

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica (ETSINO) que imparte actualmente las titulaciones de Graduado/a en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos e Ingeniero Naval y Oceánico (2º ciclo), tiene sus dependencias en el Campus de Alfonso XIII, distribuidas en varios edificios del mismo, siendo el uso exclusivo de la Escuela y disponiendo de los siguientes espacios:

Espacios para la Dirección de la Escuela:

Despachos
Dirección
Secretaría
Subdirecciones
Secretaría del Centro

Aulas:

Aula	Puestos
G1	125
N03	44
N04	56
N05	128
N06	106
Aula de usos múltiples	30

Todas estas aulas están dotadas con pizarra, proyector de transparencias, cañones de video fijos, armario metálico con ordenador portátil y caja de control y pantalla de proyección. Además, el aula de usos múltiples y el aula N03 están dotadas con sillas y mesas móviles que permiten distintas configuraciones para trabajos en grupo y la aplicación de distintas metodologías docentes.

Compartidos con otros centros del Campus de Alfonso XIII, o de la UPCT, se dispone de los siguientes espacios:

Aulas de informática:

Aula	Puestos
Nº 1	28
Nº 2	26
Nº 3	22
Nº 4	17
Nº 5	8

Biblioteca, hemeroteca y salas de estudio.

En el Campus de Alfonso XIII existe una de las dos sedes de la Biblioteca de la UPCT, compartida por todos los centros del Campus.

Con respecto a los servicios prestados por la Biblioteca, se cuenta con consulta en sala, préstamo de libros, préstamo interbibliotecario, préstamo de ordenadores portátiles, salas para trabajos en grupo, biblioteca digital, servicio OPAC, reproducción documental, servicio de videoconferencia, aula multimedia, hemeroteca con revistas impresas y electrónicas, prensa diaria, reprografía y servicio de ayuda online.

El fondo bibliográfico de nuestra Universidad consta de más de 100.000 monografías, más de 6.000 publicaciones periódicas entre las que se encuentran revistas de apoyo a investigación, así como divulgativas, más de 14.000 publicaciones electrónicas (libros electrónicos, PFCs, documentos electrónicos...) y 55 bases de datos bibliográficas, que dan acceso a miles de referencias bibliográficas de artículos, patentes, informes, tesis doctorales, normas, etc. Existen ordenadores en las salas que ayudan en la búsqueda de libros. El sistema de búsqueda bibliográfica es el denominado OPAC. Además, el servicio de préstamos es ágil. El número de ejemplares aumenta año tras año.

El horario de apertura normal es de lunes a viernes de 8:30 a 20:30 ininterrumpidamente. En períodos de exámenes este horario se amplía hasta las 2:00: En periodos vacacionales el horario es de 8:45 a 14:00 horas y de 15:45 a 21:00 horas y se abre los fines de semana de 8:30 a 14:00 y de 15:30 a 21:00.

Salón de Actos:

Para actos mayoritarios: actos en fiestas patronales, actos de graduación, etc.

Salón de Actos	Puestos
Salón de Actos	180

Compartido con otras titulaciones del Campus.

Salón de Grados:

Para conferencias, seminarios, oposiciones, Juntas de Escuela, etc.

Salón de Grados	Puestos
Salón de Grados	100

Compartido con otras titulaciones del Campus.

7.2 Laboratorios y talleres docentes y de investigación.

Los laboratorios y talleres pertenecen a los departamentos y la mayoría de ellos están compartidos con otras titulaciones de la UPCT.

Todos los laboratorios y talleres tienen asignado el personal auxiliar, dependiente de los departamentos, necesario para su correcto funcionamiento.

A continuación señalamos una relación de los recursos materiales de los laboratorios y talleres de los departamentos de la UPCT, que estarían implicados en la docencia del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica.

Taller de materiales compuestos

Dentro del Taller se dispone de almacén de resinas de poliéster y zona de laminado con mesa de corte de tejidos y mesas de laminado de probetas, la zona de laminado dispone ventilación forzada por conductos y utillaje diverso de taller de carpintería para corte y preparación de probetas.

También dispone de bomba de vacío y línea de distribución de vacío para laminado de probetas mediante técnicas de transfusión de resinas.

Taller de chapa

Dentro de este taller, independiente del taller de materiales compuestos se dispone de:

- Una cizalladora de chapa de espesor máximo 5 mm y ancho 1000 mm.
- Una plegadora de chapa de espesor máximo de 5 mm y ancho 1000 mm.
- Una curvadora de chapa, espesor máximo 5 mm. y ancho 1000 mm.
- Una fresadora por control numérico, longitud de bancada 500 mm.
- Un torno, control numérico, luz entre puntos 500 mm.
- Dos bancos de trabajo.
- Una maquina de soldar mediante hilo continuo, 160 Amp.
- Una cortadora mediante plasma de 27 Amp.
- Un oxicorte manual mediante acetileno.
- Utillaje diverso para taller mecánico.

Módulo de equipos y servicios

Dentro de Taller dispone de un módulo docente de equipo y servicios consistente en una maqueta preparada para la docencia a escala 1:1 de una embarcación de recreo que tiene instalado los siguientes sistemas:

- Sistema de fondeo y amarre.
- Sistema de aguas servidas.
- Sistema de agua dulce fría y caliente.
- Sistema de achique.
- Sistema de propulsión: motor, eje, bocina, hélice.
- Sistemas periféricos del motor: arranque, combustible, refrigeración, exhaustación, ventilación.
- Sistema de gobierno.
- Sistema de aire acondicionado.
- Equipo de salvamento
- Equipo de navegación.

Módulo de Sistemas Propulsivos de Buques

- Tres motores diesel (marca MTU).
- Turbo-compresor ABB Tipo VTR 254.
- Reductora ZF modelo 1950

Software de aplicación naval

- Tdyn 12.2.3
- SSC (Special Service Craft) 2013
- Maxsurf 14.0
- Rhinosceros 5.0 Versión de laboratorio
- SolidWork 2013
- DNV Nauticus Hull 2013
- DNV 3D Beam 2013
- Prosurf

Laboratorio de ruido y Vibración

Capacidad: 20 puestos.

Instalaciones: 3 Bancos de ensayo para determinación de frecuencias naturales de elementos dinámicos y estáticos. Banco de ensayo específico para análisis modal y determinación de rigidez dinámica de soportes elásticos. Banco constituido por motor y alternador para ensayos de aislamiento de ruido y vibraciones.

Instrumentación: 10 Acelerómetros, 4 tacómetros, 4 micrófonos, 4 sensores de fuerza, 2 sonómetros, Analizador Pulse de 4 canales para ruido y vibración, banco de ensayo para análisis modal con excitador electromecánico de 450 N y frecuencia de 2 a 5000 Hz de B&K, calibradores de ruido y vibración, 3 fuentes sonoras para análisis de señales de ruido, sonda de intensidad acústica y software para tratamientos de las señales de ruido y vibración.

Laboratorio de verificación Mecánica

Capacidad: 20 puestos.

Instalaciones: Banco de ensayo con rotor con regulador de velocidad para prácticas de vibración, dispositivos para montaje de mecanismos articulados y análisis de características, Dispositivos para montaje de mecanismos neumáticos, banco de ensayo de tracción y compresión para ensayo de tensiones de piezas mecánicas, banco de ensayos de mecanismos de transmisión con regulador de velocidad y de carga, dispositivo de simulación de ensayo de alineación en máquinas, banco ensayo con freno, banco de ensayo para medida de par, banco de ensayo motobomba, banco de ensayo con rotor ligero y banco de ensayo con freno de disco. Talladora cartesiana de 3 grados de libertad de elementos mecánicos. Banco de escaneado y verificación del paso de hélices.

Instrumentación: Medidor de extensometría y galgas extensométricas, sensores de proximidad para medida de vibraciones, alineador de máquinas con relojes comparadores, alineador láser, medidores de velocidad (ópticos, láser, de contacto y de resonancia), lámpara estroboscópica, termómetros de infrarrojos y de contacto, cámara termográfica, pinzas watométricas, medidor de presión y caudal, medidores de impulso de choque, estetoscopios, analizador de aceites, medidor láser de vibraciones torsionales, medidor de ultrasonidos, equipo para equilibrado de máquinas, equipo para medidas de aislamiento de máquinas eléctricas.

Laboratorio de Monitorización

Capacidad: 20 puestos.

Instalaciones: Banco de ensayo para monitorización de parámetros funcionales y de mantenimiento con regulación de velocidad y carga mediante autómatas programables. Motobomba con sensores para medida de vibración y las señales eléctricas de corriente e intensidad online.

Instrumentación: Medidor de par y revoluciones, sonda de tensión y de intensidad, y acelerómetros. Software desarrollado en el Departamento.

Aulas del Departamento de mecánica de Medios Continuos y Estructuras

- Aula docente con pizarra, proyector de video y retroproyector de transparencias.
- Aula de informática con capacidad para 20 puestos.
- Versión educativa 9.0 del programa de elementos finitos ANSYS.

Laboratorio de Ensayos Mecánicos

Capacidad: 15 puestos.

En este laboratorio se desarrollan las prácticas relacionadas con la realización de Ensayos Mecánicos en Materiales Metálicos. Disponiendo de máquinas de ensayo universal de 30 y 20Tn, Péndulo de Ensayos de Impacto Charpy-Izod, 4 Durómetros, Máquina de Ensayo a Torsión y Máquina de Fatiga Rotativa. Superficie 40 m².

Laboratorio de Materialografía

Capacidad: 15 puestos.

Laboratorio destinado a la preparación de probetas y observación por microscopía óptica. El equipamiento consta de una empastilladora, dos pulidoras mecánicas, una pulidora electroquímica, una tronceadora, una cortadora de precisión, tres microscopios ópticos, 1 lupa binocular y sistema de captación y análisis de imagen. Superficie 30 m².

Laboratorio de Corrosión

Capacidad: 10 puestos.

En el laboratorio de corrosión se realizan prácticas de corrosión electroquímica, así como de envejecimiento. En este laboratorio existe una campana de gases para la preparación y manejo de disoluciones, pH metro-conductímetro, un galvanostato, una cámara de niebla salina y una cámara climática. Superficie 25 m².

Laboratorio de Ensayos Térmicos

Capacidad: 10 alumnos.

El laboratorio de ensayos térmicos es el destinado a la realización de las prácticas relacionadas con los distintos tratamientos térmicos y tratamientos superficiales que se suelen realizar en aleaciones metálicas. Consta de 4 Hornos con regulación automática de temperatura, unos de ellos hasta 1600 °C, durómetro, dispositivos para estudios de templabilidad (*Ensayos Jominy*). Superficie 30m².

Laboratorio de Ensayos no destructivos

Capacidad: 10 puestos.

Este laboratorio es el dedicado a las técnicas de inspección en materiales utilizadas en la industria que consta de los siguientes instrumentos: dos equipos de inspección por ultrasonidos con sus correspondientes palpadores, dos equipos de corrientes inducidas, dispositivos de partículas magnéticas y medidor de espesores de recubrimientos metálicos y no metálicos. También se dispone dentro del laboratorio de una campana extractora donde se efectúan los ensayos por líquidos penetrantes. Superficie 20 m².

Laboratorio de Ensayos de Materiales Plásticos y Compuestos

Capacidad 15 puestos.

Este laboratorio ha sido incorporando y dotado durante los últimos años formando parte de la docencia de esta área. Podemos encontrar una máquina inyectora de 25 toneladas con un molde para la obtención de probetas, molino ultracentrífugo, DSC, DMA, dos durómetros en las escalas de polímeros rígidos y cauchos, así como una máquina universal de ensayos de 2.5 Tn de capacidad, con sus respectivos accesorios para realizar ensayos de tracción, flexión, fricción y pelados en uniones adhesivas. Superficie 25 m².

Laboratorio de Máquinas-Herramienta

Capacidad: 30 puestos.

Superficie: 250 m². Capacidad: 30 personas. Equipos principales: 1 fresadora CNC SORALUCE SL-4000, 1 torno CNC DANOBAT NI-650, 1 máquina de electroerosión CNC ONA-DATIC F30, 3 tornos paralelos, 2 fresadoras universales, 1 sierra alternativa, 1 sierra de cinta, 1 limadora, 2 taladros de columna, 1 rectificadora plana, 1 rectificadora cilíndrica exterior, 3 equipos de soldadura por puntos, 1 equipo de soldadura MIG/MAG, 1 equipo de soldadura TIG, 1 equipo de soldadura por arco, 1 equipo de oxicorte, 1 máquina de fundición horizontal de 150 tn, 1 horno de fundición eléctrico, 1 punzonadora, 1 devanadora. Superficie: 250 m².

Laboratorio de Metrología

Capacidad: 15 puestos.

Equipos principales: 1 máquina medidora de 3 coordenadas, 1 proyector de perfiles, 1 medidora vertical, 1 medidora horizontal, 1 medidora de formas, 1 rugosímetro, 1 banco de calibración de comparadores, patrones de referencia longitudinales, angulares, de planitud y de rugosidad, diversos equipos de medida manuales. Superficie: 30 m².

Laboratorio de Control Numérico

Capacidad: 20 puestos.

Equipos principales: 1 fresadora CNC, 1 torno paralelo CNC, 15 ordenadores personales, 1 robot educacional de 5 ejes con sistema de almacenamiento. Superficie: 35 m².

Software

- Simulador Fagor CNC 8070. 11 licencias
- SolidWorks versión 2008. 10 licencias
- CamWorks versión 2008. 10 licencias
- FLOW-3D versión 10. Software CFD de propósito general empleado en diversos sectores (fundición, hidráulica, marítimo, energía, etc.) 8 licencias (token)

Laboratorio de Termodinámica y Transmisión de Calor

Capacidad: 20 puestos.

Instalación para el estudio de procesos de evaporación, Instalación para el estudio de procesos de condensación, Instalación para la caracterización de la superficie PVT del agua, Calorímetro, Instalación para la caracterización de los gases perfectos, Estrangulador adiabático, Oscilador de gas de tipo Flammersfeld, Máquina frigorífica y bomba de calor.

Laboratorio de Máquinas y Motores Térmicos

Capacidad: 20 puestos.

Instalación banco de ensayos de motores térmicos, Instalación banco de ensayos de motores térmicos industriales y navales, Laboratorio de componentes y sistemas motores. Banco de ensayos de máquinas frigoríficas, Instalación de Unidad de Tratamiento de Aire Húmedo, Instalación de Generación de Calor.

Laboratorio de Túnel Aerodinámico y Ensayo de Ventiladores

Túnel Aerodinámico, Anemómetro HW, Banco de ensayo de ventiladores.

Laboratorio de Flujo Compresible

Capacidad: 20 puestos.

Instalación de aire comprimido, Banco de cambiadores de calor, Banco de flujo no estacionario.

Laboratorio de Mecánica de Fluidos

Capacidad: 20 puestos.

Baño termostático + viscosímetros, Instalación hidráulica "ENOSA", Balanza hidrostática, Aparato altura metacéntrica, Calibrador de manómetros, Ventilador+depósito remanso+tubo Pitot, Manómetros+ventilador, Banco de montajes oleohidráulicos, Equipo medida pérdida de carga en accesorios, Banco de montajes neumáticos, Equipo de impacto sobre álabes, Panel Redes Tuberías.

Laboratorio de Máquinas Hidráulicas

Capacidad: 20 puestos.

Bombas Serie/Paralelo + Golpe de ariete, Panel pérdidas en tuberías, Equipo de cavitación en bombas, Banco de bombas Serie/Paralelo. Banco de ensayo de turbinas hidráulicas.

Laboratorio de Energías Renovables

Equipos de generación microeólica, Captadores solares térmicos y fotovoltaicos.

Software

- Wasp (Wind Atlas Analysis and Application Program).
- Windfarmer.

Laboratorio Oceanografía

Dispone de:

- 1 embarcación de 8.65 m eslora x 3 m de manga con sistema de navegación y ecosonda
- 1 Vehículo Autónomo Submarino (AUV) Ecomapper (YSI-Iver2) con capacidad de autonomía de 8 horas y 100 m de profundidad equipado con DVL y airbag de seguridad con capacidad para medir temperatura, salinidad, pH, turbidez, oxígeno disuelto, clorofila.
- 1 Vehículo Submarino de operación remota (ROV) SeaBotix con capacidad de inmersión de 500 m, 4 trusters, cámara de video de alta resolución, iluminación y brazo robotizado de 5 grados de libertad.
- 1 Vehículo submarino de carácter mixto AUV-ROV equipado con sonar 360º evitación de obstáculo, USBL, cámara de video, DVL.
- 5 Correntímetros Doppler modelo Aquadopp (Nortek)
- 2 Correntímetros Doppler alta resolución modelo Aquadopp (Nortek)
- 1 CTD Castaway (YSI)
- 8 sensores de presión (RBR)
- 1 sonda multiparamétrica modelo 6600V2 (YSI)
- 1 sensor de salinidad y temperatura (Allec)
- 1 sensor de presión y temperatura (Allec)

Con el fin de garantizar el mantenimiento y la actualización de los recursos materiales de los laboratorios y servicios, la Universidad Politécnica de Cartagena dispone de:

- Oficiales de laboratorios, talleres y servicios encargados del mantenimiento de los mismos.
- Convocatorias específicas para calibración, reparación o reposición de equipos de laboratorios y talleres.
- Los departamentos tienen asignado en su presupuesto un capítulo específico para material inventariable de laboratorios y talleres.

7.3 Recursos materiales y servicios necesarios para la nueva titulación.

No se requieren recursos adicionales a los existentes.