



## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

#### Infraestructuras del Centro:

Aulas de Informática	Capacidad	Descripción
Sala 1	24 + 1 PCs (48 alumnos)	Aula para prácticas de informática con pizarra, cañón de video y pantalla de proyección
Sala 2	19 + 1 PCs (38 alumnos)	
Sala 3	20 + 1 PCs (40 alumnos)	
Sala 4	24 + 1 PCs (48 alumnos)	
Sala 5	20 + 1 PCs (40 alumnos)	
Sala 6	20 + 1 PCs (40 alumnos)	
Info-Máster	20 + 1 PCs (40 alumnos doble pantalla)	Aula para prácticas de informática con pizarra, cañón de video y pantalla de proyección

Aulas convencionales	Capacidad	Descripción
PS-1	198 puestos	Aulas convencional de docencia con pizarra, proyector y pantalla
PS-2 a PS-15	108 puestos (1512 alumnos)	
Aula P1-2	40 puestos	
Aula P1-3	46 puestos	
Aula P1-4	44 puestos	
Aula P1-5	35 puestos	
Aula P1-6	35 puestos	
Aula P1-7	48 puestos	
Aula P1-8	47 puestos	
Aula P1-9	35 puestos	
Aula Multimedia PB-2	35 puestos	Aula con mobiliario flexible para actividades cooperativas, cañón de video y pantalla de proyección.
Aula PB-3	36 puestos	Aula con mobiliario flexible para actividades cooperativas, pizarra digital, cañón de video y pantalla de proyección
Aulas PB-5 y PB-6	160 puestos	Aulas convencional de docencia con pizarra, proyector y pantalla
Salón de Grados	72 puestos	Salón para conferencias y actividades de exposición y defensa de Trabajos Fin de Estudios.
Sala de usos	32 puestos	Aula con mobiliario flexible para



múltiples		actividades cooperativas, pizarra digital, cañón de video y pantalla de proyección.
Aula Sebastián Feringán	93 puestos	Salón para conferencias y actividades de exposición y defensa de Trabajos Fin de Estudios.

Aulas de estudio	Capacidad	Descripción
PB-1	45 puestos	Aula convencional de docencia con pizarra.
Sala de estudio 1	48 puestos	Zona de estudio con soporte WiFi
Sala de estudio 2	52 puestos	Zona de estudio con soporte WiFi

### **CRAI biblioteca**

Desde el punto de vista de la UPCT, las bibliotecas universitarias, como servicios flexibles y sensibles a los cambios de su entorno, se han convertido en Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), cuya misión fundamental es apoyar la creación de conocimiento (aprendizaje e investigación) y el cambio pedagógico, tratando de atender las necesidades reales de profesores y estudiantes relacionadas con todos los aspectos de la información (conocimiento, acceso, gestión, legalidad, etc.).

El CRAI de la UPCT es la nueva biblioteca, un espacio flexible, físico y virtual, donde convergen y se integran recursos documentales, infraestructuras tecnológicas, recursos humanos, espacios y equipamientos diversos, así como servicios (in situ o accesibles vía red) orientados al aprendizaje del alumno, a la docencia y a la investigación.

Actualmente el CRAI de nuestra Universidad cuenta con tres **puntos de servicio**, situados en el Campus de Alfonso XIII, Campus Muralla del Mar y Campus CIM. La **superficie** total es de 4.309 m<sup>2</sup>. Las **condiciones** de luminosidad, climatización y acústica en los espacios del CRAI son excelentes.

El **horario** de apertura normal es de lunes a viernes de 8:30 a 21:00. En períodos de exámenes este horario se amplía hasta las 00:00, y se abre fines de semana y festivos de 8:30 a 14:00 y de 15:30 a 21:00.

El número total de **puestos de lectura** es de 1.114, de diversas características:

- puestos para el trabajo en silencio y reflexivo, 831
- puestos de trabajo en grupo, 164
- puestos en seminarios de aprendizaje colectivo, 119 (salas de autoaprendizaje de idiomas, salas de formación en competencias informacionales)

El **fondo documental** de nuestra Universidad consta de más de 350.000 monografías, 7.663 publicaciones periódicas entre las que se encuentran revistas

de apoyo a investigación, y 67 bases de datos (suscripción), y 20.124 ejemplares de material no libarario (vídeos, cdrom, microformas, etc.)

Toda la bibliografía básica recomendada por los profesores en sus guías docentes, está disponible en el CRAI biblioteca y disponemos de una aplicación para su acceso y control.

Los fondos están informatizados y a libre acceso en la propia biblioteca y los recursos electrónicos accesibles desde fuera de la Universidad a través del portal de acceso seguro (VPN). Los usuarios disponen de un integrador de recursos y de un único punto de acceso a la totalidad de los recursos disponibles: el Buscador UPCT, un discovery de última generación.

Con respecto al **equipamiento informático**, toda la biblioteca-CRAI tiene acceso wifi y los usuarios disponen de 188 PCs para su uso/préstamo en la biblioteca-CRAI (67 portátiles y 121 sobremesa). En todos los PCs están instaladas o tienen acceso a además en dichos PCs hay instaladas más de 55 aplicaciones docentes para el aprendizaje.

Los usuarios también disponen de **otro tipo de equipamiento** como impresoras color y B/N, escáner documental, cañones de vídeo portátiles, tabletas digitales, e- reader (2) y Ipads (4).

Con respecto a los **servicios** prestados, son muy variados, desde los tradicionales como préstamo de libros, edición electrónica, ayuda en línea, información bibliográfica, servicios de autoaprendizaje de idiomas, competencias informacionales, préstamo interbibliotecario, prensa diaria, reprografía, etc.

Además disponemos de un **Repositorio Digital** para la publicación en abierto de la producción intelectual de la UPCT y donde están publicadas en abierto, siguiendo las recomendaciones de la Política de Acceso Abierto de la UPCT: tesis, proyectos fin de carrera, proyectos fin de grado, fin de master... En la actualidad, el Repositorio cuenta con más de 4.000 documentos en acceso libre. Los servicios de préstamo y descarga de documentos, son ágiles.

También disponemos de un **Portal OpenCourseWare** con más de 57 materiales docentes de diferentes asignaturas publicados en abierto.

### **Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica (SAIT)**

El Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica (SAIT) agrupa servicios especializados de instrumentación y herramientas de diseño y cálculo científico que por sus características superan el ámbito de actuación de un solo departamento o centro y tiene como finalidad principal facilitar el trabajo de las diversas unidades y grupos de investigación de la UPCT, obteniendo el máximo rendimiento de los recursos disponibles. Presta servicio además a empresas e instituciones ajenas a la UPCT.

Para desarrollar al máximo las potencialidades de los servicios de investigación, la UPCT proyectó y construyó un edificio de altas prestaciones técnicas que pudiera albergar con garantías los equipamientos técnicos del SAIT. El edificio de I+D+I es, desde enero de 2008 la sede del SAIT, se trata de un edificio funcional y moderno dotado de instalaciones especiales como son distintas calidades de agua, gases técnicos, corriente estabilizada, sistemas de alimentación ininterrumpida de



corriente y sistemas de refrigeración y climatización.

Entre los diferentes servicios de apoyo a la docencia e investigación que proporciona le SAIT caben destacar los siguientes:

### **Servicio de Instrumentación Tecnológica**

#### **Laboratorio General**

Capacidad: 30 Puestos. Técnicas de rayos X. Reología. Espectrometría de emisión por chispa. Espectrofotometría infrarroja. Análisis de carbono y nitrógeno. Técnicas de análisis térmico. Técnicas de separación. Sistemas de purificación de agua. Hornos programables. Digestión por microondas. Molienda y prensado. Nitrógeno líquido.

#### **Sala Limpia**

Capacidad: 20 Puestos. Espectrometría de masas de plasma acoplado inductivamente. Espectrometría de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo. Cromatografía iónica con detección óptica.

#### **Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido**

Capacidad: 20 Puestos. Microscopía electrónica de barrido. Microanálisis por energías dispersivas de rayos X. Criomicroscopía. Deshidratación por punto crítico. Sistema de metalización. Sombreado con carbono. Estereomicroscopía trinocular. Producción de nieve carbónica.

#### **Laboratorio de Microscopía Electrónica de Transmisión**

Capacidad: 15 Puestos. Microscopía electrónica de transmisión. Microanálisis por energías dispersivas de rayos X. Ultramicrotomo con unidad de criocorte. Adelgazamiento de muestras por bombardeo iónico.

#### **Laboratorio de Tribología**

Capacidad: 10 Puestos. Tribología rotatoria. Tribología alternante.

#### **Laboratorio Auxiliar**

Capacidad: 15 Puestos. Análisis de tamaño de partículas por difracción láser.

### **Servicio de diseño industrial y cálculo científico.**

#### **Salas de prototipado y escaneado 3D**

Capacidad: 15 Puestos. Sistemas de escaneado 3D con sistema de Medida 3D de proyección de patrones. Escáner láser para obtención de modelos 3D. Equipos para Prototipado Rápido FDM en ABS. Prototipado en resina tecnología polyjet.

#### **Sala de inmersión en realidad virtual**

Capacidad: 15 Puestos. Sala de realidad inmersiva 3D dotada de equipamiento para interacción con escenas.

#### **Aula de I+D+I**

Capacidad: 24 Puestos. Aula de I+D+I con software específico (EUROPRACTICE, CATIA, ANSYS, PHOENICS, MATLAB).



### **Estaciones de trabajo 3D:**

Dos equipos y granja de renderizado disponibles para uso según petición de reserva. Equipos de modelado, renderizado y creación y reproducción de escenas 3D.

### **Infraestructuras específica de los Departamentos para la titulación.**

#### **Laboratorio de Matemática Aplicada y Estadística**

Capacidad: 20 estudiantes. Equipos principales 20 PCs con software de docencia e investigación (Matlab, R, SPSS, Octave, etc.).

#### **Laboratorio de Proyectos de Ingeniería**

Capacidad: 10 puestos basados en PCs equipados con software específico de gestión de proyectos.

#### **Laboratorio/Aula de Diseño Expresión Gráfica**

Capacidad: 20 estudiantes. Equipos informáticos con doble pantalla, aplicaciones comerciales de CAD y de ingeniería de proyectos, conectados a un servidor. 1 impresora 3D. 1 Plotter tamaño A0. 2 cañones de vídeo alta resolución con pantalla enrollable. 1 máquina cortadora de planos.

#### **Laboratorio de Diseño Industrial**

Capacidad: 40 puestos. Terminales informáticos conectados a un servidor de aplicaciones con procesadores Xeon a 3 GHz. Software comercial usado en prácticas de diseño de máquinas: Working Model, Autocad, Labview, Matlab, Winmec, Abaqus, software de simulación de medidas acústicas de Brüel & Kjaer y ANSYS. Software desarrollado en el Departamento.

#### **Laboratorio de Organización de Empresas**

Capacidad: 34 estudiantes. Equipos principales: 4 puestos de ordenador completos con impresora en red, aula de proyección y cámara de vídeo. Sala equipada con brazo robótico educativo de la marca Scortrobot simulando una línea de montaje.

#### **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 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, Equipo medida pérdida de carga en accesorios, Equipo de impacto sobre superficies, Ensayo de ventilador centrífugo, Equipo de cavitación en bombas.

#### **Laboratorio de Soldadura**

Capacidad: 20 alumnos. Equipos principales: 2 equipos de soldadura por puntos, 1 equipo de soldadura MIG/MAG, 1 equipo de soldadura TIG, 4 equipos de soldadura por electrodo revestido, 1 equipo de oxicorte, 1 equipo de corte plasma, 4 equipos multiproceso. Superficie: 140 m<sup>2</sup>.

#### **Laboratorio de Máquina-Herramienta**

Capacidad: 30 alumnos. Equipos principales: 1 centro de mecanizado de 5 ejes Lagun 650, 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 de exteriores, 1 máquina de fundición a presión de cámara fría horizontal de 150 tn, 1 horno de fundición eléctrico, 1 punzonadora y devanadoras. Superficie: 450 m<sup>2</sup>.

#### **Laboratorio de Metrología**

Capacidad: 15 estudiantes. 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 m<sup>2</sup>

#### **Laboratorio de Ensayos Mecánicos**

Capacidad: 15 alumnos. 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 40m<sup>2</sup>.

### **Laboratorio de Materialografía**

Capacidad: 15 alumnos. 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 troncadora, una cortadora de precisión, tres microscopios ópticos, 1 lupa binocular y sistema de captación y análisis de imagen. Superficie 30m<sup>2</sup>.

### **Laboratorio de Corrosión**

Capacidad: 10 alumnos. En el laboratorio de corrosión se realizan prácticas de corrosión electroquímica así como de envejecimiento. En este laboratorio existe una campaña de gases para la preparación y manejo de disoluciones, pH metro-conductímetro, un galvanostato, una cámara de niebla salina y una cámara climática. Superficie 25m<sup>2</sup>.

### **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 templeabilidad (Ensayos Jominy). Superficie 30m<sup>2</sup>.

### **Laboratorio de Ensayos no destructivos**

Capacidad: 10 alumnos. 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 20m<sup>2</sup>.

### **Laboratorio de Verificación Mecánica**

Capacidad: 40 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. 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 Watimétricas, medidor de presión y caudal, medidores de impulso de choque, estetoscopios, analizador de aceites, medidor láser de vibraciones torsionales y medidor de ultrasonidos.

### **Laboratorio de Ruido y Vibración**

Capacidad: 20 puestos. Instalaciones: Banco de ensayo con rotor con regulador de velocidad para prácticas de velocidades críticas, banco de ensayo con soplante con cerramiento de aislamiento acústico y sistema de aislamiento de vibraciones, y rotor con regulador de velocidad para prácticas de equilibrado. Instrumentación: Acelerómetros, sensores de proximidad para medida de vibraciones, excitador de impacto para análisis modal, micrófonos, fuente sonora y tarjetas de adquisición de señal National Instruments: NI4451 y NI USB-9233. Equipos informáticos.

### **Laboratorio de Resistencia de Materiales**

Capacidad: 15 puestos. Equipos principales: Equipos para medida de deformaciones de vigas de eje recto, piezas curvas y pórticos, Equipo para obtención de esfuerzos en un puente colgante, Equipo para obtención de reacciones en vigas Gerber, Equipo para obtener la carga crítica de Pandeo. Equipo para la obtención del centro de esfuerzos cortantes. Estabilidad de pórticos.

### **Laboratorio de Robótica y Automatización**

Capacidad: 14 puestos. Puestos equipados individualmente con un ordenador tipo PC, conectados en red local entre sí. El software instalado en ellos es Simatic Step 7 v5.4, Simatic Step 7 Micro/win32, Matlab 6.5, Scilab, Festo Fluidsim y Office 2013. Se dispone, además, de 10 autómatas programables Siemens S7-224 y otros tantos simuladores de proceso para control de sistemas a eventos discretos. 4 maquetas físicas de proceso para el control utilizando los Autómatas programables S7-200:



Manipulador electromecánico de piezas en línea de fabricación, sistema de doble alimentación de piezas por gravedad para proceso de fabricación y control de cinta transportadora. Por otro lado, se dispone de 5 Automatas programables Siemens S7-300 dotados con módulos de Profibus para la comunicación de estos con la planta. También se dispone de 14 simuladores de procesos industriales mediante plantillas intercambiables.

En el campo de la neumática se dispone del software de simulación Festo Fluidsim 3.6. Para la realización de prácticas reales se utiliza un panel de neumática que dispone, entre otros elementos, de válvulas neumáticas de todo tipo y cilindros de simple y doble efecto. El control del sistema neumático se puede realizar tanto de forma manual como mediante la integración de los autómatas programables.

Para la realización de prácticas sobre robótica se dispone de una librería específica integrada en Matlab que permite la realización de determinados cálculos y desarrollos relativos a la robótica. Asimismo, se dispone de un robot industrial ABB IRB-1400 de seis grados de libertad con una pinza neumática acoplada en su extremo que permite el desarrollo de prácticas basadas en el control de su movimiento, bien mediante una consola manual o bien mediante el desarrollo de programas informáticos.

### **Laboratorio de Regulación Automática**

Capacidad: 20 puestos, de los cuales 20 están equipados por un computador conectado en red local, provistos del software Matlab 2013b, Scilab, Visual Studio 2005 y Office 2013. El laboratorio cuenta con quince maquetas consistentes en un motor de corriente continua sensorizado mediante un codificador de posición de alta resolución. Gracias a su conexión con el PC se puede realizar una identificación del sistema y un control de posición y velocidad aplicando diversas técnicas. Además se dispone de otras 5 maquetas con sus correspondientes equipos informáticos para la realización de diferentes prácticas de control: Péndulo invertido, Control de altura de bola introducida en columna con ventilador, Control térmico de un recinto en el que se actúa sobre ventilador y resistencia calefactora, Balancín con bola desplazándose por un raíl y Sistema de depósitos para control de temperatura y nivel de llenado.

### **Laboratorio de usos múltiples DISA**

Capacidad 10 puestos. Está equipado con 10 PCs, 10 autómatas programables SIEMENS S7-1200 conectados en red entre sí. El software instalado en los equipos informáticos es Windows 8.1, Matlab 2014b, Office 2013 así como diverso software de SIEMENS para la programación de los autómatas.

### **Laboratorio de Electrónica y Arquitectura de Computadoras**

Capacidad: 15 puestos. Equipos principales: 15 equipos informáticos con el software adecuado para el diseño y simulación de circuitos y sistemas electrónicos. Equipamiento para prácticas de análisis y diseño electrónico, electrónica analógica y digital, dispositivos reconfigurables, rack de tarjetas VME y 6 placas de prototipado de microprocesadores de la familia Motorola 6800. Equipamiento de instrumentación (osciloscopio, generador de señales, fuente de alimentación, contador universal, multímetro, etc.). Equipamiento adicional para prácticas de comunicaciones industriales: 15 licencias Software STEP 7 de Siemens para la programación de PLCs, software de análisis de redes, software de planificación de buses Fieldbus y Profibus-PA, 6 PLCs Siemens SIMATIC s7-1200 con conectores Ethernet, Modbus-RS485 y Profibus-DP.

### **Laboratorio de Electrónica Básica**

Capacidad: 12 puestos. Equipos principales: 12 osciloscopios digitales, 12 fuentes de alimentación, 12 generadores de señal, 12 polímetros digitales, 12 placas protoboard, 24 placas de prácticas con transistores, 24 placas de prácticas con amplificadores operacionales.

### **Laboratorio de Electrónica Digital**

Capacidad: 24 estudiantes. Equipos : 12 Ordenadores Personales; 12 Entrenadores Lógicos KandH IDL800; 11 Osciloscopios ( 9 Tektronix TDS210 – TDS2001C); 9 Generadores de Señal (7 Promax GF230 – 2 Tektronix CF253); 12 Fuentes de Alimentación Triple HAMEG HM7402; 6 Maletines Herramientas alumnos; 2 Maletines componentes electrónicos; 11 Multímetros modelo IMY64 –ó similar; 10 placas de desarrollo FPGA modelo BASYS.

Equipos específicos para la asignatura optativa Ingeniería Biomédica:

8 Placas de desarrollo de prácticas que implican hardware (CELL-SIM, BioSIM y ECGAmp).; 6 puestos con esfigmomanómetro anaeroide, estetoscopio, pulsioxímetro y espirómetro de flujo máximo.

### **Laboratorio de Instrumentación Electrónica**

Capacidad: 10 puestos. Equipos principales: 1 puesto de medida de desplazamiento con sensor potenciométrico FESTO, 2 puestos de medida de proximidad con sensores capacitivos e inductivos FESTO, 1 puesto de medida y acondicionamiento de galgas extensiométricas y células de carga FESTO, 1 puesto de medida de velocidad con rotámetro incremental, 2 entrenadores de instrumentación de EDIBON, 1 sensor inteligente para medida de nivel por ultrasonidos Probe LU de

SIEMENS, 1 maqueta de instrumentación y control de depósitos con PLC de SIEMENS serie 300, 1 maqueta de instrumentación de cinta transportadora con sensores optoelectrónicos FESTO y con PLC de SIEMENS serie 200.

### **Laboratorio de Electrónica de Potencia**

Capacidad: 8 puestos de trabajo: osciloscopio digital monocromo de dos canales; sonda de tensión diferencial; pinza amperimétrica; fuente de alimentación; generador de señal; módulo para construcción de rectificadores e inversores trifásicos; módulo analógico de generación de señales de control; reostato de potencia; transformador de aislamiento; batería de condensadores de potencia; bobina de tomas; placa de expansión para control basada en DSP's de Texas Instruments. Para ser utilizado por cualquiera de los 8 puestos hay disponibles cuatro bancadas con 1 motor CC, 1 motor trifásico con rotor de jaula de ardilla y 1 taco dinamo cada una. Se dispone además de un único servofreno.

### **Laboratorio de Comunicaciones y Electrónica**

Superficie 50 m<sup>2</sup>. Capacidad 10 puestos de trabajo para 22 alumnos (8 mesas de 2 alumnos y 2 mesas de 3 alumnos). Equipos: 10 Osciloscopio digital Tektronix TDS1002B, 2CH, 60MHz/1GS/s; 10 Fuentes de alimentación salida triple 2x0-30V/2A, 1x5V/3A; 7 Multímetros digitales Protek 502; 3 Multímetros digitales BRYMEM BM202; 8 Paneles y componentes KNX para prácticas domótica.

### **Banco de ensayos de Energía Solar Fotovoltaica**

Puesto móvil para ensayos de ESF compuesto por Modulo Solar Fotovoltaico 175W. Inversor 500W. Regulador de Carga. Batería 75Ah. Trazador de Curvas I-V para Módulos Solares. Marca EKO. Maqueta de escritorio LUCA-NULLE para simulación y test de parámetros de Células Solares, controlada por software para PC.

### **Laboratorio de Teoría de Circuitos**

Capacidad 30 puestos. Equipamiento: Fuentes de alimentación de continua; Generadores de funciones; Osciloscopios; Vatímetros, Voltímetros; Amperímetros; Polímetros; Cargas inductivas, capacitivas y resistivas.

### **Laboratorio de Máquinas Eléctricas**

Capacidad 20 puestos.

Máquinas asincrónicas; Máquinas sincrónicas; Máquinas de corriente continua; Transformadores, Auto-transformadores; Arrancadores estáticos; Variadores de frecuencia; Motores sincrónicos de imanes permanentes; Frenos de polvomagnético; Servofrenos; Fuentes de continua; Osciloscopios; Vatímetros digitales; Polímetros; Tacómetros digitales; Cargas inductivas y resistivas; Reguladores de continua; Encoder; Sondas diferenciales; Sondas de intensidad; Contactores; Temporizadores; Pulsadores.

### **Laboratorio de Física Aplicada**

Capacidad 10 puestos. Equipos principales: Calibrado de un muelle, medida de longitudes, momento de inercia, péndulo reversible de Kater, péndulo de torsión, péndulo simple, calorímetro, aparato para la ley de gases, polímetros, osciloscopio, generadores de señales. Microondas, medidores de campo eléctrico y magnético.

### **Laboratorio de Tecnologías del Medio Ambiente**

Capacidad: 30 puestos. Pipetas, Buretas, Erlenmeyers, Matraces aforados, vasos de precipitados, vidrios de reloj, varillas, Equipo Kjeldahl, Campana de extracción de gases.

### **Laboratorio de Química General**

Capacidad: 25 puestos. Equipos: Horno, Mufla, Vacío, Destilador, Placas calefactoras, Conductímetros, pHmetros, Balanzas, Extractor de gases (vitrina), Recogida de residuos. Equipo de seguridad: Ducha, Lavaojos.

Asimismo, debe indicarse que todos los Departamentos garantizan un puesto o despacho individual para cada uno de sus profesores, con acceso individualizado a Internet y una cuenta de correo electrónico corporativa.



**Laboratorios utilizados en las diferentes materias y porcentaje de ocupación en la titulación**

Materia	Laboratorio	% de uso por parte de la titulación
Matemáticas	Laboratorio de Matemática Aplicada y Estadística	15%
Física	Laboratorio de Física Aplicada	20%
Informática	Aulas de Informática	12%
Química	Laboratorio de Química General	20%
Expresión Gráfica	Laboratorio/Aula de Diseño Expresión Gráfica	20%
Estadística	Laboratorio de Matemática Aplicada y Estadística	15%
	Aulas de Informática	12%
Empresa	Laboratorio de Organización de Empresas	20%
Mecánica de fluidos	Laboratorio de Mecánica de Fluidos	15%
Ciencia e Ingeniería de Materiales	Laboratorio de Materialografía	18%
	Laboratorio de Ensayos no destructivos	18%
	Laboratorio de Ensayos Térmicos	18%
	Laboratorio de Ensayos Mecánicos	18%
	Aulas de Informática	12%
Tecnología Eléctrica	Laboratorio de Teoría de Circuitos	16,6%
Electrónica	Laboratorio de Electrónica Básica	15%
	Laboratorio de Electrónica Digital	15%
Automática	Laboratorio de Regulación Automática	15%
Tecnología medioambiental	Laboratorio de Tecnologías del Medio Ambiente	12%
Proyectos de Ingeniería	Laboratorio de Proyectos de Ingeniería	12%
Ingeniería Energética	Laboratorio de Termodinámica y Transmisión de Calor	15%
Mecánica de Máquinas	Laboratorio de Ruido y Vibración	18%
Resistencia de Materiales	Laboratorio de Resistencia de Materiales	18%
Ingeniería de los Sistemas de Producción	Laboratorio de Soldadura	18%
	Laboratorio de Máquina-Herramienta	18%
	Laboratorio de Metrología	18%
Electrotecnia	Laboratorio de Máquinas Eléctricas	33%
Electrónica Digital y Microprocesadores	Laboratorio de Electrónica Digital	15%
	Laboratorio de Electrónica y Arquitectura de Computadoras	15%
Sistemas Robotizados	Laboratorio de Robótica y Automatización	15%
Modelado y Simulación de sistemas	Laboratorio de Regulación Automática	15%
Electrónica Analógica	Laboratorio de Electrónica Básica	15%
Instrumentación Electrónica	Laboratorio de Instrumentación Electrónica	33%
Electrónica de Potencia	Laboratorio de Electrónica de Potencia	15%
Informática Industrial	Aulas de Informática	12%
Técnicas de Control	Laboratorio de Regulación Automática	12%
Automatización	Laboratorio de Robótica y Automatización	15%
Diseño y Simulación Electrónica	Aulas de Informática	12%



Idioma	Aulas de Informática	12%
Adquisición de Competencias en Información	Aulas de Informática	12%
Dirección de Operaciones	Aulas de Informática	12%
Diseño Asistido por Ordenador	Laboratorio de Diseño Industrial	20%
Seguridad en Instalaciones Industriales	Aulas de Informática	12%
Ingeniería del Mantenimiento Industrial	Laboratorio de Ruido y Vibración	18%
	Laboratorio de Verificación Mecánica	20%
Ingeniería de la Calidad	Laboratorio de Metrología	18%
Tecnología Energética	Aulas de Informática	12%
Corrosión y protección de materiales	Laboratorio de Corrosión	25%
Programación y Aplicación con Automatas Programables	Laboratorio de Robótica y Automatización	15%
	Laboratorio de usos múltiples DISA	50%
Control avanzado	Laboratorio de Regulación Automática	15%
Robótica móvil	Laboratorio de Robótica y Automatización	15%
Visión artificial	Laboratorio de Robótica y Automatización	15%
Domótica	Laboratorio de Comunicaciones y Electrónica	33%
Energía solar fotovoltaica	Laboratorio de Comunicaciones y Electrónica	33%
	Banco ensayos de Energía Solar fotovoltaica	50%
Ingeniería biomédica	Laboratorio de Electrónica Digital	15%
Micro robótica	Laboratorio de Comunicaciones y Electrónica	33%



## 7.2 Relación de empresas/instituciones con las que existen en la actualidad acuerdos para la realización de prácticas externas al amparo de diferentes convenios.

1. ALSTOM POWER, S.A.
2. C.M.M., S.A. LA VERDAD
3. COMUNIDAD AUTONOMA DE LA REGION DE MURCIA
4. FRUMECAR.
5. FORO 21, SOLUCIONES DE ING\*, S.L.
6. MECAQUIMICA DE LEVANTE, S.L.
7. SCANLEVANTE, S.A.
8. FORQUISA.
9. IBERCAL
10. HORNOS IBERICOS ALBA, S.A.
11. INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.L.
12. INSTITUTO CIENTIFICO DE ACTIV. ACUATICAS Y SUBAC.
13. COITIRM
14. AMP INGENIERIA, C.B.
15. SISTEMA AZUD, S.A.
16. SMART TECHNOLOGY, S.A.
17. GRUPO FORO INNOVACION Y TECNOLOGIA
18. OFITEC INGENIERIA APLICADA, S.L.
19. AC ESTUDIOS Y PROYECTOS, S.L.
20. ACE EDIFICACION, S.L.
21. AGROPLAST, S.L.
22. ALUMBRADO Y REDES ELECTRICAS, S.L.
23. CADAGUA, S.A
24. CENTRO TECNOLOGICO DEL METAL
25. ELAN -INGENOR, S.L.
26. ETOSA OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
27. FERROVIAL- AGROMAN, S.A
28. G.E. PLASTICS S.COM. POR A
29. GRUPO DE AVIACION, INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L.
30. GRUSAMAR INGENIERIA Y CONSULTING, S.L.
31. HIERROS DE MURCIA, S.A.
32. IBERDROLA, S.A.
33. INGENIERIA DESARROLLADA DEL SUDESTE, S.L.
34. TALLERES HORPRE, S.A
35. TRADEMED, S.L.
36. INAC-INGENIEROS, S.L.
37. INGENIEROS CONSULTORES DE MURCIA, S.L.
38. ESTRUCTURAS SANILOR, S.L.U.
39. PROINTEC, S.A.
40. DELEGACION DE ECONOMIA Y HACIENDA DE MURCIA
41. INFORGES, S.A
42. GFS GRUPO INDUSTRIAL - GRUPO FORZA SAEZ, S.L.-
43. CABLEEUROPA, S.A. (ONO)
44. EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SAN PEDRO DEL PINATAR
45. SEDITEL INTEGRAL, S.L.
46. TELEFONICA INVESTIGACION Y DESARROLLO S.A.U.
47. AC TECNIBAT, S.L.
48. ACM CONSTRUCTION MACHINERY, S.A.
49. COSENTINO, S.A.
50. EMURTEL, S..A.
51. SCALEVANTE, S.A.
52. DISEÑO NAVAL E INDUSTRIAL, S.L. Y ABANCE ING Y S:
53. CHUMYSA, S.L.
54. AYUNTAMIENTO DE MAZARRON



55. BUCAREST54, S.L.
56. ELAN PROYECTOS, S.L.
57. PREFABRICADOS HIJOS DE GINES CELDRAN, S.L.
58. AUTORIDAD PORTUARIA DE CARTAGENA
59. EMPRESA PUBLICA REGIONAL MURCIA CULTURAL, S.A
60. ENVASES GENERALES, S.A
61. EUROPEA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, S.A.
62. EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LOS ALCAZARES
63. IBERDROLA INGENIERIA Y CONSULTORIA, S.A.
64. MIVISA ENVASES, S.A.
65. AGUAMED SOLAR, S.L.
66. ASESORAMIENTO TECNICO Y PROYECTOS DE INGENIERIA, S
67. ELEC NOR, S.A.
68. EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MOLINA DE SEGURA
69. INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRICA (I.T.E.)
70. SERCOINTEL, S.L.
71. TECHNO PRO HISPANIA
72. GESTION Y AHORRO ENERGETICO, S.L.
73. CAMAR INDUSTRIAL, S.A.
74. EUROTEC INGENIEROS, S.L.
75. EXCMO AYUNTAMIENTO DE CIEZA
76. EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA
77. GASPARGARCIA
78. LUMEN ELECTRICAS, S.L.
79. S.A. ELECTRONICA SUBMARINA, (SAES)
80. SICE, S.A. (SDAD. IBERICA DE CONST. ELECTRICAS)
81. SIEMENS, S.A.
82. SOLTEC ENERGIAS RENOVABLES, S.L.
83. CONTEC SURESTE, S.L.
84. ARIDOS CUTILLAS, S.A.
85. CONSERVAS Y FRUTAS, S.A. (COFRUSA)
86. CUADRADO HERNANDEZ, S.L.
87. DOMOTICA Y ENERGIA SOLAR, S.L.
88. DONUT CORPORATION MURCIA, S.A.
89. ECA OCT, S.A.U.
90. FERROVIAL SERVICIOS, S.A.
91. GASPARGARCIA INDUSTRIAL, S.L.
92. GESTION TECNICA DE MONTAJES Y CONST.LEVANTE, S.A.
93. GMI FILIPPINI, S.L
94. GRUPO HERMABE MURCIA, S.L.
95. HERO ESPAÑA, S.A.
96. INFRAESTRUCTURAS TERRESTRES, S.A.
97. INGENIERIA COMPLETA Y SERVICIOS, S.L.
98. INSTALACIONES ELECTRICAS COSTA CALIDA, S.L.
99. INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION, S.A.
100. M. TORRES INGENIERIA DE PROCESOS, S.L.
101. M.S. INGENIEROS, S.L.
102. MAQUINARIA MARCOS MARIN, S.A
103. NAVIMUR, S.L.
104. NR INGENIEROS, S.L.L.
105. TECMUFRUT, S.L.
106. TECNOPRODUCCIONES MULTIMEDIA, S.L
107. TECNO-SAEZ MAQUINARIA, S.L.
108. USP HOSPITAL SAN CARLOS
109. ZORA, ARQUITECTURA E INSTALACIONES, SLNE
110. AYUNTAMIENTO DE TORRE PACHECO
111. ACEITES ESPECIALES DEL MEDITERRANEO, S.A.
112. CANDY SPAIN, S.A.



113. ENAGAS, S.A.
114. ESPAÑOLA DEL ZINC, S.A.
115. ESTRUCTURAS LOYMA, S.L.
116. EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTOMERA
117. INGENIERIA Y PROYECTOS DE MURCIA, S.L.
118. QUIMICA DEL ESTRONCIO, S.A.
119. REPSOL PETROLEO, S.A.
120. HITEA INGENIERIA, S.L.
121. ARCO INSTALACIONES, S.COOP
122. CIM MURCIA, S.L.U.
123. GENERAL DYNAMICS SANTA BARBARA SISTEMAS, S.A.
124. NUEVAS ENERGIAS DEL SURESTE, S.A.
125. AES CARTAGENA OPERATIONS, S.L.
126. ESTRELLA DE LEVANTE, S.A.U
127. TECNOSOLAR DEL LEVANTE, S.L.
128. ANGEL CANO MARTINEZ ESPAÑA, S.A.
129. LORENZO FERNANDEZ, S.A.
130. MONTAJES Y CONSTRUCCIONES CYPRE, S.L..L
131. BEFESA GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES, S.L
132. CENTRO TECNOLOGICO DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE
133. NAVANTIA.
134. REPSOL.
135. SABIC.
136. SIKA.