



Planificaciones

7309 - Proyecto de Buques I

Docente responsable: KALAN JERONIMO MATIAS

OBJETIVOS

1) Desarrollar el proyecto de un buque recorriendo la Espiral de Proyecto abarcativa del Anteproyecto, Proyecto básico y Proyecto contractual, en todas las etapas principales de selección de características, cálculos, verificaciones y planos principales.

Para ello se asigna un diseño prototipo por alumno que deber desarrollar a lo largo de las asignaturas PROYECTO DE BUQUES I Y PROYECTO DE BUQUES II.

2) Trabajar sobre los buques de carga seca o líquida la información básica característica, modalidades operativas, particularidades de cálculo y verificación.

3) Aprendizaje de los temas específicos de la materia detallados en el PROGRAMA ANALITICO, con especial énfasis en la aplicación práctica al proyecto de los conceptos aprendidos en las materias anteriores de la carrera, especialmente

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

Unidad 1- Etapas en el desarrollo del proyecto

Unidad 2- Clasificación de buques y determinación de sus dimensiones principales.

Unidad 3- Influencias de las dimensiones ppales. en las características del buque

Unidad 4- Características de los ppales. tipos de buques.

Unidad 5- Curvas de areas , líneas de carena.

Unidad 6- Resistencia al avance.

Unidad 7- Propulsión.

Unidad 8- Actuales mejoras en la resistencia al avance y en la propulsión.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Espiral de proyecto, su interpretación. Ejemplos. Definición y alcances del proyecto conceptual, diseño preliminar o anteproyecto, diseño contractual o proyecto básico y diseño constructivo. Influencia del proyecto básico en la construcción del buque. Datos al proyectista: cantidad y volumen de carga, velocidad, autonomía, tripulación, ruta, maniobra de carga, tipo de planta propulsora, etc. Variables del proyecto: a) explícitas de base teórica; b) explícitas de base empírica; c) implícitas. Métodos de selección de variables, optimización. Funciones de mérito, coeficiente de rendimiento económico. Restricciones en las dimensiones principales. Flujoograma típico de proyecto.

UNIDAD 2: CLASIFICACION DE BUQUES Y DETERMINACION DE SUS DIMENSIONES PRINCIPALES.

Clasificación según su misión: comerciales, industriales y de servicios. Clasificación desde el abordaje del proyecto: buques de porte, buques de volumen, buques de unidad de carga. Fórmula de Posdoudnine. Flujoograma de procedimiento sugerido según el tipo de buque. Estadística actual de la flota mundial por tipo de carga, unidades y porte. Factor de estiba. Relaciones principales. Valores característicos por tipo de buque, su evolución histórica. Estimación del francobordo. Métodos para la estimación de las dimensiones principales. Fórmulas para la determinación de los coeficientes del bloque, de la sección maestra, prismático, del plano de flotación y económico, su relación valores típicos. Posición longitudinal del centro de carena, su relación con el coeficiente de bloque y la velocidad. Verificación del desplazamiento.

UNIDAD 3: INFLUENCIA DE LAS DIMENSIONES PRINCIPALES EN LAS CARACTERISTICAS DEL BUQUE.

ESLORA : su influencia en la resistencia al avance, en la resistencia estructural, e el comportamiento marino y su relación con el peso de acero y el costo del buque. MANGA : su influencia en la estabilidad inicial, en la resistencia al avance y la propulsión. Su relación con el peso de acero y el costo del buque. PUNTAL : su influencia en la estabilidad inicial y a grandes ángulos, en el módulo resistente de la viga - buque, en la superficie vélica y en la reserva de flotabilidad. Su relación con el peso de acero y el costo del buque. Tratamiento de las restricciones a las dimensiones principales: a) eslora, b) manga y c) calado.

UNIDAD 4: CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE BUQUES.

Cargueros: su evolución, liner, tramp, multipropósito, box, type, heavy cargoes. Cargueros shelter deck, su tratamiento actual desde el punto de vista del arqueo como Open o Closed. Buques draft o full scantling. PETROLEROS : historia. IMO 78, OPA 90, IMO 92. Conflicto actual de diseño entre buque de porte y de volumen. Producteros y de crudo. Características de los productos y su influencia en el diseño. Influencia del lastre segregado en el tamaño del buque. Petroleros doble casco versus soluciones alternativas para cumplir

OPA 90. Sistemas de cargamento. GRANELEROS : factores de estiba de las distintas cargas de grano y mineral. Sección típica. Graneleros puros, minerales, OBO. OO. El concepto de selftriming.
 PORTACONTENEDORES : su evolución. 1ra. 2da. 3ra. y 4ta. generación. Modulación de la sección maestra y bodegas. Tratamiento en los extremos. Concepto de cantidad de containers que puede transportar según su capacidad versus según su estabilidad. Portacontenedores celulares. Resistencia longitudinal y torsional. Uso de aceros especiales. El nuevo diseño Hatchcoverless (sin tapas escotillas). Buques roll on roll off y buques frigoríficos.

UNIDAD 5: CURVAS DE AREAS - LINEAS DE CARENA.

A) Obtención de líneas por deformación de otras de buques semejantes. A1 - Por agregado de cuerpo paralelo. A2 - Por deformación de altura y manga de las líneas de agua.
 B) Obtención de líneas a partir de curvas de reas. Definición de cuerpos de entrada, salida y cuerpo paralelo. Corrección de la posición longitudinal del centro de carena de una curva de reas. Corrección del volumen de carena representado por una curva de reas.
 C) Obtención de líneas a partir de series. C1 - Serie 60. C2 - Formdata. Formas en U y en V. C3 - Cetena.
 D) Obtención de líneas por representación matemática, polinomios, splines.

UNIDAD 6: RESISTENCIA AL AVANCE.

Resistencia friccional y resistencia residual. Números de Froude y de Reynolds. Resistencia de forma, su inclusión en la resistencia residual y en la resistencia viscosa. Nuevos criterios de análisis por medio de fuerzas de presión y tangenciales. Distribución del flujo laminar y turbulento a lo largo de la eslora. Capa límite. Coeficiente de correlación modelo - buque. Cálculo de la resistencia al avance por los siguientes métodos: Lap Keller, Holtrop, Guldhamer Harvald, Serie 6 actualizado para proyecto. Alcance, límites paramétricos y características de cada uno. Tratamiento de los apéndices. Resistencia al avance en pruebas y en servicio. Margen de servicio, su relación con el tipo de buque, ruta, coeficiente de bloque y velocidad relativa. Incrementos de la resistencia al avance por rugosidad y por viento.

UNIDAD 7: PROPULSION

Definición del punto de diseño.

Relación potencia - torque - velocidad rotacional para el motor diesel. Concepto de sobrecarga. Diagrama de Matching o superposición entre motor, casco y hélice. Representación de distintas situaciones de carga y distintos pasos de la hélice sobre el diagrama. Condición de prueba y condición de servicio.

Concepto de derating como protección y economía de la planta propulsora. El MSR y el NSR. Datos e incógnitas en el cálculo de la hélice. Abordaje del cálculo según los datos existentes.

Determinación del diámetro en función del huelgo del codaste.

Tipos de planta propulsora. Rendimiento total, cuasipropulsivo, del casco, en aguas abiertas, rotativo relativo y mecánico.

Coeficientes de estela y de deducción de empuje, fórmulas.

Procedimiento de cálculo de la hélice. Selección de la planta propulsora. Verificación de las velocidades de prueba y de servicio. Hélices de pesqueros y de remolcadores, concepto.

UNIDAD 8: ACTUALES MEJORAS EN LA RESISTENCIA AL AVANCE Y EN LA PROPULSION.

8.1) Proa bulbo. Su influencia en la resistencia por formación de olas y friccional. Tipos de bulbos, bulbo implícito y bulbo incertado. Su incidencia en la forma de la curva de reas. Par metros que lo definen.

8.2) Popas góndola y asimétrica.

8.3) Popas catamarán.

8.4) Hélices de alto SKEW, PBCF, TVF, GRIMM y contrarrotativas.

8.5) Toberas Schneekluth.

8.6) Semitoberas. 8.7) Alto diámetro de hélice y semitunel.

BIBLIOGRAFÍA

1) Ship design and construction. S.N.A.M.E.. Taggart

2) Procedimiento para realizar el proyecto de un buque.

La Ingeniería Naval. Abril 1.970. T. Lamb

3) Some ship design methods. R.I.N.A.. Watson

4) El carguero polivalente. Algunos aspectos de su diseño. La Ingeniería Naval. Octubre 1.978.

Alvariño Castro

5) Optimising block coefficient by an exponential formula. Shipping world and shipbuilders.

Feb. 1.975. Katsoulis

6) Consideraciones hidrodinámicas en la explotación Económica de los buques.

- La Ingeniería Naval. Noviembre 1.980. O. Dogherty
- 7) El proyecto básico de petroleros S.B.T..
La Ingeniería Naval. Setiembre 1.974. Alvariño Castro
 - 8) Segregated ballast tankers.
Paper Lloyds R. Of Shipping N° 67. Telfer
 - 9) Tanker preliminary design. S.N.A.M.E.. 1.971. Nowaky
 - 10) El proyecto de petroleros de la generación O.C.M.I.
78. IV Congreso de Ing. Naval. México. 1.979
 - 11) Effect of hull proportions I.M.O. Tanker segregated
Ballast requirements. S.N.A.M.E.. T. Lamb
 - 12) Algunos aspectos del proyecto de portacontenedores.
La Ingeniería Naval. Diciembre 1.980. Prahly y Hansen
 - 13) Container ships. S.N.A.M.E.. 1.967. H. Kracht
 - 14) Merchant ship design. Munro - Smith
 - 15) The economic design of bulk cargo carriers.
R.I.N.A.. 1.968. Gilfillan
 - 16) Economic optimization procedure in preliminary ship
design. R.I.N.A.. 1.970. Fisher
 - 17) Optimización de un buque polivalente referido a la
capacidad de contenedores y su trincaje.
La Ingeniería Naval. Julio 1.980. Moragon Mesa.
 - 18) A calculator based preliminary ship design procedure
Marine Technollogy. T. Lyon
 - 19) Specialized ships, the technical answer to challenges
imposed by the opening of new freight market.
XI Congreso de Ingeniería Naval. Chile. 1.989
 - 20) El concepto del emplazamiento protector del lastre
independiente en el proyecto de los transportes de
hidrocarburos.
La Ingeniería Naval. Junio 1.990. Alvariño Castro
 - 21) Subdivision of crude oil and product tankships.
Marine Technollogy. Abril 1.982. Daidula
 - 22) Hatchcoverless container ships. I.P.E.N. Journal
Noviembre 1.970. Grove - Sherwin
 - 23) Proyecto de buques. E.T.S.I.N.. España
 - 24) Timones. 10 años de análisis.
El Cano. Abril 1.976. Lloyds Register
 - 25) D.T.M.B.. Standard Series 60. A new presentation of
resistance data for block coefficient.
LCB, B/H, and L/B Ratios. R.I.N.A.. 1.972. Lackemby
 - 26) Extended diagrams for determining the resistance and
required power for single screw ships.
Publicación Wageningen. Lap - Keller
 - 27) A statistical power prediction method.
International shipbuilding progress holltrop.
 - 28) Ship resistance effect of form and principal
dimentions. Akademik forlag. Copenhagen.
Gulhammer - Harvald
 - 29) Recomendation for propeller design.
Revista Sulzer. Setiembre 1.973
 - 30) El bulbo de proa ante la crisis de energía.
Pub. Canal El Pardo. Madrid. 1.978. Nuñez y Pozo
 - 31) Resistance and propulsion experiments with models OF.
85. Block coefficient and variation of L.C.B..
R.I.N.A. 1.974. Taylor
 - 32) Design of bulbous bows. S.N.A.M.E.. 1.978. A. Kracht.
 - 33) Methodical series experiments on cylindrical bows.
R.I.N.A.. Muntjewerf
 - 34) Methodical series experiments on single screws ships
of high block coefficient. C.E.T.E.N.A.. Dic. 1.976
 - 35) Computer aided propeller preliminary design using B
series. Marine Technollogy. Oct. 1979. Triantafyllou
 - 36) Effect of propeller design point definitions.

- S.N.A.M.E.. 1.983. Mirko Krescic
- 37) Wind resistance of merchant ships.
R.I.N.A.. 1.972. Isherwood
- 38) Potential and frictional wake.
R.I.N.A.. 1.972. Harvald
- 39) Sobre el peso de buques mercantes.
Hansa 1.972. Schneekluth
- 40) A note of the distribution of steel weight.
B.S.R.A.. 1.958. Watson
- 41) Estimation of local weight.
Publicación Lloyds Register
- 42) Método iterativo para el cálculo del peso del equipo.
La Ingeniería Naval. Dic. 1.985. Meizoso Fernandez
- 43) Revisión y nueva propuesta de los procedimientos de estimación del peso del acero.
La Ingeniería Naval. Enero 1.991. García Garces.
- 44) PARAMETRIC DESIGN Michael Parsons . CHAPTER 11. Massachusetts University EE UU.
- 45) FUNCIONES MATEMATICAS QUE RELACIONAN A LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES EN LOS BUQUES PORTACONTENEDORES. (Partes 1 y 2) Carlos Otero Rivera- Escuela Universitaria Politécnica de Ferrol. La Ingeniería Naval Julio-Octubre 2002

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Se emplea la metodología teórico- práctica con utilización de :

- 1- Exposiciones teóricas a cargo del docente abundantes en gráficos, flujogramas, y planos preparados por el mismo.
- 2- Ejecución práctica individual de las distintas etapas de determinación de las características principales en PROYECTO DE BUQUES I y su verificación en PROYECTO DE BUQUES II, tendientes a lograr un anteproyecto completo a partir de datos y requerimientos básicos de diseño con permanente control y discusión de las mismas en las clases de consulta.
- 3- Simulación de la situación real entre armador -astillero vs proyectista a fin de producir el planteo de los requerimientos de cada etapa con los distintos intereses en juego, en los que el alumno es puesto en la situación de proyectista asumiendo el docente el rol de armador y astillero.
- 4- Lectura y discusión en clase de artículos técnicos de la bibliografía en grupos de tres alumnos, que exponen ante el resto como medio para que trasciendan a todo el grupo aquellos temas que son propios a cada tipo de buque.
Los grupos se forman teniendo en cuenta los 4 o 5 TIPOS DE BUQUES mas empleados en el transporte marítimo actual.
- 5- Ejecución y discusión conjunta de ejercicios propios a cada tema tocado.

Modalidad de Evaluación Parcial

Será escrita. consistirá en 4 ó 5 temas de los cuales 3/4 serán de ejecución práctica y uno teórico.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	UNIDAD 1	ENTREGA DATOS FASE 1				LA INDICADA
<2> 16/03 al 21/03	UNIDAD 2					
<3> 23/03 al 28/03	UNIDAD 3					
<4> 30/03 al 04/04	UNIDAD 3					
<5> 06/04 al 11/04	UNIDAD 4					
<6> 13/04 al 18/04	UNIDAD 4					
<7> 20/04 al 25/04	UNIDAD 4					
<8> 27/04 al 02/05	UNIDAD 4	ENTREGA DATOS FASE 2			VENCIMIENTO FASE 1	
<9> 04/05 al 09/05	UNIDAD 5					
<10> 11/05 al 16/05	PARCIAL					
<11> 18/05 al 23/05	LECTURA ARTÍCULOS TÉCNICOS					
<12> 25/05 al 30/05	UNIDAD 6					
<13> 01/06 al 06/06	UNIDAD 7					
<14> 08/06 al 13/06	RECUPERATORIO				VENCIMIENTO FASE 2	
<15> 15/06 al 20/06	UNIDAD 8					
<16> 22/06 al 27/06	MARGEN					

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	12/05	17:00	412
2º	14	09/06	17:00	412
3º				
4º				