

## **GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS INDUSTRIALES**

### **MEDIOS MATERIALES A DISPOSICIÓN DEL TÍTULO**

#### **Aulas informáticas, recursos bibliográficos, bibliotecas, salas de estudio...:**

La dotación de los medios materiales y servicios disponibles acorde a los objetivos docentes es una de las prioridades de la Universidad Francisco de Vitoria y por lo tanto del Grado en INGENIERIA EN SISTEMAS INDUSTRIALES.

A continuación, se detallan los medios generales de la universidad, así como los propios del grado.

#### **MEDIOS GENERALES**

- 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.

- AULAS DE IDIOMAS

Dotado con tecnología de última generación y software específico para el aprendizaje de lenguas.

- AULAS DE INFORMÁTICA

Laboratorios con PC´s dotados de proyector y pantalla, conectados en red y con área Wifi. Los laboratorios están dotados de los siguientes paquetes de programas informáticos. (Macromedia, Adobe, Office, Quarxpress, Project y Frontpage). Todos para el desarrollo de diversas asignaturas relacionadas con esos programas o de otra índole.

- SOFTWARE EDUCATIVO

Todos los programas y software incluidos en los diferentes espacios descritos son de uso docente, educativo y para la práctica de los alumnos.

- SALÓN DE ACTOS

Equipado con tecnología multimedia.

- 2 SALAS DE GRADOS

Provisto con tecnología audiovisual.

- AULA VIRTUAL

Plataforma de enseñanza virtual (elearning) que ayuda al profesor y al alumno a conseguir los objetivos docentes a través de las metodologías propuestas por el Espacio Europeo de Educación Superior. Posibilita el intercambio de información y la evaluación de los aprendizajes en entornos docentes no presenciales.

El Campus Virtual UFV es un entorno de formación online constituido básicamente por el LMS (Learning Management System) Canvas integrada con la plataforma Blackboard Collaborate como sistema de webconference que proporciona la infraestructura necesaria para las sesiones virtuales síncronas.

Canvas posee las siguientes características:

- facilita el conocimiento de cada persona en relación con los demás, permitiendo gestionar el aprendizaje en comunidad basándose en estructuras líquidas y espontáneas.
- permite el análisis y evaluación de cada experiencia de aprendizaje de cada persona y sus relaciones, pudiendo certificar la adquisición de conocimientos y habilidades.
- es una solución totalmente cloud, con una UX (User Experience) amable, que proporciona una mejor experiencia a profesores y alumnos.
- ofrece mejoras sustanciales en las herramientas de aprendizaje y evaluación.
- permite la autogestión en la incorporación de herramientas externas, lo





que abre el abanico de posibilidades a los docentes sin tener que hacer un uso excesivo de tecnologías externas a la UFV, sobre las que no se puede garantizar ni el uso ni la seguridad, además de evidenciar su correcta aplicación pedagógico-docente.

- los elementos de evaluación, contenido e interacción, así como la experiencia en dispositivos móviles, son sus principales fortalezas.
- permite alinear los objetivos de aprendizaje
- cuenta con un editor de contenido con audio y vídeo desde la misma plataforma (que también se integra en el sistema de avisos, facilitando la comunicación entre la comunidad docente y discente).

A nivel de gestión tecnológica, también favorece la interoperabilidad, las analíticas y la accesibilidad, ofrece un soporte 24/7/365 para todos sus usuarios, y cuenta con un periodo de asimilación (para estudiantes y profesores) por debajo de 4 meses. Además:

- Canvas refuerza y optimiza las herramientas relacionadas con el blended learning y online: videoconferencia, P2P, creación de circuitos de aprendizaje, notificaciones, etc.
- Permite un tratamiento muy cuidadoso y profesional del vídeo que incluso posibilita la interacción del estudiante con cualquier frame concreto de las imágenes movimiento. Esto es ideal para las clases grabadas y para aquellas disciplinas que trabajan específicamente con contenidos audiovisuales.
- Ayuda la interconexión con otras universidades o con agentes externos (sociedad, futuros estudiantes): permite dar acceso a personas externas para hacer uso de la plataforma de MOOC.
- Se trata de una plataforma en la nube con una arquitectura web robusta y sólida. Adaptada a los diferentes dispositivos y a las necesidades actuales de comunicación.

Además de las mejoras relacionadas con la docencia y el aprendizaje, habría que destacar las mejoras en los aspectos tecnológicos: interactividad con las aplicaciones externas mediante Learning Tools Interoperability (LTI)

Algunas características de Canvas que redundarán en una mejora del aprendizaje en la UFV a través de, entre otros, facilitar la práctica docente y las relaciones entre los distintos integrantes del ecosistema de aprendizaje, mejorar la comunicación bidireccional y el knowledge sharing/managing entre todos los usuarios con independencia de su rol, son:

- Alto nivel de customización de las aulas: permite que cada aula tenga un diseño propio y que se puedan adaptar los contenidos según los usos que se realizan.
- Alta configurabilidad: permite que cada docente pueda ser más autónomo.

Puede decidir qué módulos o recursos necesita de acuerdo con las actividades de su docencia.

- Analítica de uso integrada en el propio sistema.
- P2P (evaluación entre iguales): herramienta de uso muy sencillo para todos los usuarios.
- Feedback video: Rompiendo barreras digitales, facilitando así las relaciones, humanizándolas y por ello haciendo el sistema mucho más cercano a través de sistema de grabación dentro del propio Canvas de acceso sencillo, rápido e intuitivo.
- Rúbricas integradas en todas las actividades.
- Speedgrader: Permite que los docentes desde cualquier dispositivo, momento o lugar puedan añadir notificaciones y anotaciones a los archivos subidos por los estudiantes, de forma sencilla, rápida e intuitiva, lo que redundará en una optimización tanto de sus tiempos como de los de respuesta a los alumnos.
- Blueprint: Plantillas para contenidos, que permitirán unificar la experiencia de aprendizaje de los alumnos, alineándose con la misión de la Institución.
- E-portafolio predeterminado en cada perfil de usuario propio del sistema.
- Canvas.net: Plataforma MOOC.
- App nativa gratuita: Tanto para alumnos y docentes, e incluso para padres. Las apps se caracterizan por ser muy intuitivas, completas y de uso muy fácil.

## **MEDIOS ESPECÍFICOS DEL GRADO**

Con respecto al lugar de impartición de estos estudios, la Comunidad de Madrid ha aprobado la ampliación de las instalaciones de la escuela Politécnica Superior de la Universidad Francisco de Vitoria a las instalaciones sitas en la Avenida M40 nº 1 de Alcorcón, Madrid.

Se ha procedido a la firma de un convenio de colaboración con Teo Martín Motorsport SL por el cual se arrienda a la UFV las instalaciones que albergará las aulas y los laboratorios descritos a continuación:

- **LABORATORIO DE FÍSICA Y FLUIDOMECAÁNICA**

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 y





de la fluidomecánica: 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.

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.

- LABORATORIO DE AERODINÁMICA

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de las principales leyes de la aerodinámica a través de sencillos experimentos en un túnel de viento.

El túnel de viento permite la obtención de coeficientes de estabilidad y control,  $C_l$  máximo y ángulo de entrada en pérdida, optimización aerodinámica de formas, así como estudio de dispositivos aerodinámicos y acabados superficiales.

- 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.

- LABORATORIOS DE INFORMÁTICA (INGENIERÍA-A; INGENIERÍA-B; INGENIERÍA-C)

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.

- Laboratorio Ingeniería-A, 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
- Laboratorio Ingeniería-A, 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 Ingeniería-B, Especificaciones Hardware:
  - Microprocesador: Intel Core i5-4440 3.10 GHz
  - Memoria Ram: 4Gb
  - Disco duro: 500Gb
  - Tarjeta Gráfica: Integrada Intel HD Graphics 4600 □ Monitor: AOC 19 pulgadas
  - Impresora: HP Laserjet 2300 L
  - Pizarra interactiva ActivBoard 77 pulgadas
- Laboratorio Ingeniería-B, Especificaciones Software:
  - Sistema Operativo: Microsoft Windows 8.1
  - Sistema Operativo: Ubuntu (máquina virtual) □ Microsoft Office 2016
  - Adobe Master Collection CS6
  - Oracle 10G Express □ R
  - Rstudio
  - Weka
  - Microsoft Visual Studio 2010 □ 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 Ingeniería-B, Especificaciones Hardware:
  - Microprocesador: Intel Pentium G3220T 2.60Ghz
  - Memoria Ram: 4Gb
  - Disco duro: 500Gb
  - Tarjeta Gráfica: Integrada Intel
  - Monitor: HP 19,5 pulgadas con resolución 1600x900
- Laboratorio Ingeniería-C, Especificaciones Software:
  - Sistema Operativo: Microsoft Windows 8.1
  - Sistema Operativo: Ubuntu (máquina virtual) □ Microsoft Office 2016
  - Adobe Master Collection CC 2014
  - Oracle 10G Express □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
  - SPSS



▪ LABORATORIO DE ELECTRÓNICA Y REDES

- 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
- Placas PIC 16F87X
- Placas Universal Trainer 2 para diseño de circuitos
- Multímetros
- 6 routers 1700 Series (CISCO)
- 3 switches Catalyst 2950 Series (CISCO)
- 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





---

▪ LABORATORIOS 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 y 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 CÉLULA DE 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
- Nº 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

Este laboratorio incluye un equipo de oxicorte que tendrá como finalidad la puesta en práctica y conocimiento por parte de los alumnos de los procesos de soldadura existentes en distintas posiciones y con diversos materiales.

#### ▪ LABORATORIO DE MOTORES, MÁQUINAS Y MECANISMOS

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.

Los modelos y fabricantes de los bancos de trabajo existentes son los siguientes:

Banco Rodillos Coche	MSR 500	MAHA
Banco Rodillos Moto	MSR 400	MAHA
Banco de Motores Estático	GTI 17230-A	MAHA
Banco Cajas De Cambio	CUSTOMIZE	GTI SISTEMAS
Banco Motores E-Drive	GTI 17223-A	GTI SISTEMAS
Banco Motores Moto Y Kart	GTI 17234-E	GTI SISTEMAS

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 PINTURA

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de los procesos químicos implicados en la operación de pintado de los vehículos.

Las características del equipo CHRONOTECH SUPREMACY son las siguientes:

- Frontal de acceso a cabina TIPO MASTER (RAL 9010) con 4 puertas con cristales de seguridad laminados y cierre antipánico, 313xh215cm. útil.
- Medidas interiores: 700x400x220cm
- Medidas exteriores: 727x410x280cm
- Puerta de servicio posterior MASTER con cristales de seguridad laminados y cierre antipánico.
- Sensor de humedad relativa y Sistema Stand-By.
- Elementos de seguridad UNE.EN.13355.

- LABORATORIO DE METROLOGÍA

Este laboratorio tendrá como finalidad la puesta en práctica por parte de los alumnos de la toma de datos y si posterior análisis a través de un equipo de metrología DUPLEX SYSTEM de Innovalia de las siguientes:

- Colchones de aire de alta precisión
- Compensación de temperatura
- Sistema anti vibratorio
- MPEE: 18+L/40
- MPEP: 10  $\mu$ m
- Integración con tecnología híbrida

- LABORATORIO DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA, DIGITAL Y DE POTENCIA

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

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 → 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

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 2 robots ABB IRB 120-3/0.6 para práctica de robótica industrial, 2 robots NAO para práctica de robótica social y 2 robots ROVS Pelican y BlueROV2 de para práctica de robots operados por control remoto en medios aéreos y marinos.

