

## 7. RECURSOS MATERIALES

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

En este apartado se describen los recursos disponibles para impartir 3º y 4º del grado. No se mencionan los disponibles en 1º y 2º que se encuentran en el Centro de la Defensa de Zaragoza, para impartir el Grado de Ingeniería de Organización Industrial, que ha sido previamente acreditado por ANECA, incluyendo los aspectos relacionados con recursos materiales.

Por otro lado, es preciso señalar que ya hay disponibles unas instalaciones en la Universidad, que son las que se relacionan a continuación, si bien, la docencia y diferentes actividades académicas de esta titulación se realizarán en el Centro adscrito, cuyos medios materiales se relacionan posteriormente en el apartado 7.2.

En este sentido, y de conformidad con lo establecido en el art. 6 del R.D. 1959/2009, de 18 de diciembre, por el que se crea el Centro Universitario de la Guardia Civil, dicho Centro contará con presupuesto propio financiado con cargo al capítulo 4 (transferencias corrientes) y al capítulo 7 (transferencias de capital), del presupuesto del Ministerio del Interior. El Ministerio se ha comprometido además, a proporcionar los medios materiales e instalaciones necesarias para garantizar el funcionamiento del centro y el cumplimiento de sus objetivos (ver convenio de adscripción) [Se adjunta por ello el Anexo económico al Convenio de Adscripción del CUGC \(Ver ANEXO V\)](#), que ha superado la tramitación preceptiva junto con el propio convenio de adscripción, y que garantiza la financiación y el soporte económico a la docencia de este grado. De conformidad con la cláusula decimotercera de dicho Convenio. Las condiciones económicas consecuencia de la relación entre el CUGC y la UC3M son las que figuran en el anexo independiente que ahora se adjunta a esta memoria de verificación. En dicho anexo figura la [dotación presupuestaria](#) que en concepto de costes directos e indirectos por alumno, se hará efectiva por el Ministerio del Interior, sometiéndose a revisiones periódicas con la finalidad de cubrir nuevas necesidades que puedan surgir con la puesta en marcha del CUGC.

#### Instalaciones de la Universidad disponibles

La construcción del edificio correspondiente a los laboratorios está prevista para el año 2011. Sin embargo en previsión de que no se hayan finalizado totalmente los trabajos se disponen de los laboratorios de la EPS de la Universidad para la ejecución de las prácticas. De este modo se ha incluido en el convenio entre el Ministerio del Interior y la Universidad Carlos III una cláusula acerca del uso de dichas instalaciones y su presupuesto (ver anexos).

Los laboratorios y aulas se compartirán con las titulaciones ya existentes en la Universidad. El incremento de carga docente de laboratorio que supone este grado obligará a una planificación cuidadosa de la utilización de los dispositivos ya existentes y en algunos casos a la adquisición, actualización o mejora de otros. Como se ha explicado se incluirá una cláusula de utilización con su presupuesto, aspecto éste que establecerán los Departamentos implicados en el Grado.

En todo caso se ha previsto un porcentaje de uso en su caso de las instalaciones: en el campus de Leganés, sede de la Escuela Politécnica Superior, se estima un número total de estudiantes entre 5500 y 6000. Puesto que en el grado en Ingeniería de la Seguridad se prevén unos 160 estudiantes matriculados (80 cada año x 2 cursos), y esto representa alrededor de un 1,5% del total de alumnos de la Escuela Politécnica Superior del Campus de Leganés, este porcentaje, aplicado a los recursos del Campus, permite asignar, al Grado de Ingeniería de la Seguridad, 2 aulas docentes y 1 aula informática con exclusividad (12 horas/aula X 5 días semanales = 60 horas semana/aula), lo cual se considera suficiente para cubrir sobradamente el horario de aprendizaje en aula.

Si consideramos que cada estudiante va a recibir unas 15 horas semanales de clase presencial en aula y disponemos de 2 aulas docentes y 1 de informática, tendríamos un número de horas

semanal para el total de estudiantes de la titulación de  $15 \times 150 = 2250$  horas. Con las aulas indicadas podrían impartirse un máximo de 5.000 horas en grupos de 20 a 40 estudiantes.

Por lo que se refiere a los laboratorios y talleres de la EPS, que se detallan más abajo, se estima que el porcentaje de uso correspondiente a la titulación por laboratorio sería de un 3,5% del horario disponible en el cuatrimestre, lo que se considera también adecuado para cubrir las necesidades de docencia si se organiza a los alumnos en grupos de 20 alumnos (unas 26 horas de laboratorio al cuatrimestre divididas entre 4 grupos de 20 estudiantes).

A continuación se indican los laboratorios y talleres disponibles para ser utilizados en la docencia del GRADO EN INGENIERÍA DE LA SEGURIDAD, en caso de no finalizarse las obras en el plazo previsto:

### **Laboratorios de Tecnología Electrónica**

El Departamento de Tecnología Electrónica de la UC3M cuenta con 4 laboratorios destinados específicamente a docencia de grado. Cada laboratorio dedicado a docencia de forma plena consta de **25 a 30 puestos** los cuales disponen de instrumentación electrónica avanzada (osciloscopios digitales, generadores de señal, multímetros, fuentes de señal continua, equipos entrenadores para montaje y test de circuitos sencillos, etc.) y equipos informáticos dotados de herramientas de diseño y simulación electrónica para realizar actividades que requieran diseño de placas PCB, modelado de circuitos electrónicos y digitales, sistemas de comunicaciones simples, etc.). Cuenta también con kits de desarrollo asociados a sistemas microprocesadores para el diseño e implementación de nuevas aplicaciones basadas en los citados sistemas.

### **Laboratorio de Impacto**

El Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras **cuenta este laboratorio, de unos 15 puestos**, con el siguiente equipamiento, que permitirá realizar prácticas relativas a las asignaturas de la materia "Seguridad física: infraestructuras y personal":

- Máquinas universales de ensayo.
- Sistemas de caracterización y ensayo de materiales a altas velocidades de deformación: torres de caída de peso, barras Hopkinson, lanzadores neumáticos (hasta 1000 m/s).
- Ordenadores con códigos de elementos finitos específicos para problemas de dinámica impulsiva: LS-DYNA, Autodyn-2D, Autodyn-3D, ABAQUS/Explicit.

### **Laboratorios de Teoría de la Señal**

En el campo de las disciplinas afines a Teoría de la Señal se cuenta con numerosos equipamientos que se utilizarán para la docencia del Grado en caso necesario. **Cada uno de los laboratorios cuenta con 13 puestos:**

- Laboratorio de Señal y Comunicaciones, con el siguiente equipamiento:
  - Fuentes de alimentación, osciloscopios, generadores de funciones
  - Entrenadores de comunicaciones analógicas
- Laboratorio de Comunicaciones, con el siguiente equipamiento:
  - Generadores de forma de onda arbitraria con capacidad de generación de señales de comunicaciones
  - Osciloscopios digitales con módulos de análisis de comunicaciones
  - 1 Analizador de comunicaciones con opciones para GSM y UMTS

- 1 Generador de modulaciones, con módulo de emulación de canal
- Laboratorio de radiofrecuencia, con el siguiente equipamiento:
  - Cámara anecoica para medida de antenas
  - Analizadores de redes y generadores de señal
  - Módulos de circuitería de microondas
- Laboratorio de acústica y audio, con el siguiente equipamiento:
  - Cámara semianecoica para medidas acústicas
  - Generadores y analizadores de acústica
  - Equipamiento para caracterización de elementos de audio  
(analizadores de distorsión para audio analógico y digital)
  - Software para caracterización de recintos acústicos
- Laboratorio de imagen y vídeo
  - Cámaras, mezcladores y magnetoscopios de video profesional digital.
  - Analizador de señal de vídeo digital y analógico.
  - Software de análisis y edición de vídeo

### **Aulas Informáticas**

La universidad pone a disposición de la docencia del nuevo Grado de industriales 4 Aulas Informáticas equipadas con **21 puestos de trabajo** (1 puesto para el profesor + 20 puestos para los alumnos). Las Aula Informática están dotada de proyección fija y pantalla robotizada por si fuera necesaria su utilización por el docente.

Los puestos informáticos pueden ser utilizados por los alumnos, fuera de las horas de clase en acceso libre para el desarrollo de sus prácticas. El horario de apertura de las aulas es de 9h a 21 horas y los sábados de 9h a 14h.

Para ayudar a los alumnos en el funcionamiento y acceso a los recursos del aula, hay un becario adscrito a ellas que atenderá en todo el horario

Todos los Pc´s de las aulas tienen acceso a Internet y están equipados con software básico: diferentes navegadores, paquetes ofimáticos, lectores PDF, compresores, etc. y software específico relacionado con la docencia impartida: Mathcad, Autocad, Solidedge, Ansys, Matlab, son un ejemplo de entre un abanico amplio de paquetes software.

### **Recursos Virtuales**

A continuación se describen los recursos virtuales de la Universidad Carlos III que se van a poner al servicio de los estudiantes.

La Universidad, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras apoyándose en los Servicios de Biblioteca e Informática, desde hace algunos años, ha puesto en funcionamiento una plataforma tecnológica (Aula Global) como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos

- Organizar foros de discusión
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes
- Recoger las prácticas planteadas.
- Realizar el seguimiento del progreso del aprendizaje mediante la valoración parcial de trabajos, prácticas, etc.

En el curso 2009-2010 se ha hecho efectivo en todas las titulaciones el cambio en la plataforma (ahora Moodle) que mejora las prestaciones, teniendo en cuenta la importancia creciente de este tipo de servicios complementarios de la docencia presencial, así como la posibilidad de implantar en la universidad algunas modalidades de enseñanzas semipresencial en aquellos estudios en los que se considere adecuado.

En esta línea, la Universidad tiene algunas experiencias en teleeducación y formación a distancia, ya que ha participado activamente en el proyecto ADA-MADRID realizado entre las Universidades públicas de Madrid, y debido a que algunas asignaturas se imparten en los distintos Campus universitarios simultáneamente utilizándose diferentes tecnologías: H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Por otra parte, las cuatro bibliotecas de la universidad ofrecen el servicio "Taller del Aula" que tiene como objetivo proporcionar ayuda y asesoramiento a los profesores para la elaboración de materiales docentes, con el fin de favorecer la integración de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje. Los talleres disponen de equipamiento hardware y software adecuado además de atención personalizada y ofrecen la posibilidad de trabajar tanto en régimen de autoservicio como mediante el encargo de los trabajos.

El Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente tiene a su cargo los servicios de biblioteca, por lo que este aspecto será responsabilidad de dicho Vicerrectorado.

## **7.2 Medios materiales y recursos necesarios en el CUGC destinados a la docencia en el Grado de Ingeniería de la Seguridad**

Actualmente el CUGC acaba de crearse como entidad. La Academia de Oficiales de la Guardia Civil se encuentra situada en el término municipal de Aranjuez, en la zona de sotos históricos situada al N del casco urbano. Ocupa una superficie, de 223.867,50 m<sup>2</sup>.

En la actualidad, sus instalaciones se distribuyen en tres áreas principales:

- Área docente, administrativa y de residencia de alumnos.
- Área de servicios y mantenimiento.
- Área de instalaciones deportivas y de instrucción.

El área docente, administrativa y de residencia de alumnos se compone de dos edificios.

El mayor de ellos (3.084 m<sup>2</sup>), de tres plantas, es el edificio más emblemático de la Academia, y contiene en la actualidad el área de residencia de alumnos, el salón de actos, cafetería, comedores y cocina. Anexo a este edificio, hay un pequeño edificio en el que se ubica el servicio sanitario, y vestuarios para el personal.

El segundo edificio en tamaño (1.930 m<sup>2</sup>) alberga en sus dos plantas las aulas, departamentos docentes y oficinas.

En la actualidad se dispone de las siguientes aulas e instalaciones docentes:

- 6 aulas para clases teóricas, con una capacidad de 40-50 alumnos cada una. Todas ellas disponen de ordenador y cañón proyector.
- Salón multiusos, con capacidad para 120 personas.
- Salón multiusos, con capacidad para 350 personas. Puede unirse al anterior.
- Aula de informática, con 40 puestos.
- Sala anexa a la biblioteca, con 25 puestos con conexión a Internet / intranet.

- Laboratorio de criminalística y técnica policial.
- Biblioteca, con 20 puestos de lectura, cuya ampliación está prevista.

El área de servicios y mantenimiento se compone de varias edificaciones de una o dos plantas, ubicadas en la zona situada más al E. Comprende oficinas, talleres, garaje y varios almacenes. La superficie construida total es de unos 4.200 m<sup>2</sup>.

El área de instalaciones deportivas y de instrucción, situada hacia el O del edificio principal, incluye:

- Pabellón "Teniente Mateu Istúriz" (2.835 m<sup>2</sup>), con pista polideportiva, piscina climatizada y gimnasio, además de los vestuarios y servicios anexos.
- Polígono de experiencias de seguridad (1.500 m<sup>2</sup>), que incluye un aula, y que está equipado con medios pasivos y técnicos de seguridad, y cuya finalidad es proporcionar formación práctica en la planificación de la seguridad física.
- Galería de tiro cubierta, para instrucción de tiro con arma corta.
- Dos pistas polideportivas al aire libre.
- Dos pistas de tenis al aire libre.
- Pista de instrucción policial.

### **Instalaciones previstas.**

#### **Área docente y de residencia de alumnos.**

Está prevista la construcción de un nuevo edificio principal de tres plantas, que en su planta baja albergará la mayor parte de las aulas y los servicios de apoyo a la docencia, así como la cafetería, comedor y servicios anejos. En las dos plantas superiores se ubicará la residencia para alumnos (con capacidad para 450 alumnos), junto con las correspondientes áreas de descanso.

El proyecto del nuevo edificio incluye las siguientes instalaciones de interés, que serán utilizadas por el centro universitario:

- 11 aulas, con capacidad aproximada para 60 alumnos cada una. Se trata de aulas modulares, que pueden dividirse en dos aulas más pequeñas.
- 6 aulas de prácticas para trabajos en grupo, para un máximo de 25 alumnos.
- Salón de actos para 800 personas, divisible en 4 áreas independientes para 200 personas cada una.
- Laboratorios: superficie total de 600 m<sup>2</sup>.
- Gabinete de prácticas de mando: superficie total de 600 m<sup>2</sup>.
- Comedores: uno de 800 m<sup>2</sup>, y otro de 210 m<sup>2</sup>.
- Cafetería.
- Cocinas y servicios anexos.
- Servicio médico.

En el edificio antiguo está previsto instalar la biblioteca en el actual salón multiusos grande, ampliándola con el número de volúmenes necesarios, para apoyar el estudio de la titulación o titulaciones de grado y postgrado impartidas por el CUGC.

#### **Área administrativa y de dirección.**

En los edificios que actualmente ocupa el área docente, administrativa y de residencia de alumnos, se ubicarán las siguientes dependencias del CUGC y de la Academia de Oficiales:

- Dependencias necesarias para el CUGC: Dirección, Secretaría, Administración, y profesorado.
- Dirección de la Academia de Oficiales y despachos de los profesores.
- Biblioteca.
- Salas de reuniones.

## **Área de instalaciones deportivas e instrucción.**

Está previsto construir una pista de atletismo y pistas polideportivas en el extremo O de la finca, así como ampliar la galería de tiro actualmente existente.

También se prevé realizar diversas obras de ampliación y adecuación del resto de espacios de esta área: pabellón deportivo y polígono de experiencias de seguridad.

~~El edificio dedicado a docencia, cuyo proyecto está aprobado constará de las instalaciones siguientes:~~

- ~~• Aulas docentes/informáticas.~~
- ~~• Laboratorios docentes y de investigación~~
- ~~• Despachos y sala de profesores~~
- ~~• Salas de estudio~~
- ~~• Biblioteca~~
- ~~• Salón de actos~~

En el CUGC se seguirá el modelo docente de la Universidad Carlos III de Madrid para 3º y 4º curso, consistente en un reducido número de horas de clase presencial en grupo grande y pequeño y una elevada carga de trabajo personal del estudiante. Las instalaciones del CUGC se diseñarán siguiendo este modelo.

En cuanto a los laboratorios docentes, equipamiento y software del CUGC, se proyectan los siguientes:

### **Laboratorio de Seguridad Física de Instalaciones y Personal.**

- Código simulación LS-DYNA, versión universitaria, para la simulación de problemas a alta velocidad de deformación.
- Sala de experimentación en impacto: galería de tiro, bancada de disparo para distintos proyectiles
- Experimentación en explosiones: nave aislada, dispositivos de protección

### **Laboratorio de Informática**

El laboratorio de informática tendrá carácter virtual, es decir no tendrá una ubicación física, dado que se utilizarán las aulas docentes (alrededor de 25 puestos) dotadas de sistemas de red y los ordenadores portátiles de los estudiantes.

- Servidor
- Software libre
- Herramientas de criptoanálisis
- Sala con puestos independientes, toma de corriente, cable de red. Tamaño de grupo sobre 25 personas.

### **Laboratorio de Electrónica y Telecomunicaciones**

- Software de simulación
- Osciloscopios
- Tarjetas de adquisición, software de tratamiento de señales
- Sensores

### **Laboratorio de Ciencias Forenses**

El laboratorio utilizado para las prácticas será el laboratorio disponible en las instalaciones de la Dirección de la Guardia Civil

La Dirección del CUGC será responsable de las instalaciones y equipamiento del centro, incluyendo su mantenimiento y renovación.