítulo 4, Cálculos de Estabilidad efectuados por los Instrumentos de Estabilidad.

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización



International  
Organization for  
Standardization

- **ISO 16155** Ships and marine Technology – Computer Applications – Shipboard Loading Instruments.
- **RESOLUTION MSC.290(87)** (adopted on 21 May 2010) IMO 2015.

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización

- **S1** Requeriments for Loading Conditions, Loading Manuals and Loading Instruments.
- **S1A** Additional Requeriments for Loading Conditions, Loading Manuals and Loading Instruments for Bulk Carriers, Ore carriers and Combination Carriers.
- **S5** Calculation of Midship Section Moduli for Conventional Ship for Ship's Scantlings

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización

- **S7** Minimum Longitudinal Strength Standards.
- **S11** Longitudinal Strength Standard.
- **S17** Longitudinal Strength of Hull Girder in Flooded Condition for Non-CRS Bulk Carriers.
- **N21** Guidelines on Approval Procedure for Onboard Loading Computers.
- **N48** Recommendations on Loading Instruments.

# Sistema Computacional de Carga y Estabilidad

## Criterios de Normalización



- V Rules for Classification and Construction . Analysis Techniques. Section 2 Global Strength Analysis.
- VI Rules for Classification and Construction. Additional Rules and Guidelines. 11 Other Operations and Systems. 7 Guidelines for Loading Computers Systems.
- Section 7 loading computer systems for stability and longitudinal strength- LCS.

# Manual de Carga

- Que información contiene?
- Quien lo posee?
- Normas al respecto de la Organización Marítima Internacional
- Resolución **MSC.267 (85)** Código de Estabilidad sin Avería

## eMaster ® Desarrollo de la Herramienta

- Complemento para facilitar los cálculos de Estabilidad y Resistencia Longitudinal.
- Ejecutivo.
- Útil.
- Versátil.
- Interpretación de Resultados.

## eMaster ® Objetivo

- El buque seleccionado cumple los requerimientos de Estabilidad Sin Averías y Resistencia Longitudinal para las diferentes condiciones de carga?
- Simular diferentes condiciones de carga.
- Cálculo de la Estabilidad con Averías.
- Responsabilidad del Capitán

## eMaster ® Utilidades

- Cálculo de la Estabilidad a la zarpada y al arribo.
- Cálculo de las variaciones de estabilidad durante la navegación.
- Confección de un plan de secuencia de consumos.

## eMaster ® Utilidades

- Prever las consecuencias del transbordo de pesos.
- Desarrollar un plan de carga y descarga seguro.
- Cálculo de las fuerzas cortantes en aguas tranquilas y de los momentos flectores comparándolos con los valores permitidos.
- Mostrar en formato gráfico y tabular la distribución de pesos y la flotación del buque.

## eMaster ® Utilidades

- Mostrar las cargas en las bodegas y en los doble fondos.
- Mostrar en forma gráfica y de tabla las correcciones a las fuerzas cortantes.
- Cálculo de las fuerzas cortantes en los casos de uso de los tanques de lastre.

## eMaster ® Utilidades

- Análisis si los valores de fuerza y las limitaciones generales de carga están dentro de los valores límites.
- Listar los valores obtenidos comparándolos con los valores límites de las fuerzas cortantes y momentos flectores en navegación y en puerto.

# eMaster ® Estructura de la aplicación

## Desarrollo conceptual

- Nivel Fuente
- Nivel Administrador
- Nivel Operador

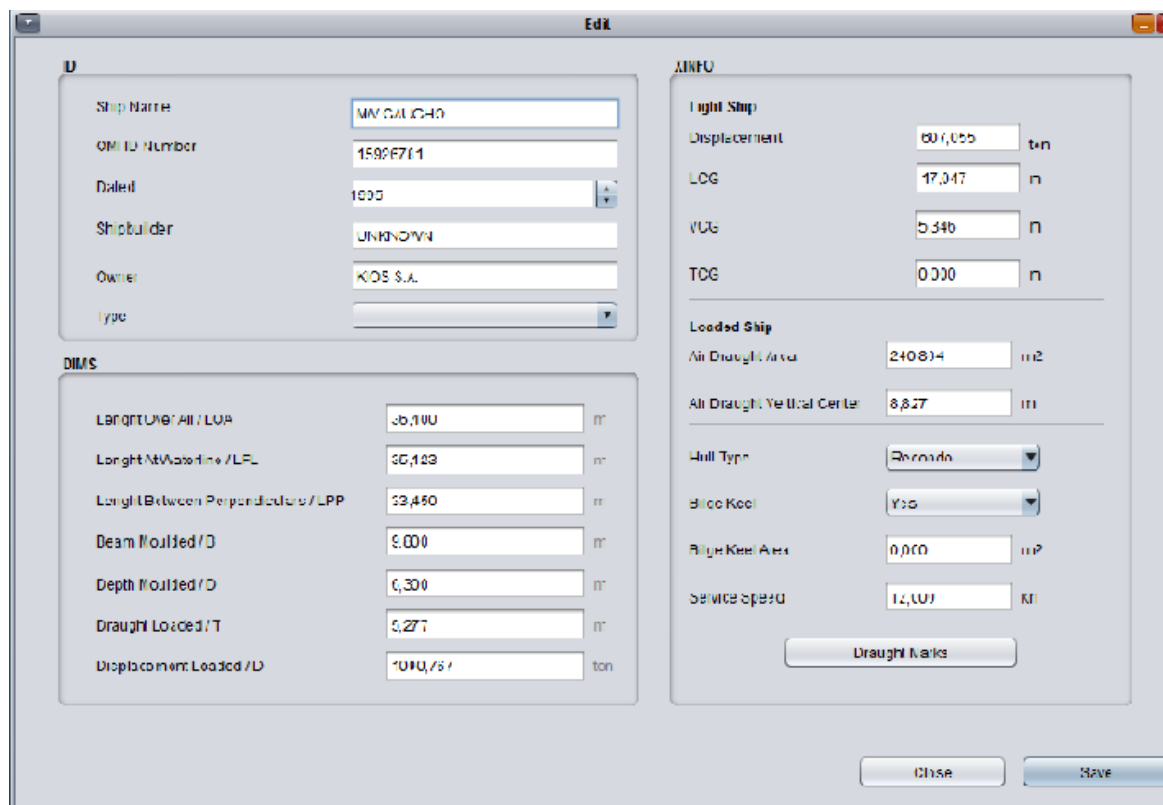
# eMaster ® Menú y operación básica

- Estructura de la aplicación
  - Ordenes básicas de interacción con el Usuario
  - Abrir un proyecto cargado



# eMaster ® Menú y operación básica

## Edición de los Datos Generales del Proyecto



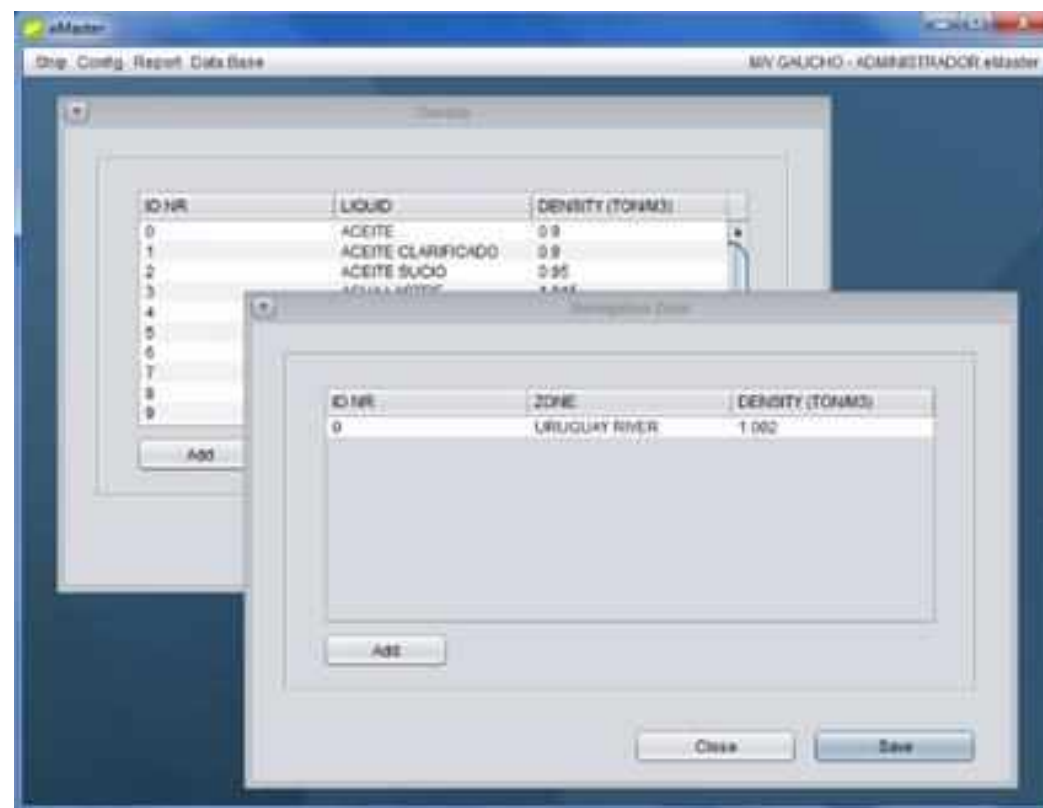
The screenshot shows the 'Edit' window of the eMaster software, which is used for editing ship data. The window is divided into several sections:

- GENERAL:** Contains fields for Ship Name (MV CALCHO), OM ID Number (15926711), Date (1999), Shipbuilder (UNKNOWN), Owner (KIOS S.A.), and Type (dropdown menu).
- DIMS:** Contains fields for Length Over All / LOA (35,100 m), Length At Waterline / LWL (30,123 m), Length Between Perpendiculars / LPP (23,450 m), Beam Moulded / D (9,000 m), Depth Moulded / D (6,300 m), Draught Loaded / T (5,277 m), and Displacement Loaded / D (10,000 ton).
- INFO:** Contains fields for Light Ship Displacement (60,000 ton), LOG (17,047 m), VCG (5,540 m), TCG (0,000 m), Loaded Ship Air Draught / Axa (24,080 m), Air Draught / Vertical Center (8,827 m), Hull Type (Barraca), Slice Keel (Yes), Right Keel Area (0,000 m²), Service Speed (14,000 km/h), and a button for Draught Marks.

At the bottom of the window, there are 'Close' and 'Save' buttons.

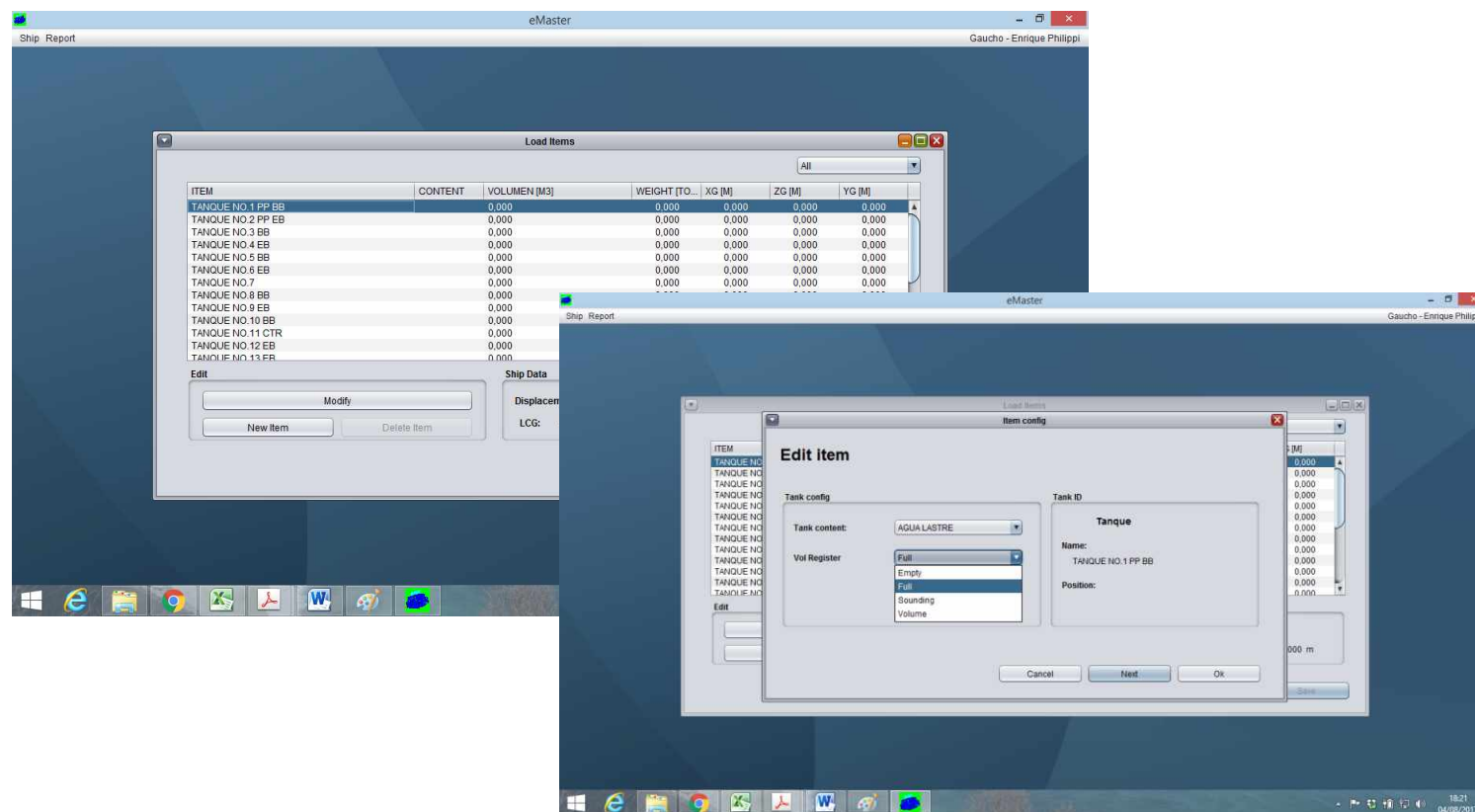
# eMaster ® Menú y operación básica

## Modificaciones secundarias



# eMaster ® Menú y operación básica

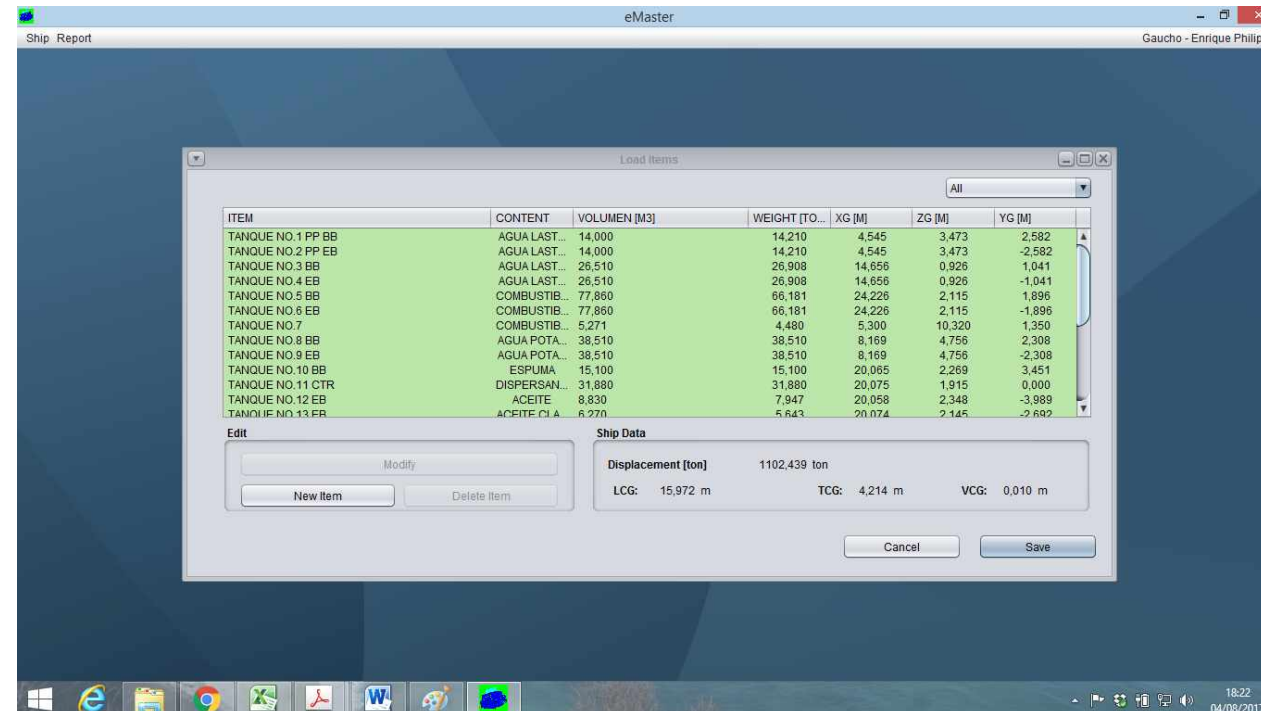
## Ingreso de datos



# eMaster ® Menú y operación básica

## Configuración de Carga / Resumen

Al finalizar la entrada de datos aparece un pantalla donde se indican los valores para esa condición de carga



Ship Report

eMaster

Gaucha - Enrique Philippi

Load Items

| ITEM              | CONTENT       | VOLUMEN [M3] | WEIGHT [TO...] | XG [M] | ZG [M] | YG [M] |
|-------------------|---------------|--------------|----------------|--------|--------|--------|
| TANQUE NO.1 PP BB | AGUA LAST...  | 14,000       | 14,210         | 4,545  | 3,473  | 2,582  |
| TANQUE NO.2 PP BB | AGUA LAST...  | 14,000       | 14,210         | 4,545  | 3,473  | -2,582 |
| TANQUE NO.3 BB    | AGUA LAST...  | 26,510       | 26,908         | 14,656 | 0,926  | 1,041  |
| TANQUE NO.4 EB    | AGUA LAST...  | 26,510       | 26,908         | 14,656 | 0,926  | -1,041 |
| TANQUE NO.5 BB    | COMBUSTIB...  | 77,860       | 66,181         | 24,226 | 2,115  | 1,896  |
| TANQUE NO.6 EB    | COMBUSTIB...  | 77,860       | 66,181         | 24,226 | 2,115  | -1,896 |
| TANQUE NO.7       | COMBUSTIB...  | 5,271        | 4,480          | 5,300  | 10,320 | 1,350  |
| TANQUE NO.8 BB    | AGUA POTA...  | 38,510       | 38,510         | 8,169  | 4,756  | 2,308  |
| TANQUE NO.9 EB    | AGUA POTA...  | 38,510       | 38,510         | 8,169  | 4,756  | -2,308 |
| TANQUE NO.10 BB   | ESPUMA        | 15,100       | 15,100         | 20,065 | 2,269  | 3,451  |
| TANQUE NO.11 CTR  | DISPERSAN...  | 31,880       | 31,880         | 20,075 | 1,915  | 0,000  |
| TANQUE NO.12 EB   | ACEITE        | 8,830        | 7,947          | 20,058 | 2,348  | -3,989 |
| TANQUE NO.13 EB   | ACEITE C.I.A. | 6,270        | 5,643          | 20,074 | 2,145  | -2,692 |

Edit

Modify

New Item Delete Item

Ship Data

Displacement (ton) 1102,439 ton

LCG: 15,972 m TCG: 4,214 m VCG: 0,010 m

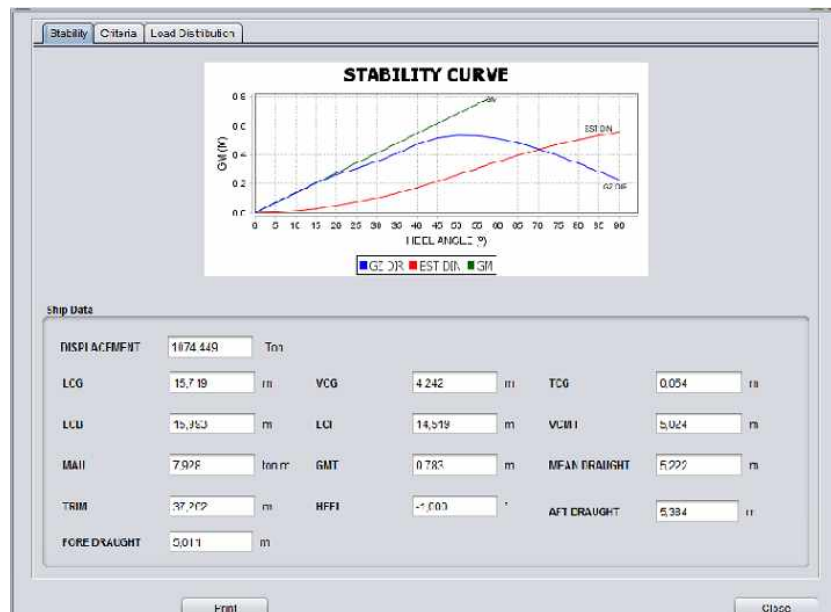
Cancel Save

18:22 04/08/2017

# eMaster ® Menú y operación básica

## Resultado del Cálculo de Estabilidad

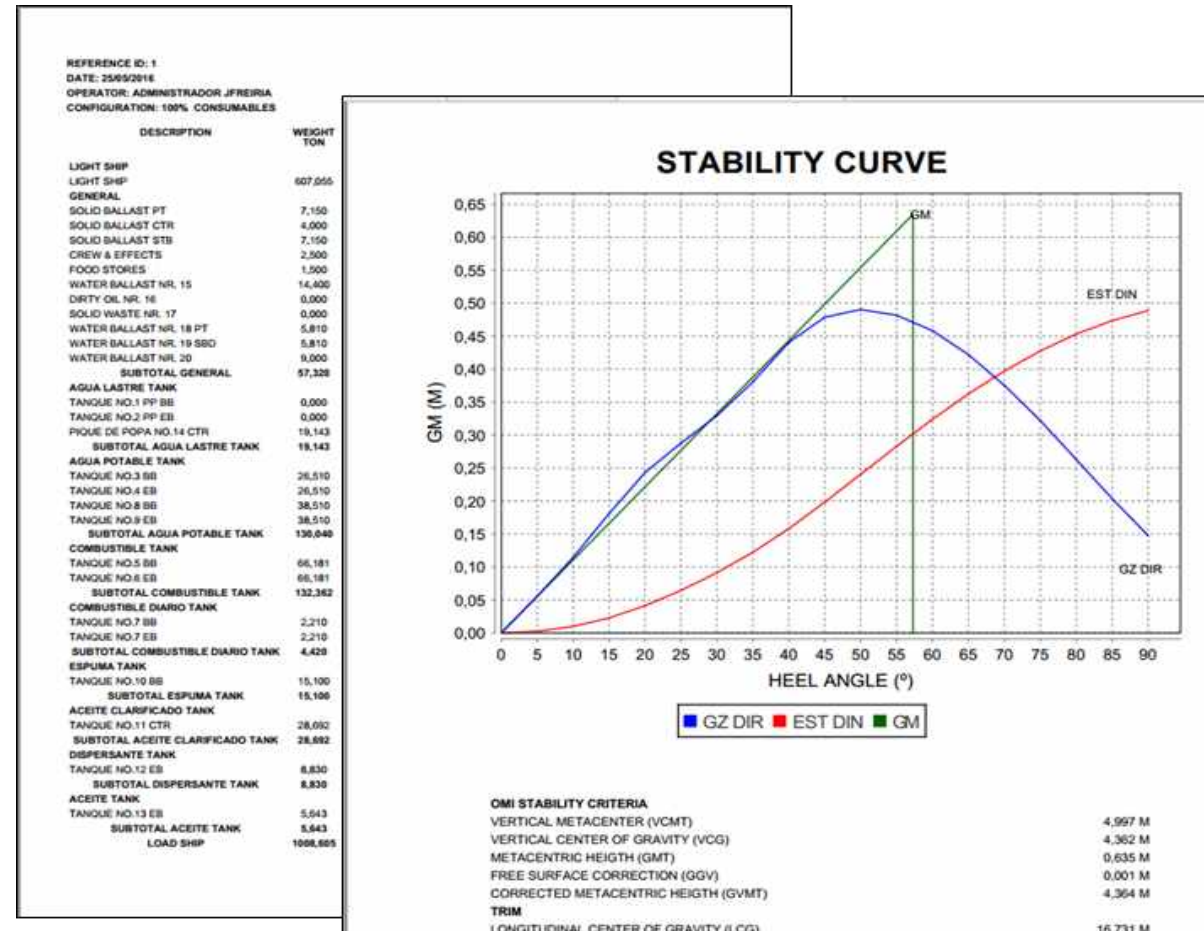
## Comparación Criterio



| Stability Criteria                                |        |    |        |
|---------------------------------------------------|--------|----|--------|
| Initial Metacentric Height GM (m)                 | 0.765  | >= | 0.150  |
| Righting Arm for 30° Angle (m)                    | 0.475  | >= | 0.200  |
| Maximum Righting Arm Angle [°]                    | 51.859 | >= | 25.000 |
| Dynamic Stability - at 30° Angle (m)              | 0.172  | >= | 0.055  |
| Dynamic Stability - at 40° Angle (m)              | 0.204  | >= | 0.060  |
| Dynamic Entailment Between 20° and 40° Angle (m)  | 0.068  | >= | 0.000  |
| Weather Criterion                                 | 2.131  | >= |        |
| Angle Of Heel With All Passengers To One Side [°] | 0.300  | <= | 13.000 |
| Angle Off Heel On Account Of Turning [°]          | 0.417  | <= | 10.000 |

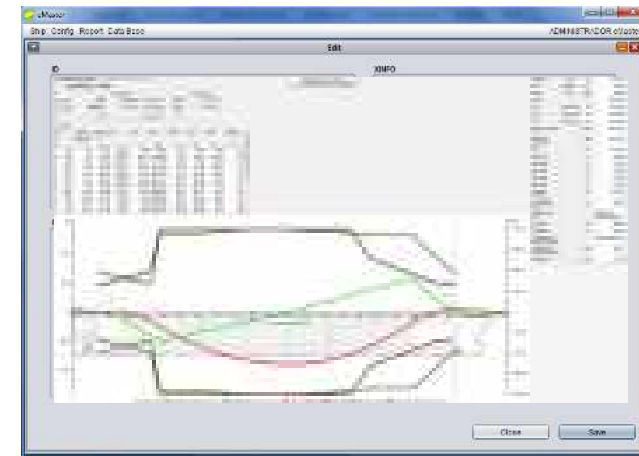
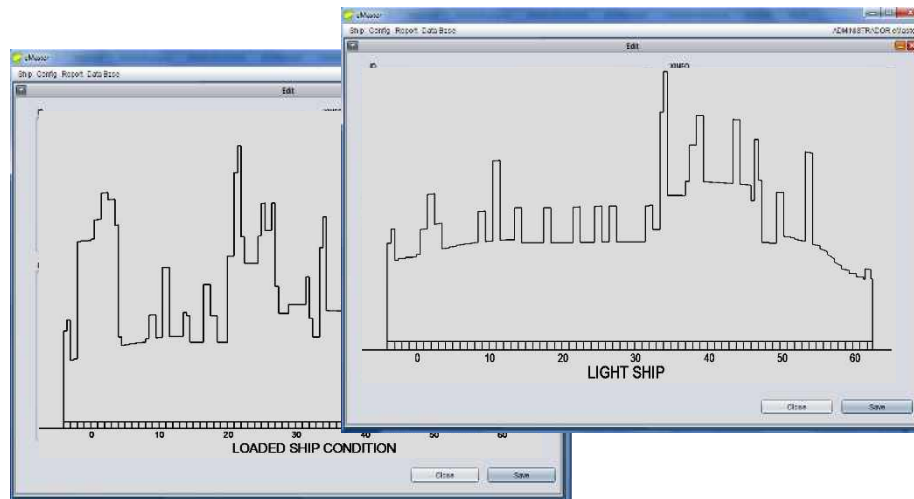
# eMaster ® Menú y operación básica

## Reporte:



# eMaster ® Menú y operación básica

Reporte:



## **eMaster ® Validación de la Aplicación.**

- Por que es necesaria la validación?
- Resolución OMI MSC 1229 Directrices para la Aprobación de Instrumentos de Estabilidad.
- Procedimiento de Aprobación:
  - Condiciones de Aprobación del Instrumento de Estabilidad.
  - Aprobación Específica.

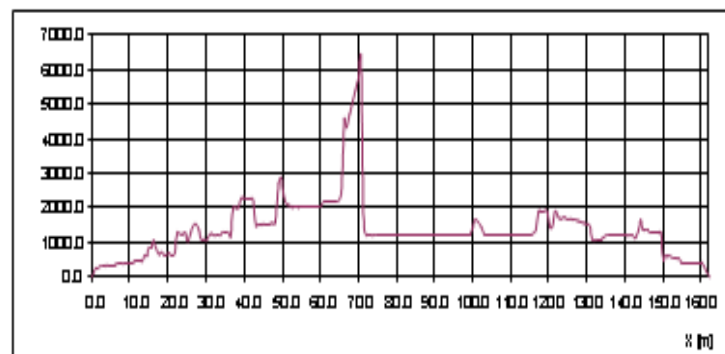
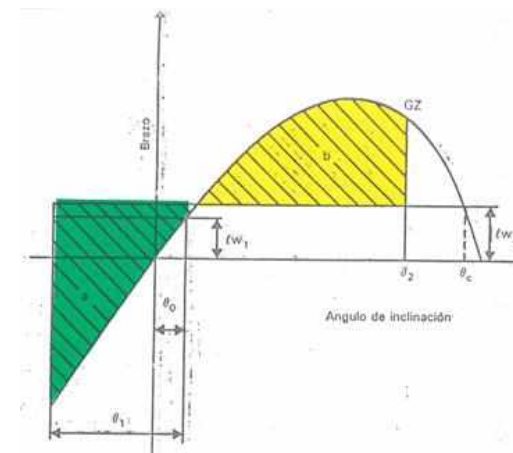
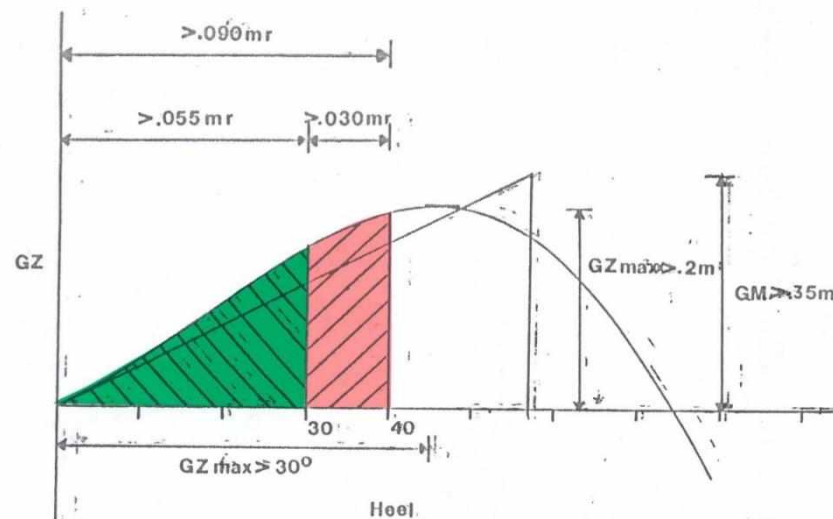
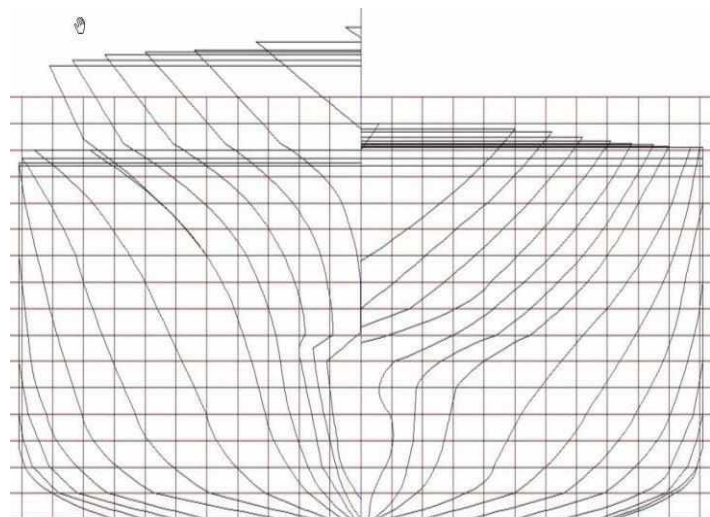
## eMaster ® Conclusiones.

- Los resultados obtenidos durante la validación de la herramienta eMaster® módulo resistencia longitudinal se están perfeccionando para resolver algunos detalles técnicos.
- Los primeros datos obtenidos de la nave prototipo son altamente positivos. Validación y ajustes finales se han desarrollado.
- Este módulo completa el primer módulo de estabilidad desarrollado, cumpliendo los objetivos de ser un sistema informático de control de carga sencillo y amigable.

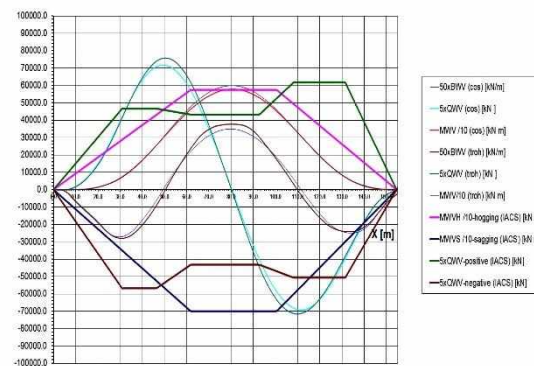
## eMaster ® Conclusiones.

- Su procesamiento es de alta velocidad.
- Con una moderna implementación en términos de control de servidores remotos y comunicación automática con sensores volumétricos en tanques, sensores de flexión se logra una rápida respuesta a las diferentes situaciones de carga y navegación.
- Se entiende que un valor diferencial es el desarrollo de la herramienta en el Uruguay y su introducción en el sistema de formación de profesionales del mar a través de un sistema de simulación en tiempo real.

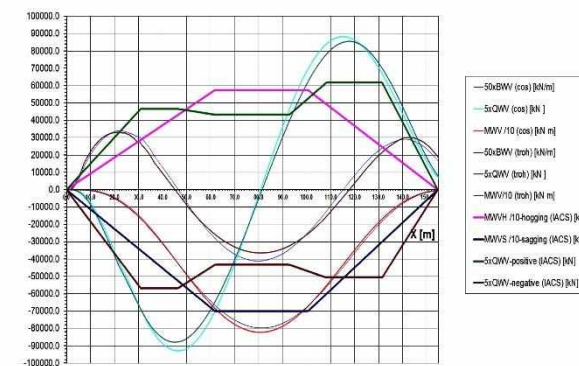
# eMaster ® Preguntas.



LOADS AND SECTIONAL EFFORTS ON WAVE CREST



LOADS AND SECTIONAL EFFORTS ON WAVE HOLLOW





***Colombia***  
***mar 2019***