

LABORATORIOS DISPONIBLES EN LA E.P.S. PARA LA IMPARTICIÓN DEL GRADO EN INGENIERÍA DE COMUNICACIONES MÓVILES Y ESPACIALES

1 LABORATORIOS ESPECÍFICOS DE LA TITULACIÓN

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.2B01B	Laboratorio de Comunicaciones Básico	12 puestos (cada puesto admite grupos de 3 estudiantes)
4.2B01C	Laboratorio de Comunicaciones Móviles	8 puestos (cada puesto admite grupos de 3-4 estudiantes)
4.2E01	Laboratorio de microondas y de antenas	7 puestos (cada puesto admite grupos de 4 estudiantes)
4.3A01	Laboratorio avanzado de microondas y de antenas	Cámara anecoica (soporte para prácticas en 4.2E01)

1.1 Laboratorio de Comunicaciones Básico (4.2.B01B)

- **Equipos disponibles en cada puesto:**
 - Ordenador.
 - Generador programable de funciones.
 - Fuente de alimentación.
 - Multímetro.
 - Entrenador electrónico.
 - Transformador.
- **Equipos de placas de circuito impreso:**
 - Placa para TMS320C6713 DSP de Texas Instruments.
 - Placas de filtrado (hechas en la Universidad).
- **Software:**
 - Matlab última versión.
 - Code Composer Studio Rev 3.1 de Texas Instruments para DSKTMS320C6713.

1.2 Laboratorio de comunicaciones móviles (4.2.B01C):

El laboratorio tiene tres tipos de puestos:

- **Un puesto avanzado** dedicado a generar y analizar señales de radio como GSM, UMTS y WLAN. Los estudiantes pueden diseñar cada parte de la transmisión en los estándares hasta los 3 GHz y analizarla posteriormente, adquiriendo experiencia en el trabajo con sistemas reales mediante la interacción con ellos:
 - Generador de señales vectoriales: Agilent 89600S with Vector signal Analyzer 9.0 with options B7R (WLAN), B7U (WCDMA) and AYA.
 - Analizador de señales vectoriales, Agilent ESG 4438C con opciones 400 (WCDMA), 402 (GSM), UN7 (Analizador interno de la tasa de bits) y software externo de generación para WLAN.
 - Tarjeta de emulación de canales móviles.
- **Un puesto intermedio:**
 - Generador de ondas arbitrarias Tabor WW2572A con extensión a software de comunicaciones específicas para generar señales básicas y medias como canales específicos de UMTS o GSM hasta 100 Mhz.
 - Osciloscopio digital Lecroy Wavesurfer 62Sx con extensiones matemáticas.
 - Software modular.
- **Siete puestos básicos**, donde los estudiantes pueden codificar las diferentes señales usando matlab, enviarlas al generador y analizarlas desde el osciloscopio:
 - Generador de ondas arbitrarias Tektronix AFG3102.
 - Osciloscopio digital Tektronix TDS5032B.
 - Osciloscopio digital Tektronix TDS5034B.

1.3 Laboratorio de microondas y de antenas (4.2.E01)

El Laboratorio de Microondas y Antenas es utilizado en las asignaturas de Campos Electromagnéticos, Tecnologías de Alta Frecuencia y Propagación y Transmisión Inalámbrica.

Bancos para medidas en guía en banda X

El laboratorio cuenta con 6-7 (se ajusta dependiendo de las necesidades docentes de cada grupo de laboratorio) bancos de medida en guía de onda. Cada banco tiene una doble utilidad dependiendo de la asignatura y modalidad para la que se utilice. Cada banco consta de:

Modalidad 1: medida de características de circuitos de microondas.

Generador de banda X, modulador de onda cuadrada, detector de microondas y medidor de ROE, frecuencímetro, acopladores direccionales, tramos de guía, atenuadores variables, línea de medida, T plano H y T plano E, terminaciones en cortocircuito, adaptadores. Se disponen de 4 bancos de la empresa Arras y 3 de la empresa De Lorenzo.

Modalidad 2: medida de diagramas de radiación

Además de los elementos anteriores (generador de banda X, modulador de onda cuadrada, detector de microondas y medidor de ROE, frecuencímetro, acopladores direccionales, tramos de guía, línea de medida) cada banco dispone de un par de antenas de bocina en banda X, una parábola y una plantilla para medir la inclinación en grados de la antena y poder medir el diagrama.

Mini-banco para caracterización de antenas. Empresa suministradora Lucas Nuelle

El banco consta de un programa de control de un motor de rotación, soportes para medir las antenas y detector para extraer el diagrama de radiación, dispone de antenas de diferentes tipos para poderlas caracterizar. Funciona en banda X.

Dos bancos para medida profesional de parámetros circuitales y medida de potencia

Cada banco consta de un analizador de redes vectorial (hasta 6 GHz –Agilent Technologies- o hasta 4 GHz –Rohde Schwarz) y un analizador de espectros (hasta 6.5 GHz o hasta 3 GHz, en ambos casos de la empresa Agilent). Se dispone de un calibre mecánico para cada uno de los analizadores de redes vectorial.

1.4 Laboratorio avanzado de microondas y de antenas (4.3.A01)

Instalación de alto nivel que complementa al laboratorio anterior, que integra:

- Cámara anecoica de radiofrecuencia específica para la medida precisa de antenas en un entorno controlado y libre de interferencias.
- Analizadores de redes y de espectro.

2 LABORATORIOS COMUNES A LA RAMA DE TELECOMUNICACIÓN

2.1 Laboratorios de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.0B01A/B	Laboratorio general informático	40 puestos.
4.0B01C	Laboratorio de Televisión	3 puestos (cada puesto admite un grupo de hasta 5 estudiantes)
7.1J10 (sala 1)	Laboratorio acústico/electroacústico (cámara anecoica + sala anexa)	1 puesto (cada puesto admite un grupo de hasta 10 estudiantes)
7.1J10 (sala 2)	Laboratorio de Audio	2 puestos (cada puesto admite un grupo de hasta 5 estudiantes)

2.1.1 Laboratorio informático (4.0B01A)

- 40 equipos informáticos equipados con GPUs NVIDIA de altas prestaciones para entrenar y desplegar modelos de aprendizaje profundo e Inteligencia Artificial
- Software específico instalado para diversas asignaturas, incluyendo software de análisis de circuitos y de simulación de propagación de ondas.
- Acceso remoto habilitado para los estudiantes con sistema Guacamole.

2.1.2 Laboratorio de Televisión (4.0.B01C)

- 2 puestos Workstation edición de vídeo con Programa Media Composer
- 2 cadenas de cámara digital Blackmagic URSA Broadcast G2 + Optica Fujinon 4K con conectividad y alimentación por manguera híbrida de F.O.+par trenzado.
- CCU + controlador de cámaras Blackmagic ATEM Camera Control Panel
- Mezclador HD de video ATEM TV Studio HD8
- 2 puestos Adquisición analógica y Digital de Vídeo DC1000
- 2 cámaras Profesionales BetaCam
- 2 cámaras Tricolor Handycam
- 5 monitores Profesionales para Vídeo
- Una pantalla de 65" para visualización de múltiples etapas
- Rack con equipamiento para tratamiento de Vídeo con pantalla LCD Profesional
- Panel para hacer Croma, sistema de grabación Croma
- Rasterizador Leader LV7300-SER01

2.1.3 Laboratorio de acústica y cámara anecoica para señales acústicas (7.1J10)

- 2 ordenadores personales
- 1 analizador sonoro PULSE
- 2 altavoces activos
- 2 altavoces pasivos
- 8 micrófonos
- 1 calibrador sonoro
- 2 unidades de alimentación Phantom
- 1 amplificador de audio
- 1 sistema gestor de altavoces
- 1 mesa giratoria
- 1 reproductor DVD
- 1 fuente de audio omnidireccional
- 1 máquina generadora de impactos

2.1.4 Laboratorio de Audio (7.1J10)

- 1 ordenador Personal para control de analizador de espectros PULSE
- 1 mesa de mezclas de audio analógica Ramsa WRS4424
- 1 mesa de mezclas digital Yamaha 02R96
- 1 compresor / puerta de ruido LAAudio GC400
- 1 ecualizador gráfico LAAudio EQ231G
- 2 ecualizadores paramétricos PEQ-450
- 1 reproductor de CD
- Sistema de altavoces activos 5.1
- 2 auriculares
- 1 grabador multipista Alesis Adat-HD24
- 1 unidad de efectos Alesis Midiverb4
- Ordenador portátil con licencia Protools conectado a consola de mezclas.

2.2 Laboratorios de Telemática

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.1.B01	Equipos para prácticas de Telemática	31 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
4.1.B02	Equipos para prácticas de Telemática	31 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
7.0.J02		28 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
7.0.J03		28 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
4.S.D03		19 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
4.S.D04		23 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)

1.1.A.16		20 equipos tipo PC (cada puesto admite a 1-2 alumnos)
4.1.A05	Servidores de docencia, departamentales equipos de prácticas y hasta 6 PCs adicionales de acceso remoto para realización de prácticas.	
4.1.F01/4.1F03	Sala con equipamiento para retransmisión telemática de eventos y teleeducación.	

El departamento de Ingeniería Telemática gestiona **6 laboratorios** con alrededor **180 clientes**, **infraestructura de red específica, servidores y servicios asociados**. En total el departamento gestiona hasta 16 espacios con equipamiento informático y de comunicaciones de red.

2.2.1 Laboratorio 4.1.B01:

- Modelo equipos:
 - it001-it020-> PLACA BASE: P8H77-V PROCESADOR: INTEL I3 3240 mhz MEMORIA: 4GB DISCO DURO: 500GB
 - lm001-lm010-> PLACA BASE: P8H77-V PROCESADOR: INTEL I3 3240 mhz MEMORIA: 4GB DISCO DURO: 500GB
- Sistemas duales Windows XP/Linux (Debian).
- Equipamiento: RDSI, Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
- Equipamiento adicional para prácticas:
 - Teldat Cebra(33).
 - Teldat Cebra 20 (6).
 - Hub D-Link DE 808TP (38).
 - Linksys 10/100 5Port (7).
 - Fax-Modem Sitre Telecom (29).
 - Linksys wireless-G (30).
 - Modem Comtrend ADSL CPE Model CT5622 (28).

2.2.2 Laboratorio 4.1.B02:

- Modelo equipos:
 - VIA VT8237; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.20GHz; 2GB RAM; 160GB disco duro.
- Sistemas duales Windows XP/Linux.
- Equipamiento: RDSI, ATM, Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
- Equipamiento adicional para prácticas:
 - Altavoces Multimedia Speaker-System(64).
 - Cable 2mm alimentación CPU (13)
 - Alfombrilla ratón (12).
 - Micrófono Mic48 (2).
 - Cámaras WebCam Logitech(66).
 - Samsung magic-speaker(24).
 - Hub D-Link DE-808TP(2).
 - Linksys Wireless – G (27).
 - Linksys Wireless– G (9).
 - Volp Wifi Phone ZyXEL (36).
 - Linksys Wireless - G Modem Router (6).
 - Linksys Wireless - G Router sans fil (74).

2.2.3 Laboratorio 4.1.F01:

- Modelo equipos:
 - PLACA BASE: Asus P8H61-V PROCESADOR: Intel I3; 4GB RAM; 500GB disco duro.
- Sistemas duales Windows XP/Linux.
- Equipamiento: Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
- Equipamiento adicional para prácticas:
 - Linksys (16).
 - Cable modem ARRIS (18).

2.2.4 Laboratorio 4.1F03:

- Modelo equipos:
 - PLACA BASE: Asus P8H61-V PROCESADOR: Intel I3; 4GB RAM; 500GB disco duro.
- Sistemas duales Windows XP/Linux.
- Equipamiento: Wi-Fi. Ethernet de prácticas.
- Equipamiento adicional para prácticas:
 - Cable-modem(20).

2.2.5 Laboratorio 4.S.D03:

- Modelo equipos:
 - Intel 82801JI; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.93GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro
- Sistemas duales Windows XP/Linux.

- Equipamiento: Wi-Fi.

2.2.6 Laboratorio 4.S.D04:

- Modelo equipos:
 - Intel 82801JI; Intel(R) Core(TM)2 Duo 2.93GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro
- Sistemas duales Windows XP/Linux.
- Equipamiento: Wi-Fi.

2.2.7 Laboratorio 1.1.A.16:

- Modelo equipos:
 - Realtek 8168B, Intel(R)I3-2100 3.10GHz; 4GB RAM; 500GB disco duro.
- Sistemas duales Windows XP/Linux.
- Equipamiento: Red de prácticas.

2.3 Laboratorios de Tecnología Electrónica

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
1.1 F28	Lab. de electrónica general	15 puestos (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes)
1.1 F30	Lab. de electrónica general	12 puestos (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes)
1.1 I09	Lab. de electrónica general	18 puestos (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes)
1.1 F32	Lab. de electrónica general	12 puestos (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes)
1.1 F34	Lab. de electrónica general	15 puestos (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes)
1.0 E01	Lab. de electrónica general	42 puestos, divididos en dos espacios de 21 puestos cada uno (cada puesto admite a grupos de 1-3 estudiantes).
1.1.I04	Lab. para fabricación de circuitos impresos.	

1.1.I05	Lab. para fabricación de circuitos impresos.	
---------	--	--

2.3.1 Laboratorios de electrónica general

- **Equipos disponibles en cada puesto:**
 - Osciloscopio.
 - Generador de señal.
 - Fuente de alimentación.
 - Multímetro.
 - Entrenador electrónico.
 - Transformador.
- **Equipos disponibles para uso compartido:**
 - Microprocesador/Programador PROM universal.
 - Medidor LCR.
 - Hardware: circuitos impresos.
 - Board for Altera MAX7000 CPLDs (University made)
 - Microprocessor peripheral board (University made) para utilizar con placa de evaluación MCB2100.
 - Placa de evaluación Keil MCB2100 (microprocesador ARM)
 - Dispositivo de programación de microcontroladores PIC PICkit 2.
- **Software:**
 - Orcad PSpice.
 - Altera Quartus II.
 - Keil uVision IDE.
 - MicroChip MPLAB IDE.

2.3.2 Laboratorios para fabricación de circuitos impresos

- **Equipos para fabricación de circuitos impresos:**
 - Estación de soldadura.
 - Brazos aspiradores.
 - Taladros.
 - Aspiradores.
 - Insoladora.
 - Guillotina.
 - Reveladora.
- **Máquina de grabado por aspersión de doble cara.**

3 LABORATORIOS DE FORMACIÓN BÁSICA

Identificador laboratorio	TIPO	Nº PUESTOS
4.S.B01	Laboratorio de Mecánica y Termodinámica	15 puestos (cada puesto admite a grupos de 2 estudiantes)
4.S.B02	Laboratorio de Electromagnetismo y Ondas	16 puestos (cada puesto admite a grupos de 2 estudiantes)
4.S.B03	Laboratorio de Electromagnetismo, Óptica y Ondas	14 puestos (cada puesto admite a grupos de 2 estudiantes)
4.S.D.04	Laboratorio de Física Cuántica	15 puestos (cada puesto admite a grupos de 2 estudiantes)

- **Equipos de propósito general:**

- Multímetros digitales.
- Osciloscopios.
- Fuentes de alimentación universales.
- Generadores.
- Calibres.
- Termómetros.
- Cronómetros.
- Escalas métricas,
- Soportes, bases, barras, nueces, pinzas...
- etc.

- **Prácticas a realizar con los equipos generales:**

- Ley de Hooke
- Péndulo simple
- Conservación de la Energía mecánica. Rueda de Maxwell
- Dilatación térmica
- Calor de fusión del hielo.
- Calor de vaporización del nitrógeno líquido
- Campo magnético en circuitos sencillos.
- Campo y potencial eléctrico en un condensador plano
- Fuerzas magnéticas
- Ley de Faraday
- Ondas estacionarias en tubos
- Ondas estacionarias transversales
- Experimento de Franck Hertz
- Efecto Zeeman
- Efecto Hall en Metales
- Experimento de Milikan