



Universidad  
Francisco de Vitoria  
UFV Madrid

## MEDIOS MATERIALES A DISPOSICIÓN DEL TÍTULO

La dotación de los medios materiales y servicios disponibles acorde a los objetivos docentes es una de las prioridades de la Universidad y por lo tanto del Grado en **INGENIERÍA MECÁNICA**

Podemos señalar:

### **BIBLIOTECA**

Equipada con más de 89787 volúmenes, 3960 DVD, 2922 CD, 85787 libros electrónicos y con suscripciones a más de 134 revistas especializadas del mayor prestigio y a 13 bases de datos. Los servicios que se prestan: información bibliográfica y de referencia, préstamo a domicilio e interbibliotecario, adquisiciones de libros, ayuda a la investigación, préstamo de portátiles, reserva de salas... están recogidos en la página web de la Biblioteca <http://www.ufv.es/biblioteca>. Cuenta con 476 puestos de lectura repartidos entre una sala general, dos salas de estudio, 9 salas de estudio para trabajos en grupo y 1 para investigadores.

La Biblioteca posee desde agosto de 2006 el Certificado de Registro de Empresa y el derecho de uso de la marca AENOR, que evidencia la conformidad de nuestro Sistema de Gestión de Calidad con la norma UNE-EN ISO 9001:2015.

Adicionalmente, cuenta con un Servicio de Ayuda a la Investigación cuyo objetivo es facilitar el acceso a los recursos de información, así como ofrecer apoyo y asesoramiento a investigadores, profesores y a toda la comunidad universitaria. Las acciones específicas que se realizan son:

- Asesoramiento a los investigadores sobre recursos de información y consultas de búsquedas documentales.
- Búsqueda y aporte de documentos ya sea desde el centro o bien mediante el préstamo con otras instituciones.
- Información sobre propiedad intelectual y derechos de autor.
- Asesoramiento sobre índices de citas y factor de impacto de las publicaciones.
- Orientación sobre formas y tipos de difusión de los trabajos de investigación: open Access.



---

- Asesoramiento sobre formas y tipos de publicación de la producción científica.

### **CENTRO DE DOCUMENTACIÓN EUROPEA FRANCISCO DE VITORIA**

Pertenece a la red de información Europe Direct de la Comisión Europea, que cuenta con más de 400 Centros en universidades europeas. Mantiene un fondo de 5.000 documentos, además de acceso a las publicaciones oficiales de todas las instituciones de la UE, legislación, programas europeos y bases de datos. Ofrece un servicio de búsqueda de información y de difusión a través del boletín Europa Siglo 21, el blog del CDE, Facebook y Twitter. Participa en el proyecto SEDAS, repositorio sobre la integración de España en la UE y en la base de datos ESO del CDE de la Universidad de Cardiff. Está integrado en la Biblioteca y está dirigido a investigadores, estudiantes y público en general.

### **AULAS HÍBRIDAS DE DOCENCIA**

Las aulas están equipadas con la tecnología necesaria para realizar videoconferencias y favorecer la interacción:

- Monitor de apoyo de 65 ´
- Cámara y micrófono.
- Ordenador y proyector

Smart Point: Servicio de atención y apoyo presencial al profesor para ayudarle en el manejo de la tecnología de las aulas. Este servicio está formado por un grupo de técnicos distribuidos por los distintos edificios del Campus UFV, al que pueden dirigirse los profesores para solicitar ayuda presencial en el aula.

### **AULA VIRTUAL**

El Aula Virtual es una plataforma de enseñanza virtual que tiene como objetivo facilitar al profesor y al alumno alcanzar a través de las metodologías propuestas por el Espacio Europeo de Educación Superior los objetivos docentes.

Posibilita el intercambio de información, facilita la comunicación y la colaboración, así como la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Garantiza un ancho de banda uniforme a partir de 512Kbps, información almacenada en las versiones de test y beta para la recuperación de la totalidad de los datos en caso de fallo del sistema y la protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre).

Canvas es un sistema de gestión de cursos que ayuda a los docentes a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus alumnos. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conocen como LMS (Learning Management System).

El uso de esta plataforma permite al profesor planificar, desarrollar y evaluar la mayor parte de las acciones formativas:

- Publicación de materiales
- Creación de vídeos formativos
- Creación de foros de comunicación
- Cuestionarios
- Chats
- Tareas
- Exámenes

La plataforma contempla la posibilidad de trabajo individual y de trabajo en grupo, así como la creación de espacios colaborativos en grupo en las actividades propuestas. Canvas tiene disponibles dos aplicaciones móviles, una para el profesor y otra para el alumno, ambas están disponibles tanto para IOS como para Android, facilitan el aprendizaje ubicuo (m-learning) ya que se pueden llevar las asignaturas a cualquier lugar y siempre disponibles.

El Aula Virtual es un entorno de formación que integra sistemas de videoconferencia como Blackboard Collaborate Ultra y Zoom. La Plataforma Canvas está disponible 24 horas x 7 días a la semana.

Canvas integra la herramienta Studio que permite al profesor disponer de un repositorio de vídeos sin límite de capacidad donde poder almacenar vídeos tanto de creación propia como vídeos disponibles en plataformas digitales como

YouTube. La herramienta está integrada con las asignaturas por lo que con un solo clic puede crear exámenes con un video de Studio o cargar un vídeo formativo en su curso. Puede grabarse vídeos en el momento para ofrecer feedback personalizado a cada uno de sus estudiantes ya que Studio está disponible también en la versión móvil.

En la UFV se han integrado dos herramientas externas fundamentales para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Turnitin: herramienta antiplagio para asegurar la originalidad y autoría de los trabajos entregados por los estudiantes.
2. Respondus LockDown Browser: Navegador seguro para poder realizar exámenes en línea.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Canvas es una aplicación web con una arquitectura nativa en la nube, alojada en Amazon Web Services (AWS) que se ejecuta sin modificaciones en Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Android y otros dispositivos con un navegador web moderno. Se actualiza en la nube cada tres semanas sin utilizar un sistema de versiones.





### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CANVAS:

Canvas en la UFV promueve la pedagogía con un enfoque constructivista, aprendizaje colaborativo basado en la colaboración y evaluación entre pares. Promueve también la pedagogía del descubrimiento y potencia la comunicación a través de la multicanalidad que ofrecen las diferentes herramientas.

Al ser una aplicación Web, para acceder al sistema, el usuario sólo necesita un ordenador con el navegador Google Chrome y conexión a Internet, conocer la dirección Web (URL) del servidor donde el Aula Virtual Canvas UFV se encuentra alojado y disponer de una cuenta de acceso único para ingresar en el sistema.

### CARÁCTERÍSTICAS Y ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE CANVAS:

A continuación, se muestran los elementos principales disponibles en Canvas:

- **Tablero:** es un panel de contenido que actúa como la página de inicio predeterminada de Canvas y proporciona una descripción general de toda la actividad de los cursos para profesores y estudiantes. El panel muestra todos los cursos y grupos, la actividad reciente, las tareas pendientes, los próximos eventos y los comentarios recientes. Por lo general, es la primera pantalla que se muestra cuando inicia sesión por primera vez en Canvas.
- **Barra de Navegación global:** es el menú que aparece en cada página de Canvas. La navegación global consta de vínculos de navegación que dirigen a los usuarios a los diferentes elementos. Este menú siempre estará visible para facilitar la navegación por la plataforma.
- **Calendario:** es una herramienta de comunicación que muestra a los usuarios todos los eventos y tareas en sus cursos y grupos, todo en un solo lugar. Puede exportar el calendario para usar en otras aplicaciones de calendario (calendario de Google, Outlook...). Es una herramienta muy valiosa para la gestión del tiempo tanto del profesor como del estudiante.
- **E-Portfolios:** permiten a los estudiantes mostrar su mejor trabajo a sus compañeros y profesores. Es un espacio personal donde puede configurar un cuaderno de Bitácora un espacio web, donde puede registrar los aprendizajes realizados durante su vida universitaria.
- **Notificaciones:** permiten tanto a profesores como a estudiantes configurar la periodicidad recibirán las notificaciones de los cursos además de poder elegir dónde se las envían. Cada usuario de Canvas puede ajustar las Preferencias de notificación en su perfil para ajustarlo a sus necesidades individuales. Algunos usuarios querrán recibir notificaciones sobre los eventos del curso de forma más regular que otros. Las notificaciones se establecen para la cuenta de un usuario completo, no para un curso individual.
- **Navegación del curso:** consta de enlaces de navegación dirigidos a todas las áreas de funciones dentro de un curso. Los profesores pueden personalizarla en cada curso según el itinerario de aprendizaje establecido.

- **Página de inicio del curso:** es la primera página que ven los estudiantes en un curso. La página de inicio del curso se puede personalizar para mostrar contenido según las preferencias del profesor ya que se dispone de varias opciones para mostrar el contenido y las actividades.
- **Módulos:** permiten organizar el contenido de tu curso de la manera más significativa posible para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Cada módulo puede contener archivos, foros, tareas, cuestionarios y otros materiales de aprendizaje.
- **Páginas:** son un espacio donde se puede incluir contenido, recursos educativos y actividades que forman parte de su curso. Este es un lugar donde puede incluir texto, video y enlaces a sus archivos. Incluso puedes crear enlaces a otras páginas. Las páginas también se pueden usar como una herramienta de colaboración donde puede crear wikis. Canvas conserva el historial completo de la página para que pueda ver cómo cambia con el tiempo.
- **Anuncios:** herramienta de comunicación que permite a los profesores enviar mensajes a todos los estudiantes matriculados en un curso para comunicar cuestiones importantes sobre el curso o información de interés.
- **Foros:** están diseñados para facilitar la comunicación entre los estudiantes de un curso. Un foro se puede configurar como tarea y contar para la calificación de la asignatura dependiendo del objetivo propuesto para el foro.
- **Archivos:** Canvas proporciona un espacio de archivos para cada usuario y curso. Los archivos pueden ser públicos o privados y se puede agregar archivos al curso y compartirlos con los estudiantes para acceder a ellos y utilizarlos durante el curso
- **Personas:** en el área de personas muestra todos los usuarios inscritos en un curso, junto con información sobre sus actividades y progreso en Canvas. Los profesores pueden hacer clic en el nombre de un alumno para ver un resumen de su actividad en un curso.
- **Grupos:** son agrupaciones de estudiantes que van a trabajar de forma colaborativa. Esta opción permite dividir a los estudiantes en unidades de trabajo más pequeñas. Los grupos tienen disponible un espacio de trabajo que sólo los miembros del grupo y el profesor pueden acceder con el objetivo de trabajar en grupo.
- **Evaluaciones:** los exámenes en Canvas son tareas para evaluar los aprendizajes de los estudiantes en el curso. Dispone de dos herramientas para crear exámenes: "Exámenes clásicos" y "Nuevos exámenes".
- **Editor de contenido enriquecido:** es un procesador de texto y de elementos multimedia que permite añadir elementos guardados en los archivos del curso, vídeos desde Studio, elementos multimedia y archivos en la nube. Este editor se encuentra en todos los elementos de Canvas para poder editar contenido y crear textos enriquecidos y con elementos multimedia





---

con el objetivo de facilitar una mayor comprensión de lo que se quiere comunicar.

- Tareas: es cualquier actividad de evaluación creada por el profesor. Las tareas pueden ser de diversos tipos como un debate en el foro, un buzón de entrega o un examen. Se pueden configurar tareas que no sean calificables con el objetivo de facilitar al profesor el registro de las entregas que hacen los estudiantes.
  - Buscar en las guías de Canvas donde encontrarás explicaciones sobre todos los recursos disponibles en Canvas
  - Chat en línea donde te atenderá un técnico de soporte de Canvas.
  - Reportar una incidencia donde podrás enviar un mensaje a los técnicos de Canvas y te responderán con un correo electrónico
  - Preguntar a la comunidad donde podrás compartir con otras personas.
- SpeedGrader: es una herramienta de calificación que ayuda a los profesores a evaluar el trabajo de los estudiantes. SpeedGrader permite ver y calificar las entregas de tareas de los estudiantes en un solo lugar utilizando una escala de puntos simple o una rúbrica compleja creada con anterioridad. Puede usar rúbricas para una evaluación rápida y dejar comentarios de retroalimentación en formato de texto, vídeo y audio. SpeedGrader también está disponible en la aplicación aplicación móvil Canvas en dispositivos iOS y Android.
- Libro de calificaciones: almacena información sobre el progreso de los estudiantes en el curso.
- Vista del estudiante: permite ver el curso como lo ve un estudiante, de esta manera se puede hacer una simulación.

Ayuda: se encuentra en la barra de navegación global y ayuda a los usuarios a obtener ayuda en Canvas en cualquier momento. Las opciones en el menú son las siguientes:

- Buscar en las guías de Canvas donde encontrarás explicaciones sobre todos los recursos disponibles en Canvas.
- Chat en línea donde te atenderá un técnico de soporte de Canvas.
- Reportar una incidencia donde podrás enviar un mensaje a los técnicos de Canvas y te responderán con un correo electrónico
- Preguntar a la comunidad donde podrás compartir con otras personas.

## **LABORATORIO DE FÍSICA**

Este laboratorio tiene como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de las principales leyes de la física a través de sencillos experimentos que mostrarán al alumno la explicación física de muchos fenómenos relacionados con las tecnologías actuales.

Está equipado con el material necesario para demostrar de manera experimental los fenómenos más relevantes de las siguientes áreas de la física: ley de Hooke, Oscilaciones, Péndulo Simple, las leyes de Newton, las leyes de conservación del momento lineal, la ley de Bernoulli, la ley de Coulomb, la ley de Ohm, los procesos de carga y descarga de condensadores y la ley de Faraday- Lenz, así como las leyes de la termodinámica, los procesos de transmisión de calor.

## **LABORATORIO DE FLUIDO MECÁNICA**

Este laboratorio también cuenta con equipamiento para la práctica por parte de los alumnos de las principales leyes de la mecánica de fluidos a través de sencillos experimentos: Reynolds, pérdidas de carga, etc., así como de equipamiento dedicado a sistemas fluidomecánicos. Este laboratorio cuenta con un Túnel de viento que está operativo actualmente con velocidades de 170 Km/hora en la zona de alta velocidad (3 metros de ancho y sección de 0,90m \*0,90 m).

## **LABORATORIO DE TERMODINÁMICA Y TRANSFERENCIA DE CALOR**

Este laboratorio cuenta con equipos de demostración y trabajo de Bomba de Calor con adquisición de datos por PC. Intercambiadores de calor, tanto tubular como de placas, carcasas y tubos.

También son de interés los equipos de condensación y refrigeración. Por último, citar los equipos de aire acondicionado.

## **LABORATORIO DE QUÍMICA**

Este laboratorio tiene como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de las principales leyes de la termoquímica y cinética química, reacciones químicas, equilibrios ácido base, de precipitación y reducción y oxidación.

Este laboratorio dispone de las medidas de seguridad requeridas para las actividades que se realizan (lavajos, duchas y puertas antipánico), y los residuos se gestionan de acuerdo a la legislación vigente.

El detalle de laboratorio es el siguiente:

- Vitrina extractora de gases de 1500 x 950 x 2600 m.
- Armario SL-Classic-UB modelo SL.060.140.UB con tres puertas batientes, AxFxH (mm): 1400x570x600. Cuerpo gris luminoso RAL7035. 4 Cajones extraíbles.





- Armario de seguridad S-CLASSIC-90 modelo S90.196.060.WDAS puerta batiente, incluye sistema de bloqueo de puerta, apertura izquierda, AxFxH (mm): 596x616x1968.
- Bomba de vacío mini de membrana Laboport Modelo N938.50KT.18. Succión: 30l/min..Vacío final:15mbar abs. Protección: IP20. Dim.: 110 x 212 x 317mm. KNF.
- Agitador magnético con calefacción Mod. AREX digital Package, placa aleación de aluminio recubierta con protección cerámica, plato de 155 mmø y sonda externa Pt100..Reg. hasta 1500 rpm. Vol. agitación (H2O) hasta 20 l. Temperatura hasta 370°C.
- Refrigerante Dimroth con esmerilados macho hembra. SCHARLAU. Esmerilados: M/H-29/32. Longitud útil (mm): 250.
- Pinza soporte para sujetar la sonda de temperatura de la placa calefactora, VELP.
- Hemispheric bowl for 500 ml flasks.
- Matraz esférico 500 ml con 3 bocas: central H-29/32, lateral inclinada GL-25 y lateral inclinada GL-14.
- Agitador magnético con calefacción ARE. VELP®. Vol. agitación (l): Hasta 15. Temp. (°C): Hasta 370. Plato (mm): 155. Potencia (W): 630. Peso (kg): 2,6. Dim. AnxAlxPr (mm): 165x115x280.
- Clip para unión cónica en pom (polioximetil penteno). Unión: 29/32. Color: Rojo.
- Nuez doble. Para Ø desde 5 hasta 17mm. J.P. SELECTA.
- Pinza para buretas y refrigerantes. Ø (mm): 12 a 45.
- Medidor multiparamétrico de sobremesa pH/ORP/CE. Modelo HI5521-02 de 2 canales con célula HI 76312, electrodo HI 1131B y C.A.T. HI 7662. HANNA INSTRUMENTS®.
- Balanza de precisión PCB. KERN®. Modelo: PCB 2500-2. Legibilidad (g): 0,01. Capacidad (g): 2500. Reproducibilidad (g): 0,01. Linealidad (g): ± 0,05. Plato (mm): 130x130. Calibración: Externa. Peso mín (g/pieza): 0,02. Cert. Opcional: 315-963127-
- Guantes desechables de nitrilo-
- Gafa seguridad modelo Securefit 600, lente incolora. 3M-
- Escobillón. Para frascos grandes.
- Cuchara-espátula. Material: Acero inox. 18/10. Longitud (mm): 180. Espátula (mm): 22x32. Cuchara (mm): 28x40.
- Micro cuchara-espátula. Tipo: Forma de cuchara. Tamaño (mm): 5x150. Espátula (mm): 5x40. Cuchara (mm): 5x9.
- Pinza para laboratorio. Pinza punta fina. Largo total (mm): 120.
- Pera pipeteadora FLIP. DEUTSCH & NEUMANN. Color: Rojo.
- Agua, desionizada, EssentQ®, Oxalic acid, anhydrous, 98% di-Sodio oxalato, EssentQ®, Potasio permanganato, purísimo, Pharmpur®, Ph Eur, BP, USP, Ácido permangánico, sal de potasio, Magnesio sulfato anhidro, EssentQ®, Etilo acetato, ACS BASIC. Ácido acético etil éster, Éter acético, Sodio



hidróxido, granulado, EssentQ®, Ácido sulfúrico, 95 - 97%, EssentQ®, Ácido orto-fosfórico, 85%, purísimo, Pharmapur®, Ph Eur, BP, NF, Ácido acético glacial, EssentQ®, Ácido clorhídrico, 37%, purísimo, Pharmapur®, Ph Eur, BP, NF, JP, Ácido clorhídrico fumante, Ácido muriático, Mercury(II) chloride, 99.5%, Tin(II) chloride, anhydrous, 98%, Fenolftaleína, indicador, ACS, 3,3-Bis(p-hidroxifenil)phtalida, Etanol absoluto, EssentQ®, Amoníaco, solución 32% p/p, EssentQ®, Amonio cloruro, purísimo, Pharmapur®, Ph Eur, BP, USP, Sodio acetato anhidro, EssentQ®, Tri-Sodio fosfato anhidro, EssentQ®, Sodio dihidrogenofosfato monohidrato, purísimo, Pharmapur®, BP, USP.

- Vaso de precipitado, forma baja, graduado, vidrio borosilicato DIN 12331. SCHARLAU. Capacidad (ml): 100. Ø (mm): 50. Altura (mm): 70.
- Vaso de precipitado, forma baja, graduado, vidrio borosilicato DIN 12331. SCHARLAU. Capacidad (ml): 250. Ø (mm): 70. Altura (mm): 95.
- Vaso de precipitado, forma baja, graduado, vidrio borosilicato DIN 12331. SCHARLAU. Capacidad (ml): 600. Ø (mm): 90. Altura (mm): 125.
- Frascos ISO transparente, retrace code y doble escala graduada. SCHARLAU.
- Embudo de plástico. KARTELL. Embudo para análisis.
- Matraz aforado, clase A, con tapón de PE, nº de lote y certificado de conformidad SCHARLAU.
- Matraz erlenmeyer boca ancha, retrace code y doble escala graduada. DIN 1773 SCHARLAU.
- Probeta graduada de vidrio borosilicato, clase A, con pico, nº de lote y certificado de conformidad. SCHARLAU. Cap. (ml): 50. División (ml): 1/2. Tolerancia ± (ml): 0,5. Color grad.: Azul.
- Probeta graduada de vidrio borosilicato, clase A, con pico, nº de lote y certificado de conformidad. SCHARLAU.
- Aspirador de pipetas. hasta 25 ml. Rojo.
- Matraz kitasato con boca esmerilada y oliva, vidrio borosilicato. SCHARLAU. Cap. (ml): 500. Hembra: 29/32.
- Grasa de Silicona para esmerilados y alto vacío en tubo. La grasa de silicona es utilizada en el laboratorio para el engrase de juntas esmeriladas, llaves de vidrio uniones intercambiables y tapas de desecadores, gran resistencia al agua y a los agentes químicos. DATOS TECNICOS: Temperatura de trabajo -40 +200° C.
- Embudo cilíndrico 65mm Ø placa con placa porosa nº 2 macho 29/32 de 140 ml. Scharlau.
- Filtro de papel estándar. FILTER-LAB. Plano. Ø (mm): 50. Retención típica (µm): 43-48.
- Bureta. SCHARLAU. Bureta recta, llave cónica PTFE. Cap. (ml): 25. División (ml): 1/10.





## LABORATORIOS DE INFORMÁTICA

---

Estos laboratorios tienen como finalidad la puesta en práctica y conocimiento por parte de los alumnos de los principales lenguajes de programación, bases de datos, compiladores, etc., así como utilizar las herramientas informáticas más avanzadas en el ámbito de la ingeniería industrial.

### Especificaciones Hardware:

- Microprocesador: Intel Core i7-6700 4.00GHz
- Memoria Ram: 16 Gb DDR4
- Disco duro: SSD 256 Gb
- Tarjeta Gráfica: Nvidia GT730
- Monitor: 24 pulgadas 1920x1200
- Pizarra interactiva ActivBoard 77 pulgadas
- Impresora: HP Laserjet 1200

### Especificaciones Software:

- Sistema Operativo: Microsoft Windows 8.1
- Sistema Operativo: Ubuntu (máquina virtual)
- Microsoft Office 2016
- Adobe Master Collection CS6
- Oracle 10G Express
- Matlab R2016a
- R
- Rstudio
- Weka
- Microsoft Visual Studio 2010
- Microsoft Visual Studio 2017
- Netbeans IDE
- Eclipse
- Dev-C++
- Cisco Packet Tracer
- Realpic
- MPLAB IDE
- EasyPHP
- 7zip
- VMWare
- Virtualbox
- Unity
- Unreal Engine
- Mozilla Firefox
- Google Chrome
- Opera
- Notepad++

- Sublime Text

### **LABORATORIO DE EXPRESIÓN GRÁFICA**

Este laboratorio tiene como finalidad la puesta en práctica y conocimiento por parte de los alumnos de las principales representaciones normalizadas de piezas y conjuntos mecánicos.

La universidad dispone de una sala de ordenadores de última generación con el software y hardware necesario para la práctica de las aplicaciones de diseño gráfico como AUTOCAD. Cada alumno dispondrá de un ordenador de uso individual.

### **LABORATORIO DE MATERIALES**

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de los conocimientos adquiridos en clase relacionados con la ciencia de los materiales, su elasticidad y su resistencia, así como realizar ensayos de resistencia de materiales: tracción, compresión, flexión.

Laboratorio orientado al apoyo de las actividades docentes para realizar ensayos en materiales metálicos, polímeros y cerámicos. Este laboratorio de preparación de probetas para ensayos metalográficos y estudio microscópico incluye:

- Microscopio óptico
- Microdurómetro
- Embutidora de probetas
- Cortadora
- Pulidora metalográfica
- Máquina de ensayos de tracción, de compresión y de durabilidad de probetas micro
- Macrodurómetro

El laboratorio de materiales también cuenta con un autoclave de composites ATC - 2500/5000 de las siguientes características:

- Diámetro interior: 2500 mm
- Diámetro útil: 2200 mm
- Longitud total del cuerpo: 5000 mm
- Longitud útil del cuerpo: 4000 mm
- Temperatura de trabajo: 245 °C
- Presión de diseño: 10 bar.
- Máximo peso de proceso: 200 kg
- Homogeneidad de temperatura:
- +2°C a partir de 1,5 bar
- Sistema de enfriamiento: Agua
- Rampa de enfriamiento y calentamiento: 0,5 - 3 °C/min





## TALLER DE MECANIZADO Y FABRICACIÓN

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos del mecanizado de diversas piezas y ajustes mecánicos.

El laboratorio incluye máquinas y herramientas diversas: máquina 5 ejes CNC DMU 50, un torno CNC, taladro, rectificadora tangencial, sierra de cinta con bajada hidráulica y sierra de cinta vertical, plegadora, cizalla, herramientas, utillajes, máquina de corte al agua, etc.

Las características de la máquina 5 ejes CNC DMU 50 son las siguientes:

- Eje X/Y/Z: 500 mm x 450 mm x 400 mm
- Gama de revoluciones 20-14.000 rpm
- Potencia de accionamiento (40/100% DC) : 14,5 / 20,3 kW
- Par de giro (40/100% DC): 121 Nm
- Potencia (40/100% ED): 25/35 kW
- Par (40/100% ED): 130 Nm
- Marcha rápida (X/Y/Z): 30 m/min
- Capacidad de carga: 500 kg
- Peso: 4,480 kg
- Potencia: 21 kW

Las características del torno CNC NLX 2500/700 son las siguientes:

- Diámetro máximo de torneado: 460 mm
- Longitud máxima de torneado: 728 mm / 705 mm
- Capacidad paso de barra: 80 mm
- Velocidad máxima de husillo: 4000 rpm
- Motor del accionamiento del husillo (25% ED / 50% ED): 18,5/18,5/15 kW
- Eje X: 260 mm
- Eje X:  $\pm 50$  mm
- Eje Z: 790 mm

Las características de la plegadora MAQFORT AP 20/40 T son las siguientes:

- Fuerza de plegado: 40 T
- Distancia entre montantes: 1650 mm
- Escote: 200 mm
- Carrera de cilindro: 100 mm
- Abertura máxima: 330 mm
- Velocidad de trabajo Y: 17 mm/seg
- Carrera de tope X: 800 mm
- Motor: 4 kW
- Peso: 2900 kg

Las características de la curvadora e-MOB-52son:

- Diámetro máximo a curvar x Espesor (acero 450 N/mm<sup>2</sup>): 52,0mm x 2 mm
- Diámetro máximo a curvar x Espesor (acero inoxidable 700 N/mm<sup>2</sup>): 40 mm x 1,5 mm
- Precisión eje X, Y, Z:  $\pm 0,05$ mm,  $\pm 0,05^\circ$ ,  $\pm 0,05^\circ$
- Radio centro de curvado máximo: 230 mm

- Longitud máxima del tubo a curvar: 3.200 mm
- Máxima diferencia entre radios  $\square$  80 mm
- Altura capacidades útiles: 240 mm
- Ángulo de curvado máximo: 190°
- Potencia total instalada: 36 kW
- Altura: 1170 mm

Las características de la cizalla MAQFORT HGD 2004son:

- Longitud de corte: 2000 mm
- Capacidad de corte: 4 mm
- Profundidad de Escote: 85 mm
- Golpes por minuto: 14/min
- Carrera de bajada: 160 mm
- Carrera de tope: 800 mm
- Motor del tope: 0,75 kW
- Velocidad de tope: 110 mm/seg
- N° de brazos de apoyo chapa: 2
- Motor: 5.5 kW
- Peso: 2900 kg

Las características de la máquina de corte al agua JET MACHINING CENTER son las siguientes:

- Zona de trabajo X-Y-Z: 1,575 mm x 1,575 mm x 305 mm
- Dimensiones: 2,819 mm x 3,302 mm
- Precisión lineal:  $\pm 0.0076$  mm
- Repetibilidad:  $\pm 0.0025$  mm
- Peso: 1,361 kg
- Peso operativo: 4,763 kg

### LABORATORIO DE MÁQUINAS Y MOTORES

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de la determinación de las curvas características del motor, identificación de los componentes y diferentes mecanismos.

Este laboratorio incluye banco universal para ensayo de motores, diferentes motores de vehículos, y elementos del vehículo (dirección, frenado, suspensión...) que hacen posible el estudio y aprendizaje de la dinámica vehicular longitudinal, vertical y lateral de los vehículos.

Entre otros elementos el laboratorio cuenta con banco de rodillos de coche, banco de motores de motocicleta y kart, que hace posible la representación gráfica y numérica de la potencia de motor, potencia de ruedas y pérdidas de potencia por transmisión así como la curva de par, la proyección de la potencia del motor según DIN 70020 EWG 80/1269, ISO 1585, JIS D 1001, SAE J 1349., el conocimiento de RPM, velocidad y fuerza de tracción constante, representación gráfica de los resultados, importación y exportación de datos.





Las características del banco son las siguientes:

- Precisión de medición +/- 2 % con carga axial: 2500 kg y velocidad de prueba máx: 300
- km/h
- Dimensiones: 1500 mm x 860 mm x 420 mm
- Diámetro de rodillos: 504 mm
- Distancia entre ejes 4x4 mínimo y máximo: 2200mm y 3200 mm
- Freno dinamométrico:
- Potencia máxima: 250 CV
- Par máximo: 800 Nm
- Revoluciones máximas: 12000 rpm
- Momento de inercia: 0,15 kgm<sup>2</sup>
- Sentido: reversible
  
- Regulación precisa con PID
- Base sísmica canalizada: 2000 x 1500 x 300 mm
- Sistema de medición de consumo de combustible
- Temperatura máxima. de funcionamiento: 120°C
- Precisión de medida: ± 0,20% (steady state)
- Rango de medida: 0,5-36 l/h
- Repetitividad: ±0,03%

El laboratorio también cuenta con un banco motor eléctrico e-drive de las siguientes características:

Freno dinamométrico:

- Potencia máxima: 500 CV
- Par máximo: 800 Nm
- Revoluciones máximas: 12000 rpm
- Sentido: reversible

Base sísmica canalizada: 3000 x 1200 x 300 mm

Grupo medidor de par:

- Par nominal: 1000 Nm
- Velocidad máxima: 12000 rpm

Sistema de alimentación DC:

- Potencia: 150 kW
- Voltaje regulable: 60 - 600 V

Kit motor edrive

- Máxima rpm: 10000 rpm
- Tipo: AC Brushless
- Potencia: 120 kW
- Par: 180 Nm

El laboratorio también cuenta con un sistema "siete postes" de las siguientes características: versión formula, versión Rally / Raids hasta 200 mm de extensión, actuadores en ruedas, alta respuesta, células de carga de corriente alterna,

acelerómetros, sistema de servocontrol digital por pulsos y software de análisis y post análisis.

El laboratorio cuenta con una bancada de chasis BLACKHAWK KOREK LARGO de las siguientes características:

- Sistema de medida electrónico. Tecnología ultrasonido
- Equipo de tiro KOREK 7118 x 6522
- Hasta 12 puntos de medida simultáneamente
- Conjunto de caballetes y mordazas
- Conjunto de 2 tiros y accesorios
- Visualización a tiempo real
- Elevador Hid. Empotrado
- Dotación Raíles Korek

### **LABORATORIO DE ELECTRÓNICA**

En este laboratorio permite a los alumnos realizar diseño, análisis y fabricación de prototipos electrónicos analógicos y digitales. Este laboratorio cuenta con Osciloscopios de 2 canales + Analizador lógico de 16 canales, polímetros Fluke 2583583, ordenadores, fuentes de alimentación RS-Pro RSPD3303C, generadores de señal RS-Pro Serie RSDG800, componentes electrónicos, microcontroladores y FPGAs de última generación.

Cada pupitre de trabajo cuenta con estaciones K&S ETS 7000 y SimDig V.0.95.

Para la programación de CPLD o lógica programable se cuenta con el software y hardware ALTERA DK-DEV-5M570ZN y Quartus II - V.17.1

Para el diseño de circuitos se cuenta con el siguiente software instalado en los equipos informáticos existentes:

OrCAD

- Capture.
- Pspice Designer
- PCB Designer

KiCAD

Schematic Capture

PCB Layout

MPLAB IDE

LT Spice

Netbeans

Eclipse

Para las prácticas relacionadas con electrónica de potencia se cuenta con el siguiente equipamiento:

- Siemens variador de frecuencia. 1,1 kW, 0 a 550Hz, 200 - 240 Vac, IP20
- Siemens motor trifásico, Reversible, Inducción, 2.805 rpm, 0,75 kW, Pie, 1LE1, IE2
- Siemens freno para motores, Trifásico, 200 - 240 Vac, 380 - 480 Vac.
- Ventilador





- Autómata para ON/OFF + PROFI BUS para comunicación entre autómata y variadores
- Rectificador en puente, Trifásico, 35A 1600V, D 63 + 127A 1600V, PWS E 1
- Placa de alimentación de inversor de alta tensión trifásico (control orientado a campo y control de motor escalar)
- Regulador y Carga

Todos los pupitres de trabajo cuentan con el equipamiento, citado con anterioridad y son utilizados en grupos de dos alumnos.

### **LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica y conocimiento por parte de los alumnos de los principios básicos de la ingeniería de control.

Cada pupitre de trabajo cuenta con una Starter Kit de RapsBerry Pi 3, Procesador 1,2 GHz Quad-Core ARM Cortex-A53 y de Arduino,  $\mu$ Controlador Atmel ATmega328 - 16MHz para la práctica de microcontroladores.

En cuanto a autómatas cada pupitre de trabajo cuenta con un autómata SIEMENS S7 1500 Mod 1511-1 PN (AC/DC/Rly): 220VAC; 16 DI ; 16 DO (Rly) ; Ethernet, y una pantalla de control SIEMENS KTP 400, Mod Serie KTP400, TFT 480 x 272pixels; 24 V dc; Retroiluminado; Ethernet.

El equipamiento del laboratorio también cuenta con:

Actuadores

- Pilotos.
- Motores.
- Motor de engranajes DC, Con escobillas, 24 V dc, 5 Nm, 40 rpm, 20 W
- Motor de engranajes DC, 24 V dc, 3,9 Nm, 80 rpm

Sensores

- Sensor de efecto Hall, Digital, 20 mA, 3,8 a 30 Vdc
- Sensor de efecto Hall, NPN, 20 mA, 4,5 a 24 V dc
- Sensor Fotoeléctrico, 1 a 200 mm, LED Rojo, PNP, 100 mA, 10 a 30 Vdc, IP67
- Sensor Fotoeléctrico Haz pasante (horquilla), LED Infrarrojo, Alcance 5 mm, Cuerpo de Horquilla, Salida NPN
- Codificador incremental, HTL, 12000rpm, 1024, 10  $\rightarrow$  30 V dc, IP65, IP67
- Interruptor de final de carrera, Palanca de rodillo, NA/NC, 500V
- Sensor ultrasónico, 500 mm, Analógico, Cilíndrico, Conector M12 de 4 contactos
- WebCam
- Sensor Fotoeléctrico, Sistema Difuso, Luz Láser, Alcance 0,2 a 10 m, Cuerpo Rectangular
- Barreras.

Finales de carrera.



Elementos de interconexión y otros:

- Cables.
- Conectores.
- Terminales

Todos los pupitres de trabajo cuentan con el equipamiento, citado con anterioridad y son utilizados en grupos de dos alumnos.

### **LABORATORIO DE ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica y conocimiento por parte de los alumnos de los sistemas robotizados, su funcionamiento y su operabilidad.

El laboratorio cuenta con 4 Robots, 3 de ellos UR3 colaborativos y un robot ABB 1200.

Además, los medios materiales y servicios (espacios, instalaciones...) de la Universidad Francisco de Vitoria reúnen las condiciones necesarias para ser utilizables y practicables por todas las personas, en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible, tal y como establecen los principios de accesibilidad universal y diseño para todos que inspiran la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

