



# MÁSTER EN DISEÑO NAVAL

ANA027



Certificación universitaria internacional

Escuela asociada a:





## DESTINATARIOS

El **Máster en Diseño Naval** va dirigido a todas aquellas personas interesadas en ampliar sus conocimientos en el diseño de estructuras en la construcción y reparación náutica. A lo largo de la titulación, el alumno recibirá formación sobre la documentación técnica en construcciones navales y conocerá los distintos tipos de planos y los materiales y documentación de trazado y corte. Una vez adquiridos estos conocimientos, el temario profundizará en el diseño de maniobras en construcción y reparación naval, tratando temas como el cálculo de maniobras de buques, elementos, bloques, maquinaria y equipos pesados, de traslado y volteo de bloques, botadura y flotadura, de fondeo amarre, remolque y varada. Por otro lado, el estudiante aprenderá a diseñar el armamento en la construcción y reparación naval, todo sobre la documentación técnica, la representación gráfica y el diseño 2D y 3D.



## MODALIDAD

**Puedes elegir entre:**

- **A DISTANCIA:** una vez recibida tu matrícula, enviaremos a tu domicilio el pack formativo que consta de los manuales de estudio y del cuaderno de ejercicios.
- **ON LINE:** una vez recibida tu matrícula, enviaremos a tu correo electrónico las claves de acceso a nuestro Campus Virtual donde encontrarás todo el material de estudio.

En ambas modalidades el alumno recibirá acceso a un curso inicial donde encontrará información sobre la metodología de aprendizaje, la titulación que recibirá, el funcionamiento del Campus Virtual, qué hacer una vez el alumno haya finalizado e información sobre Grupo Inenka Formación. Además, el alumno dispondrá de un servicio de **clases en directo**.

El alumno puede solicitar **PRÁCTICAS GARANTIZADAS** en empresas. Mediante este proceso se suman las habilidades prácticas a los conceptos teóricos adquiridos en el curso. Las prácticas serán presenciales, de 3 meses aproximadamente, en una empresa cercana al domicilio del alumno.



## DURACIÓN

La duración del curso es de 600h, reconocidas con 24 ECTS.



## IMPORTE

Importe Original: 4780€

**Importe Actual: 890€**



## CERTIFICACIÓN OBTENIDA

Una vez finalizados los estudios y superadas las pruebas de evaluación, el alumno recibirá un diploma que certifica el "MÁSTER EN DISEÑO NAVAL", de la escuela SAN ANASTASIO INTERNATIONAL SCHOOL, avalado por nuestra condición de socios de la CECAP, máxima institución española en formación y de calidad.

Los diplomas, además, llevan el sello de Notario Europeo, que da fe de la validez de los contenidos y autenticidad del título a nivel nacional e internacional.

El alumno tiene la opción de solicitar junto a su diploma un Carné Acreditativo de la formación firmado y sellado por la escuela, válido para demostrar los contenidos adquiridos.

Además, podrá solicitar una Certificación Universitaria Internacional de la Universidad Católica de Cuyo-DQ con un reconocimiento de 24 ECTS.



# MÓDULO 1. DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL

## UNIDAD FORMATIVA 1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EN CONSTRUCCIONES NAVALES

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. ESTRATEGIA CONSTRUCTIVA DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Planificación: necesidad de la planificación, organización entre diferentes departamentos, programación de tareas, tareas críticas, asignación de personal y medios, realimentación de la programación, control de costes. Método Pert.
2. Técnicas de planificación de la producción: áreas de trabajo, líneas de trabajo, máquinas.
3. Gestión de inventarios: concepto, optimización de la producción con MRP, Just-in-time, etc.
4. Sistemas de producción: avance tecnológico.
5. Gestión de proyectos: concepto, fases de un proyecto, dirección del proyecto, técnicas utilizables en la gestión de proyectos, programación por el camino crítico.
6. Proceso tecnológico de la construcción naval

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS EN CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL.

1. Grafostática.
2. Esfuerzos que soportan los elementos estructurales:
  - Fibra neutra.
  - Momento flector: diagrama de momentos flectores.
  - Esfuerzo cortante: diagrama de esfuerzos cortantes.
  - Módulo de rigidez.
  - Ángulo de torsión.
  - Módulo resistente a la torsión.
  - Momento de torsión.
3. Estabilidad de buques.
4. Vibraciones.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL.

1. Especificaciones del buque: características técnicas fundamentales, descripción de la estructura, otros.
2. Ingeniería básica de estructuras y armamento.

3. Arquitectura naval general y de detalle.
4. Reglamentación a la que se debe ajustar el proyecto o planos:
5. Documentación auxiliar para elaboración, fabricación y montaje de elementos intermedios: croquis de los paneles, figurado para camas, datos para el trazado, plantillas de conformado, despiece de los elementos, control dimensional, etc.
6. Obtención de datos del proyecto para elaborar los planos de estructuras metálicas: dimensiones de perfiles y chapas, conjunto de previas y bloques, soldaduras, etc.
7. Conceptos de estanqueidad e inundación progresiva.
8. Catálogos de productos intermedios.

### UNIDAD DIDÁCTICA 4. PROCESOS DE UNIÓN DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Procedimientos de soldadura.
2. Soldeo TIG.
3. Soldeo por arco sumergido SAW: equipo, características.
4. Tipos de cordones de soldadura.
5. Cálculo práctico de uniones soldadas sometidas a carga estática y variable.
6. Aplicación de normas y tablas en uniones soldadas.
7. Deformaciones y tensiones en la unión soldada. Corrección de deformaciones.
8. Otro tipo de uniones:
  - Tipos de adhesivos.
  - Características de una unión pegadas.
  - Componentes que intervienen y su aplicación.
  - Cálculo práctico de uniones pegadas.
  - Aplicación de normas y tablas en uniones pegadas.
  - Tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia.
  - Características de unión atornillada.
  - Cálculo práctico de uniones atornilladas.
  - Aplicación de normas y tablas en uniones atornilladas.

### UNIDAD FORMATIVA 2. PLANOS DE MONTAJE, DESPIECE Y DETALLE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES NAVALES

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. TIPOLOGÍA DE PLANOS EN CONSTRUCCIÓN NAVAL.

1. Planos estructurales para la fabricación de en taller y para el montaje de las estructuras de los buques.
2. Planos de disposiciones de los espacios de acomodación, espacios de carga y pañoles.
3. Planos de disposiciones y detalle para el armamento: disposiciones de maquinaria y tuberías, ventilación y aire acondicionado, electricidad, control y automatización.

4. Planos de disposiciones de equipos de cubierta.
5. Planos de habilitación y mobiliario.
6. Otros.

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. ALISADO, TRAZADO Y DESARROLLABILIDAD DE FORMAS DEL BUQUE.

1. Plano de formas.
2. Alisado de formas.
3. Trazado de baos.
4. Superficies de trazado.
5. Otros elementos del casco.
6. Trazado de superficies planas.
7. Trazado de superficies curvas.
8. Desarrollo de cantos.
9. Desarrollo de líneas diagonales.
10. Ángulos de los cantos con las cuadernas.
11. Flechas. Métodos prácticos para el cálculo de flechas.
12. Criterio de desarrollabilidad.
13. Métodos para el desarrollo de chapas.
14. Doble fondo.
15. Desarrollo de los palmejares.
16. Trazados auxiliares: escantillón de cuadernas.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. REPRESENTACIÓN DE PLANOS DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Definición de elementos estructurales: Cuadernas, bulárcamas, cartelas, varengas, vagras y carlingas, palmejares y buzardas, puntales, cubiertas y pisos, baos, esloras, mamparos.
2. Sistemas de representación.
3. Vistas de un objeto.
4. Representación de cortes y secciones.
5. Detalles tipo: espesores, cortes de bloque, chapas pasantes, refuerzos, cartelas, despuntes, conexiones de baos y esloras, chapas de diamante, topes y costuras.
6. Escalas más usuales.
7. Uso de tolerancias.
8. El acotado en el dibujo.
9. Simbología de tratamientos y soldadura.
10. Textos de dimensiones y escantillones.
11. Tipos de planos de estructura: cuaderna maestra y secciones tipo, cubiertas, secciones longitudinales, forro.
12. Plano general de estructura y planos de cada elemento o conjunto de la estructura: identificación.

## UNIDAD FORMATIVA 3. MATERIALES Y DOCUMENTACIÓN DE TRAZADO Y CORTE EN CONSTRUCCIONES NAVALES

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.

1. Tipos.
2. Normalización de elementos: libro de normas.

3. Elección del material según especificaciones técnicas y certificaciones del proyecto.
4. Listas de materiales.
5. Corrosión marina: preparación de superficies, pintura.

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. TÉCNICAS Y PROCESOS DE TRAZADO Y CORTE EN CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL.

1. Operaciones de trazado. Métodos de diseño de la pieza. Líneas de trazado.
2. Sistemas de aprovechamiento de sobrantes.
3. Técnicas de anidado.
4. Corte mecánico: Sierra de cinta, tronadoras. Características, equipos y parámetros de corte.
5. Corte de metales por oxicorte, arco plasma y láser. Características, equipos y parámetros de corte.
6. Programación de máquinas automática de CNC y robots para el trazado y corte:

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. TOLERANCIAS Y AJUSTES APLICADOS EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Tolerancias y sistemas de ajustes.
2. Estados superficiales.
3. Criterios de control dimensional.
4. Criterios de sobrantes y chaflanes.
- 12.

## MÓDULO 2. DISEÑO DE MANIOBRAS EN CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL

### UNIDAD FORMATIVA 1. CÁLCULO DE MANIOBRAS DE BUQUES, ELEMENTOS, BLOQUES, MAQUINARIA Y EQUIPOS PESADOS

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. GRAFOSTÁTICA Y ESFUERZOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

1. Concepto de fuerza y su representación.
2. Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
3. Estructuras trianguladas. Cálculo de resistencia de materiales.
4. Concepto de momento y par.
5. Centro de gravedad: determinación.
6. Momento de inercia y momento resistente.
7. Esfuerzos que soportan los elementos estructurales:
  - Fibra neutra.
  - Momento flector: diagrama de momentos flectores.

- Esfuerzo cortante: diagrama de esfuerzos cortantes.
- Módulo de rigidez.
- Ángulo de torsión.
- Módulo resistente a la torsión.
- Momento de torsión.

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD ESTÁTICA Y DINÁMICA.

1. Calados.
2. Curvas hidrostáticas.
3. Desplazamiento en rosca y total. Peso muerto. Porte.
4. Arqueo bruto y neto.
5. Francobordo, líneas de máxima carga.
6. Centro de carena.
7. Metacentro y radio metacéntrico transversal.
8. Centro de gravedad del buque.
9. Altura metacéntrica transversal.
10. Par de estabilidad inicial transversal.
11. Curva de estabilidad estática transversal.
12. Curva de estabilidad dinámica.
13. Cálculo de la escora del buque.
14. Consideraciones del efecto de las olas sobre la estabilidad transversal. Diagramas de sincronismo.

## UNIDAD DIDÁCTICA 3. CÁLCULOS DEL LANZAMIENTO DEL BUQUE.

1. Dimensiones, pendiente y resistencia de la grada y integrada.
2. Datos del peso del buque, situación de lastres y cama de lanzamiento.
3. Empuje del buque según sus formas. Curvas de empuje y centro de carena, (curvas de Bonjean).
4. Trayectorias de la roda y del codaste.
5. Estabilidad en el giro durante el lanzamiento.
6. Presiones sobre los santos de proa.
7. Estabilidad durante el lanzamiento.
8. Situación de arfada. Curvas de arfada.
9. Situación de saludo.
10. Retención del buque al quedar a flote. Cálculos.
11. Capacidades de los medios de transporte y elevación.
12. Coste de realización de maniobras.

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. ESTUDIO DINÁMICO DEL LANZAMIENTO DEL BUQUE.

1. Peso del buque y cama de lanzamiento.
2. Estudio de la fuerza de rozamiento.
3. Estudio de la resistencia del agua.
4. Fuerza de las retenidas.
5. Resistencia estructural durante el lanzamiento.
6. Botaduras de costado.
7. Flotaduras.
8. Cálculo de llenado y achique de depósitos.

## UNIDAD FORMATIVA 2. MANIOBRAS DE TRASLADO Y VOLTEO DE BLOQUES, BOTADURA Y FLOTADURA

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. ELEMENTOS DE MANIOBRAS DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Transporte de planchas: parque de planchas.
2. Transporte de perfiles: parque de perfiles.
3. Fuerzas y alturas máximas y de izado.
4. Sistemas de transporte horizontal.
5. Equipos de elevación.
6. Barcazas. Buques semisumergibles.
7. Equipamiento de elevación.
8. Curvas características, diagramas de carga de los equipos de elevación.
9. Medios de transporte y elevación.
10. Cálculo de pesos.
11. Capacidades máximas de arrastre y elevación.
12. Seguridad en el manejo de equipos de elevación y transporte.
13. Mantenimiento de equipos de elevación y transporte.
14. Gradas transversales, horizontales y grada dique. Particularidades de elevación.
15. Posición de bloques sobre la mesa de soldar. Planos.
16. Posición del plano del buque sobre la grada. Planos.
17. Situación de la cama de construcción en la grada. Planos.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. DISEÑO DE MANIOBRAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS NAVALES.

1. Cálculo del peso.
2. Cálculo del centro de gravedad de bloques y subbloques. Uso de aplicaciones informáticas.
3. Información de maniobra. Cartilla de maniobra.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. DISEÑO DE MANIOBRAS DE BOTADURA Y FLOTADURA DEL BUQUE.

1. Estructura de la cama de lanzamiento.
2. Elementos de retención del buque. Llaves.
3. Enclavamiento del buque.
4. Frenado del buque.
5. Elementos de fondo. Válvulas, tapones, sonares.
6. Testigos de movimiento de la cuna.
7. Información en planos de maniobras de botadura y flotadura.
8. Situación, capacidades y distribución de cargas del buque.
9. Tanques que se deben lastrear y cantidad de lastre para una botadura o flotadura.
10. Disposición de materiales en el tren de imadas-anguilas.
11. Forma de retener el buque hasta su puesta a flote.
12. Elementos de tiro (cables, eslingas, cáncamos) y su disposición.

13. Zonas que pueden sufrir esfuerzos y deterioros.  
Tipo de protección.

### UNIDAD FORMATIVA 3. MANIOBRAS DE FONDEO, AMARRE, REMOLQUE Y VARADA

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. DISEÑO DE MANIOBRAS DE FONDEO, AMARRE Y REMOLQUE.

1. Instalación de accesorios de amarre y equipo de maniobra.
2. Teoría del remolque.
3. Resistencias del buque al movimiento.
4. Principios de maniobra.
5. Punto de pivotaje.
6. Fuerzas del timón, ángulo de deriva y resistencia lateral.
7. Viento.
8. Hélices de proa y remolcadores.
9. Corrientes.
10. Anclas.
11. Canales estrechos.
12. Información en planos de maniobras de fondeo, amarre y remolque.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 2. DISEÑO DE MANIOBRAS DE VARADA.

1. Lastrado del buque.
2. Teoría de la varada.
3. Sistema de varada por carro varadero.
4. Sistema de varada por dique seco.
5. Sistema de varada por diques flotantes.
6. Sistemas de varada por transferencia.
7. Información en planos de maniobras de varada.
8. Protocolos de prueba en maniobras de varada.

## MÓDULO 3. DISEÑO DEL ARMAMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL

### UNIDAD FORMATIVA 1. DISEÑO DE REDES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN NAVAL

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. GRAFOSTÁTICA APLICADA AL DISEÑO DE ARMAMENTO Y REPARACIÓN NAVAL.

1. Concepto de fuerza y su representación.
2. Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
3. Estructuras trianguladas. Cálculo resistencia materiales.
4. Concepto de momento y par.
5. Centro de gravedad: determinación.
6. Momento de inercia y momento resistente.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. ESFUERZOS QUE SOPORTAN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS.

1. Tracción: Tensión admisible. Coeficiente de seguridad.
2. Compresión: Pandeo.
3. Cortadura.
4. Flexión.
5. Torsión.
6. Coeficientes y tensiones.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 3. CONCEPTOS BÁSICOS Y ECUACIONES PRINCIPALES DEL FLUJO DE FLUIDOS.

1. Flujo laminar y flujo turbulento.
2. Número de Reynolds.
3. Velocidad media del fluido.
4. Caudal másico.
5. Balance de masa: Ecuación de continuidad.
6. Balance de energía: Ecuación de Bernouilli.
7. Presión en la tubería.
8. Coeficiente de seguridad.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 4. CÁLCULO DE REDES DE TUBERÍAS.

1. Diámetros y espesores nominales de tubería.
2. Pérdidas de carga:
  - Características del fluido: densidad, viscosidad.
  - Tubería: sección, rugosidad interior.
  - Régimen de circulación del fluido: laminar, turbulento.
  - Cálculo de longitudes equivalentes.
  - Pérdida de carga en función de la velocidad del desplazamiento del fluido.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 5. CÁLCULO DE REDES DE VENTILACIÓN

1. Necesidades de ventilación en los buques.
2. Ventilación natural, ventilación forzada.
3. Cálculo de conductos: renovaciones necesarias, velocidad en conductos y salidas.
4. Selección del ventilador y accesorios.

### UNIDAD FORMATIVA 2. PLANOS CONSTRUCTIVOS DE REDES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN NAVAL

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. SERVICIOS Y ESPACIOS DE BUQUES. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

1. Servicios de casco.
2. Equipos y sistemas de la instalación propulsora.
3. Sistemas de generación eléctrica.
4. Sistemas de ventilación y climatización.
5. Sistema de Refrigeración.

## 6. Otros sistemas del buque.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTALACIONES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.

#### 1. Tuberías:

- Criterios de ubicación.
- Determinación de cargas.
- Tipos y aplicaciones: tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, etc.
- Espacios de montaje/desmontaje.
- Pérdidas de carga.
- Dilataciones e interferencias con otros servicios.
- Maquinaria y valvulería.

#### 2. Válvulas:

- Servicio a realizar.
- Naturaleza y caudal del fluido circulante.
- Tipo de cierre hermético.
- Tipo y material de la válvula.
- Normativa de válvulas.
- Bridas.
- Codos.
- Ts.
- Reducciones.
- Diafragmas.
- Derivaciones.
- Llaves de paso.
- Liras.
- Juntas de dilatación.
- Manguitos.

#### 3. Bombas de impulsión y de elementos de regulación y control.

#### 4. Ventiladores y accesorios.

#### 5. Compresores.

#### 6. Aparatos de medida y control.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. REPRESENTACIÓN DE TUBERÍAS ISOMÉTRICAS APLICADAS A LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.

1. Sistemas de representación de vistas ortogonales (europeo y americano) isométricos y esquemáticos.
2. Representación isométrica de los elementos de una instalación de tubería.
3. Software más utilizado para obtención de isométricas de tubería.

### UNIDAD FORMATIVA 3. PLANOS CONSTRUCTIVOS PARA ELABORADO Y ENSAMBLADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. EQUIPO Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO.

1. Importancia del armamento anticipado.

#### 2. Módulos de armamento.

#### 3. Trabajos en la grada.

#### 4. Procesos de armamento: trazado de la línea de ejes, montaje de la línea de ejes, montaje de la hélice, montaje del timón, montajes del servo.

#### 5. Montaje del motor principal: taqueado, anclaje.

#### 6. Polin del motor principal: diseño para evitar vibraciones y roturas.

#### 7. Reforzado de estructura para máquinas.

#### 8. Ubicación de máquinas e instalaciones de servicio.

#### 9. Equipos de transporte y elevación.

#### 10. Verificación de piezas elaboradas.

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCESOS DE UNIÓN APLICADOS AL ARMAMENTO DE BUQUES.

#### 1. Procedimientos de soldadura

#### 2. Soldeo TIG

#### 3. Soldeo por arco sumergido SAW: equipo, características.

#### 4. Tipos de cordones de soldadura.

#### 5. Cálculo práctico de uniones soldadas sometidas a carga estática y variable

#### 6. Aplicación de normas y tablas en uniones soldadas.

#### 7. Deformaciones y tensiones en la unión soldada. Corrección de deformaciones.

#### 8. Soldeo de tuberías para fluidos de alta presión.

#### 9. Otro tipo de uniones:

- Tipos de adhesivos.
- Características de una unión pegadas.
- Componentes que intervienen y su aplicación.
- Cálculo práctico de uniones pegadas.
- Aplicación de normas y tablas en uniones pegadas.
- Tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia.
- Características de unión atornillada.
- Cálculo práctico de uniones atornilladas.
- Aplicación de normas y tablas en uniones atornilladas.

### UNIDAD DIDÁCTICA 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ASOCIADA AL ARMAMENTO.

#### 1. Normativa a aplicar.

#### 2. Listas de materiales de tuberías, válvulas, accesorios y elementos de medición y comprobación.

#### 3. Secuencias de montaje de tuberías, accesorios y equipos para la correcta instalación.

#### 4. Listas de corte y conformado de tubería.

#### 5. Listas de placas de rótulo.

#### 6. Especificaciones de corte de chapa y marcado para polines, soportes y ventilaciones.

#### 7. Coste de fabricación de una estructura o conducto.

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. MODELOS 3D DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO.

1. Modelado de sólidos.
2. Modelado de superficies.
3. Espacio Papel / Espacio Modelo. Puntos de vista de un objeto 3 D.
4. Salida del dibujo por impresora/plotter.
5. Agrupación de equipos según especificaciones del buque y documentación técnica de la maquinaria.
6. Definición de zonas.
7. Puntos de conexionado de los equipos y maquinaria.
8. Colocación exacta de las entradas y salidas de los diferentes equipos.
9. Elaborado y ensamblado de piezas.
10. Posicionado de equipos y maquinaria teniendo en cuenta pasillos de paso, tuberías, desmontajes, ventilaciones y nacionalización del espacio necesario.

## MÓDULO 4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL

### UNIDAD FORMATIVA 1. GESTIÓN DOCUMENTAL DEL PRODUCTO DE FABRICACIÓN MECÁNICA

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. INFORMÁTICA DE USUARIO.

1. Procesadores de texto.
2. Bases de datos.
3. Hojas de cálculo.
4. Presentaciones.
5. Paginas Web.
6. Internet para el desarrollo profesional.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 2. GESTIÓN DOCUMENTAL.

1. Procedimientos de actualización de documentos.
2. Organización de la información de un proyecto.
3. Manual de uso del producto.
4. Procedimientos de actualización de documentos.

### UNIDAD FORMATIVA 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN CONSTRUCCIÓN NAVAL

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN CONSTRUCCIONES NAVALES.

1. Sistemas de representación: perspectiva caballera, axonométrica, esquemática.
2. Escalas más usuales.
3. Tipos de líneas empleadas en planos.
4. Vistas de un objeto.
5. Representación de cortes, secciones y detalles.

6. Croquizado.
7. El acotado en el dibujo. Normas de acotado.
8. Elementos normalizados.
9. Uniones remachadas y atornilladas: normativa, representación de detalles con uniones remachadas y atornilladas.
10. Uniones soldadas: Normativa, representación de detalles y piezas con uniones soldadas.
11. Tratamientos térmicos o superficiales.
12. Estado superficial. Tolerancias dimensionales y de forma.
13. Normativa aplicable.
14. Planos de conjunto de tuberías: bridas, diafragmas, derivaciones, conexiones, etc. Soportes utilizados en tubería. Representación isométrica de tuberías.
15. Planos de maniobras de traslado y volteo, de botadura, flotadura, fondeo, amarre, remolque y varada.
16. Planos de esquemas de circuitos neumáticos e hidráulicos:
17. Planos de armamento de un buque:

### UNIDAD DIDÁCTICA 2. DESARROLLOS GEOMÉTRICOS E INTERSECCIONES DE TUBERÍA.

1. Desarrollos inmediatos (prismas, cilindros rectos, conos rectos).
2. Método de las generatrices (conos y cilindros rectos truncados por uno o dos planos).
3. Método de triangulación (cilindros oblicuos, conos oblicuos, tolvas, transformadores, etc.).
4. Método de intersecciones (pantalones, intersecciones totales, etc).

### UNIDAD FORMATIVA 3. DISEÑO 2D Y 3D EN CONSTRUCCIÓN NAVAL

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR 2D (CAD) APLICADO A CONSTRUCCIONES NAVALES.

1. Conocimientos básicos sobre el ordenador y periféricos: hardware y software.
2. Acceso y salida del programa.
3. Interface gráfico.
4. Órdenes básicas de manejo de ficheros de dibujo: nuevo, abrir, guardar, guardar como y trazado básico de líneas.
5. Sistemas de coordenadas en 2D. (Absolutas, polares y relativas).
6. Órdenes de dibujo de entidades: línea, punto, círculo, arco, arandela, rectángulo y polígono.
7. Órdenes de edición: Borra, zoom y recuperación de órdenes.
8. Órdenes de pantalla: actualizar pantalla (redibuja) captura.
9. Órdenes de referencia a objetos: centro, perpendicular, intersección, punto medio, tangente y punto final.



10. Órdenes de edición: copia, matriz, escala, chaflán, gira, desplaza, simetría, empalme, alarga, recorta y divide.
11. Dibujo y edición de textos.
12. Bloques, atributos y referencias externas.
13. Órdenes de acotación.
14. Gestión de capas.
15. Librerías de productos.
16. Impresión.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR 3 D(CAD) APLICADO A CONSTRUCCIONES NAVALES.**

1. Definición de Sistemas de Coordenadas (SCP).
2. Uso de ventanas múltiples.
3. Modelado de sólidos.
4. Modelado de superficies.
5. Espacio Papel / Espacio Modelo. Puntos de vista de un objeto 3 D.
6. Salida del dibujo por impresora/plotter.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. DIBUJO DE PLANOS DE CONSTRUCCIONES NAVALES.**

1. Planos de conjunto de tuberías: bridas, diafragmas, derivaciones, conexiones, etc. Soportes utilizados en tubería. Representación isométrica de tuberías.
2. Planos de maniobras de traslado y volteo, de botadura, flotadura, fondeo, amarre, remolque y varada.
3. Planos de esquemas de circuitos neumáticos e hidráulicos.
4. Planos de armamento de un buque.