

## CURRÍCULO DEL PLAN DE ESTUDIOS CORRESPONDIENTE A LA ESPECIALIDAD FUNDAMENTAL ELECTRÓNICA DE LA ESCALA DE SUBOFICIALES DEL CUERPO DE ESPECIALISTAS DEL EJÉRCITO DE TIERRA

### 1. COMPETENCIA GENERAL

Los requerimientos generales de cualificación profesional de los suboficiales de la especialidad fundamental de Electrónica son:

Desarrollar, a su nivel, acciones ejecutivas en las actividades de mantenimiento electrónico y, en su caso, manejo de los respectivos sistemas de armas, equipos y materiales, excepto los sistemas y equipos de telecomunicaciones.

Desarrollar, a partir de especificaciones técnicas, los sistemas de armas, fotometría, radiometría y equipos electrónicos, asegurando la operatividad y calidad de los servicios técnicos que prestan en las condiciones de normalización y evolución tecnológica de la especialidad.

Coordinar y supervisar la ejecución y el mantenimiento de dichos sistemas, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, en las condiciones de seguridad y de normalización vigentes y con los costes acordados.

Estos suboficiales actuarán, en su caso, bajo la supervisión general de sus mandos técnicos orgánicos correspondientes.

En el desempeño de sus cometidos podrán ejercer la función de mando en centros u organismos y, en su caso, en unidades.

### 2. CAPACIDADES PROFESIONALES Y TAREAS MÁS SIGNIFICATIVAS

- Asumir los principios y valores constitucionales contemplando la pluralidad cultural de España.
- Asumir las virtudes militares recogidas en las Reales Ordenanzas de las Fuerzas Armadas y del Ejército de Tierra.
- Describir, de forma general, la estructura orgánica de las Fuerzas Armadas y de las organizaciones internacionales vinculadas a la defensa, así como enumerar los criterios básicos de la Defensa Nacional.
- Interpretar correctamente el régimen del personal militar profesional.
- Ejercer la función de mando en centros u organismos y, en su caso, unidades.
- Auxiliar en las tareas administrativas y logísticas desarrolladas en las unidades, centros u organismos que por plantilla le corresponda.
- Aplicar las medidas generales de protección medioambiental.
- Identificar los accidentes del terreno, situarse y moverse en él, en cualquier circunstancia.
- Comprender y expresarse de forma oral y escrita en el idioma inglés, al nivel que se determine.
- Alcanzar y mantener las condiciones físicas necesarias para desarrollar las actividades de la Especialidad Fundamental de Electrónica.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del equipo en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.
- Utilizar los programas informáticos de propósito general en la elaboración de documentos del proceso de administración y gestión técnica y organizativa correspondientes a la especialidad.
- Analizar la documentación asociada a los equipos electrónicos de los sistemas de armas, fotometría y radiometría, interpretando los parámetros y símbolos, extrayendo conclusiones y datos necesarios para el desarrollo de su trabajo.
- Ejecutar la reparación, ajuste, montaje e instalación de los equipos electrónicos de los sistemas de armas, fotometría y radiometría de acuerdo a las especificaciones de

calidad y fiabilidad requeridas para las diferentes situaciones de normalidad y extraordinarias establecidas mediante instrucciones escritas.

- Poseer el conocimiento y dominio de las tecnologías y de los dispositivos que configuran los equipos electrónicos de los sistemas de armas, fotometría y radiometría y de las técnicas y medios utilizados para las medidas de los parámetros característicos de los mismos.
- Participar en el establecimiento y/o mejora de procesos de mantenimiento de equipos electrónicos, colaborando en el desarrollo de instrumentos específicos que optimicen dichos procesos.
- Diagnosticar y reparar averías de los equipos electrónicos de los sistemas de armas, fotometría y radiometría con la fiabilidad y precisión requeridas, operando con destreza los instrumentos, equipos y herramientas adecuadas, respetando las precauciones y normas de seguridad establecidas.
- Proporcionar soporte y asesoramiento técnico a los especialistas que dependan orgánicamente de él.
- Poseer una visión clara e integradora de los procesos de montaje y mantenimiento de los equipos electrónicos de los sistemas de armas, fotometría y radiometría, en sus aspectos humanos y tecnológicos que le permita organizarlos y optimizar su aplicación.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otros escalones jerárquicos y entre los miembros del equipo que las realizan, interpretando órdenes, generando instrucciones e informando y solicitando ayuda a quien proceda cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Organizar y dirigir el trabajo de otros especialistas de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos de mantenimiento en caso de modificaciones derivadas de los programas establecidos y decidiendo actuaciones en casos imprevistos.
- Actuar en situaciones de emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.
- Resolver problemas y tomar decisiones, dentro del ámbito de su competencia, en relación con las normas de seguridad establecidas.

### 3. DURACIÓN

La duración total del presente plan de estudios es de dos mil doscientas (2.200) horas.

### 4. MÓDULOS DE FORMACIÓN TEÓRICO-PRACTICA

#### a) Módulo de mando

##### 1) Capacidades terminales

- Conocer y asumir las reglas que guían a la Institución militar.
- Observar los mandatos contenidos en las Reales Ordenanzas de las Fuerzas Armadas y del Ejército de Tierra.
- Ejercer el liderazgo del grupo o equipo en el que está integrado.
- Describir y aplicar los métodos, procedimientos y técnicas específicas de la instrucción militar.
- Conocer los fundamentos básicos de la función docente.
- Reconocer la pluralidad cultural de España.
- Describir los acontecimientos históricos más importantes y la evolución del Ejército de Tierra.

## 2) Contenidos básicos

- Ética; concepto de ética, deber moral y de la Ley, los valores normativos.
- Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas.
- Reales Ordenanzas del Ejército de Tierra.
- Técnicas de Mando; el comportamiento colectivo, liderazgo, teoría y técnica de la comunicación. Aplicación de los conceptos antes mencionados al trato con la tropa profesional.
- Metodología de la instrucción y de la enseñanza.
- Métodos, procedimientos y técnicas de la Instrucción Militar.
- La España de las autonomías.
- Evolución histórica del Ejército de Tierra. Sus hechos más destacados.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de mando que se impartirá durante el primer curso académico, primer período, tiene asignadas un total de cien (100) horas de las que ochenta (80) serán de formación teórica y veinte (20) de formación práctica.

**b) Módulo de organización**

## 1) Capacidades terminales

- Explicar la consideración constitucional de las Fuerzas Armadas e Instituciones fundamentales del Estado.
- Describir los órganos superiores de la Defensa Nacional, la contribución de los recursos de la nación a la Defensa Nacional, y la responsabilidad general que en este ámbito compete al Ejército de Tierra.
- Explicar la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa.
- Explicar la estructura básica del Ejército de Tierra.
- Aplicar correctamente el derecho militar disciplinario.
- Compartir las características de las Fuerzas Armadas así como lo concerniente al ejercicio de la función militar como futuro militar de carrera.
- Interpretar correctamente la legislación militar básica en materia de personal y en especial toda la que es de aplicación particular a los militares profesionales de tropa y marinería.
- Cumplir los Convenios suscritos por España en relación con las Leyes y usos de la guerra.
- Describir las organizaciones internacionales vinculadas con la defensa.

## 2) Contenidos básicos

- Constitución Española de 1978.
- Leyes que regulan los criterios básicos de la defensa nacional y la organización militar.
- Normas que determinan la estructura orgánica del Ministerio de Defensa, desarrollan la estructura básica de los Ejércitos y establecen la del Ejército de Tierra.
- Normas de régimen penal y disciplinario.
- Normas reguladoras del régimen del personal militar profesional.
- Legislación básica en materia de personal.
- El proceso de profesionalización en las Fuerzas Armadas.
- Estructuras básicas y misiones generales de O.N.U., O.T.A.N. y U.E.O.
- Leyes y usos de la guerra; Convenios de Ginebra y de la Haya.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de organización que se impartirá durante el primer curso académico, primer período, tiene asignadas un total de sesenta (60) horas de formación teórica.

**c) Módulo de Informática**

## 1) Capacidades terminales

- Describir el funcionamiento de las distintas partes del ordenador.
- Emplear las aplicaciones informáticas de los procesadores de textos, procedimientos gráficos y hojas de cálculo.

- Utilizar las redes Intranet e Internet.
- Comunicarse mediante el correo electrónico.

## 2) Contenidos básicos

- Descripción de las distintas partes del ordenador.
- Aplicaciones informáticas.
- Intranet. Internet.
- Correo electrónico.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de informática que se impartirá durante el primer curso académico, primer período, tiene asignadas un total de cincuenta, (50), horas de las que treinta, (30), serán de formación teórica y veinte, (20) serán de formación práctica.

**d) Módulo de Idiomas**

## 1) Capacidades terminales

- Acreditar un perfil lingüístico mínimo en inglés, de acuerdo con el STANAG 6001, que suponga alcanzar un grado de conocimiento dos (2) en tres de los cuatro rasgos lingüísticos y un grado de conocimiento uno (1) en otro.

## 2) Contenidos básicos

- Inglés  
General y militar, al nivel especificado en el punto anterior, en las áreas de expresión y comprensión, oral y escrita.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de idioma que se impartirá en los dos cursos académicos, tiene asignadas un total de trescientas (300) horas de formación teórico práctica, de ellas ciento cincuenta (150) corresponderán a cada curso.

**e) Módulo de Formación Física**

## 1) Capacidades terminales

- Primer curso.
  - Adquirir los conocimientos básicos sobre teoría del entrenamiento deportivo.
  - Describir los principios básicos de anatomía y fisiología relacionados con la práctica deportiva.
  - Practicar diversos deportes militares.
  - Obtener las siguientes marcas mínimas:  
**HOMBRES**
    - \* Abdominales en el suelo: 45
    - \* Carrera de 50 metros: 7,80 segundos
    - \* Extensión de brazos en el suelo: 23
    - \* Carrera de 6000 metros: 31,00 minutos
    - \* Natación 50 metros estilo libre: 58,00 segundos
  - MUJERES**
    - \* Abdominales en el suelo: 43
    - \* Carrera de 50 metros: 7,90 segundos
    - \* Extensión de brazos en el suelo: 21
    - \* Carrera de 6000 metros: 32,00 minutos
    - \* Natación 50 metros estilo libre: 62,00 segundos
- Segundo curso.
  - Aplicar los métodos de entrenamiento de las cualidades físicas.
  - Obtener las siguientes marcas mínimas:  
**HOMBRES**
    - \* Abdominales en el suelo: 49
    - \* Carrera de 50 metros: 7,70 segundos.
    - \* Extensión de brazos en el suelo: 27
    - \* Carrera de 6000 metros: 29,00 minutos
  - MUJERES**
    - \* Abdominales en el suelo: 47
    - \* Carrera de 50 metros: 7,80 segundos
    - \* Extensión de brazos en el suelo: 25
    - \* Carrera de 6000 metros: 30,00 minutos.

- Alcanzar el nivel físico medio en las pruebas de evaluación física reglamentarias del Ejército de Tierra, al finalizar el plan de estudios.
- Ser capaz de diseñar, ejecutar y dirigir una sesión de educación física.

## 2) Contenidos básicos

- Primer Curso:
  - Anatomía aplicada a la actividad deportiva y fundamentos de la biomecánica del aparato locomotor.
  - Teoría del entrenamiento. Principios básicos. Calentamiento y vuelta a la calma.
  - Deportes de aplicación militar.
- Segundo Curso:
  - Métodos de entrenamiento.
  - El concepto de recuperación.
  - El ejercicio físico y la salud.
  - Técnica de diseño, ejecución y dirección de una sesión de educación física.

## 2) Asignación de horas lectivas

El módulo de formación física que se impartirá en los dos cursos académicos tiene asignadas un total de doscientas setenta (270) horas, distribuidas:

- Primer curso:
  - Primer periodo: Sesenta (60) horas prácticas y quince (15) teóricas.
  - Segundo periodo: Setenta y cinco (75) horas prácticas y cinco (5) teóricas.
- Segundo curso:
  - Ciento quince (115) horas, de las cuales ochenta y cinco (85) prácticas y treinta (30) teóricas.

## f) Módulo de Instrucción y Adiestramiento

### 1) Capacidades terminales

- Primer curso:
  - Manejar el material de transmisiones de dotación de las pequeñas unidades, empleando los procedimientos radiotelefónicos.
  - Realizar los ejercicios de tiro reglamentarios con armas individuales.
  - Utilizar los procedimientos administrativos de carácter general reglamentarios en las unidades, centros u organismos.
  - Desenvolverse adecuadamente en cualquier clase de terreno, utilizando los medios disponibles.
  - Aplicar las técnicas y procedimientos básicos del combate no convencional, pudiendo actuar aislado y en condiciones de supervivencia.
  - Adquirir los conocimientos básicos de primeros auxilios.
- Segundo curso:
  - Alcanzar el nivel II de cualificación NBO.
  - Adquirir la cualificación necesaria para desarrollar funciones docentes a su nivel.
  - Ejercer la función de mando para instruir y adiestrar militar y técnicamente un equipo o grupo de hombres en su especialidad.

### 2) Contenidos básicos

- Primer curso:
  - Primeros auxilios.
  - Equipos de radioteléfonos ligeros.
  - Explotación de las transmisiones. Generalidades.
  - Ejercicios de tiro con armas individuales.
  - Administración elemental de UCO,s.
  - Topografía básica I.
  - Ejercicios de guerra no convencional.
  - Supervivencia.
  - Ejercicios táctico-topográficos.
- Segundo curso:
  - Topografía básica II.
  - Defensa y protección NBO.

- Orden cerrado. Instrucción táctica.
- Ejercicios táctico-topográficos.
- Ejercicios de guerra no convencional.
- Prácticas de la especialidad.
- Aptitud pedagógica.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de instrucción y adiestramiento que se impartirá en los dos cursos académicos, tiene asignadas un total de dos (2) semanas con carácter prioritario en el primer curso, segundo período y seis (6) semanas en el segundo curso.

Además este módulo tiene asignadas un total de ciento ochenta (180) horas sin carácter prioritario, de las que setenta y cinco (75) se impartirán en el primer curso, primer período; cuarenta (40) en el primer curso segundo período y sesenta y cinco (65) en el segundo curso.

## g) Módulo de orientación personal y profesional

### 1) Capacidades terminales

- Aplicar los principios de orientación profesional y educativa.
- Describir el sistema de formación y promoción de los militares profesionales de tropa.
- Clasificar y seleccionar las posibilidades de reincorporación laboral de los militares profesionales de tropa.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales.
- Prevenir la drogadicción y las enfermedades de transmisión sexual.
- Aplicar, a su nivel, las normas de prevención de riesgos medioambientales.
- Describir las normas de educación vial y prevención de accidentes de tráfico.

### 2) Contenidos básicos

- Estrategias y técnicas de orientación personal y educativa.
- La entrevista como estrategia.
- Orientación educativa en la mejora del aprendizaje.
- Consejo y decisión en la orientación profesional.
- El orientador profesional. Aplicación a los militares profesionales de tropa.
- Planes de estudios y formación de los militares profesionales de tropa, promoción interna, ascensos, cursos.
- Reincorporación laboral.
- Normas para prevenir los riesgos laborales.
- Prevención de la drogadicción y enfermedades de transmisión sexual.
- Normas de educación vial y prevención de los accidentes de tráfico.
- Normativa medioambiental, accidentes medioambientales, su prevención.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de orientación personal y profesional que se impartirá durante el primer curso académico, primer período, tiene asignadas un total de treinta (30) horas de las cuales veinticinco, (25), serán de formación teórica y cinco, (5), de formación práctica.

## h) Módulo de fundamentos básicos de electrónica

### 1) Capacidades terminales

- Aplicar las leyes y teoremas básicos para el análisis de circuitos eléctricos.
- Analizar los componentes electrónicos y criterios de selección para su empleo.
- Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes electrónicas, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Realizar con destreza las operaciones necesarias para la construcción, y montaje de placas electrónicas.

## 2) Contenidos básicos

- Teoría de circuitos.
  - Circuitos de corriente continua: Mallas, redes, leyes de Kirchoff, teoremas de Thevenin, Norton y Superposición
  - Efectos transitorios del condensador y de la bobina.
  - Circuitos de Corriente Alterna: Circuitos serie RLC, circuitos paralelos RLC, circuitos mixtos, resonancia, curvas de respuesta en frecuencia.
- Componentes electrónicos analógicos. Criterios de selección para el diseño de circuitos.
  - Pasivos: Resistencias, bobinas, condensadores y transformadores.
  - Semiconductores: Diodos, transistores (bipolares, FET y MOSFET), componentes optoelectrónicos, circuitos integrados lineales.
  - Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos.
- Instrumentación y medidas analógicas. Procedimientos de aplicación.
  - Medida de magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, resistencia, potencia, y otras). Instrumentación y procedimientos.
  - Medida de magnitudes físicas (frecuencia, tiempo, temperatura, presión, velocidad, posición, desplazamiento y otras). Instrumentación y procedimientos.
  - El ordenador como instrumento de medida. Instrumentación virtual.
  - Procedimientos.
  - Buses normalizados de instrumentación.
- Construcción de maquetas electrónicas.
  - Técnicas manuales de construcción de circuitos impresos.
  - Montaje de circuitos electrónicos analógicos en placas de circuito impreso

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de fundamentos básicos de electrónica, que se impartirá durante el primer curso académico, segundo periodo, tiene asignadas un total de noventa (90) horas, de las que treinta y cinco (35) horas serán de formación teórica y cincuenta y cinco (55) horas de formación práctica.

## i) Módulo de electrónica analógica

## 1) Capacidades terminales

- Analizar los circuitos y dispositivos analógicos básicos utilizados en los ámbitos de la medida y regulación electrónica y de la electrónica de potencia, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Analizar los circuitos y dispositivos electrónicos analógicos básicos utilizados en el ámbito de las telecomunicaciones y tratamientos de señal, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes analógicas, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado.
- Configurar circuitos electrónicos analógicos básicos, seleccionando los componentes precisos y aplicando los procedimientos de cálculo necesarios en el diseño de pequeñas aplicaciones electrónicas analógicas.

## 2) Contenidos básicos

- Circuitos básicos utilizados en electrónica analógica. Tipos y Características. Criterios de diseño.
  - Rectificadores, filtros, estabilizadores, reguladores, amplificadores, multivibradores, osciladores, temporizadores.
  - El amplificador operacional. Características, tipología y aplicaciones.

- Circuitos básicos utilizados en medida y regulación electrónica. Tipología y características. Criterios de diseño.
  - Sensores y transductores.
  - Puentes de medida.
  - Rectificadores de precisión.
  - Acondicionadores de señal.
  - Atenuadores y filtros.
  - Reguladores. Tipos (P, I, D, PI, PID).
- Electrónica analógica de Potencia.
  - Componentes: Diac, UJT, tiristor, triac, transistores de potencia (bipolares y MOSFET).
  - Circuitos reguladores de potencia (monofásicos y trifásicos): circuitos de control y de potencia.
  - Fuentes de alimentación conmutadas, sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
  - Procedimientos de medida e instrumentación específica en electrónica analógica de potencia.
  - Simbología e interpretación de esquemas.
  - Análisis de disfunciones en los circuitos.
  - Búsqueda e interpretación de características de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.
  - Configuración y cálculo básico de circuitos analógicos de potencia.
- Electrónica analógica de Telecomunicaciones.
  - Principios de las comunicaciones.
  - Modulación y tipos fundamentales (AM, FM, FSK, PWM).
  - Medios usados en comunicaciones (radio, cable, fibra óptica, infrarrojos).
  - Procedimientos de medida e instrumentación específica en electrónica analógica de telecomunicaciones.
  - Simbología e interpretación de esquemas.
  - Análisis de disfunciones en los circuitos.
  - Búsqueda e interpretación de características de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.
  - Configuración y cálculo básico de circuitos analógicos de telecomunicaciones.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de electrónica analógica, que se impartirá durante el primer curso académico, segundo periodo, tiene asignadas un total de ciento setenta (170) horas, de las que cuarenta y cinco (45) horas serán de formación teórica y ciento veinticinco (125) horas de formación práctica.

## j) Módulo de lógica digital y microprogramable

## 1) Capacidades terminales

- Aplicar las leyes y teoremas fundamentales del álgebra lógica y procedimientos derivados para el cálculo y diseño de circuitos electrónicos digitales cableados.
- Analizar circuitos electrónicos digitales cableados, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Analizar circuitos electrónicos de tratamiento digital de magnitudes analógicas, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Realizar, con precisión y seguridad, medidas en circuitos digitales, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Configurar circuitos electrónicos digitales cableados y/o microprogramables, seleccionando los componentes precisos y aplicando los procedimientos de diseño necesarios para el desarrollo de pequeñas aplicaciones electrónicas.

## 2) Contenidos básicos

- Fundamentos de electrónica digital.
  - Diferencias entre el tratamiento analógico y digital de la información
  - Álgebra de Boole: variables, operaciones y teoremas.
  - Puertas lógicas: tipos, funciones, características.

- Circuitos digitales. Características y tipología.
  - Circuitos combinacionales: Codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores.
  - Circuitos secuenciales: Bistables, contadores y registros de desplazamiento.
  - Circuitos digitales aritméticos.
  - Diseño básico de sistemas combinacionales y secuenciales.
- Circuitos electrónicos de conversión A/D y D/A.
  - Señales analógicas y digitales.
  - Conversión A/D y D/A. Circuitos de muestreo y retención (SAMPLE & HOLD).
- Circuitos y elementos complementarios en electrónica digital. Características y tipología.
  - Osciladores digitales. Circuitos PLL.
  - Dispositivos visualizadores, teclados, microrruptores y motores paso a paso.
- Dispositivos programables:
  - Matrices programables.
  - Memorias electrónicas RAM y ROM
  - Sistemas microprocesados: Arquitectura y funcionamiento.
  - Dispositivos periféricos y auxiliares en los sistemas microprocesados.
  - Arquitectura interna de un microcontrolador. Tipos. Características.
  - Diagramas de conexionado y aplicaciones de los microcontroladores.
- Programación de dispositivos programables.
  - El lenguaje ensamblador. Características y desarrollo de programas.
  - Desarrollo de programas en lenguajes específicos de alto y bajo nivel, para microprocesadores y microcontroladores.
  - Documentación de programas.
- Procedimientos en electrónica digital y microprogramable.
  - Interpretación de esquemas electrónicos digitales y microprocesados.
  - Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica, analizador de estado,...
  - Diseño de sistemas digitales.
  - Programación de dispositivos microprogramables (PAL, FPGA, memorias EPROM, microcontroladores).
  - Análisis funcional de sistemas con microprocesadores, usando instrumentación específica (emuladores, analizadores de estado,...).
- Construcción de maquetas electrónicas.
  - Procedimientos manuales de construcción de maquetas electrónicas mediante la utilización de técnicas de montaje rápido.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de lógica digital y microprogramable, que se impartirá durante el primer curso académico, segundo periodo, tiene asignadas un total de ciento sesenta (160) horas, de las que cuarenta y cinco (45) horas serán de formación teórica y ciento quince (115) horas de formación práctica.

### k) Módulo de sistemas de televisión

#### 1) Capacidades terminales

- Conocer los principios generales de funcionamiento de la televisión en color y sus diversos sistemas.
- Definir, a su nivel, las especificaciones funcionales y técnicas y configurar físicamente los sistemas técnicos utilizados en la recepción y distribución de señales de televisión terrestre, vía satélite y cable.
- Realizar, con precisión y seguridad, medidas en los equipos de televisión, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado.
- Diagnosticar averías en los equipos, identificando su naturaleza para su posterior reparación mediante la aplicación de los procedimientos y técnicas establecidas.

#### 2) Contenidos básicos

- Conceptos básicos de producción y de postproducción de vídeo y audio.
  - Definiciones básicas. Producción audiovisual.
  - Postproducción. El proceso de edición.
  - El producto audiovisual.
- Los estudios de televisión.
  - Estructura de una emisora de televisión. Estudios.
- Sistemas técnicos de vídeo.
  - Conceptos básicos de colorimetría.
  - El proceso de captación electrónica de imágenes. La cámara de vídeo. Estructura, tipología y características.
  - La señal de vídeo. Luminancia y crominancia. Parámetros característicos de la señal de vídeo.
  - Equipos de vídeo. Tipología y características.
  - Sistemas de televisión. PAL, NTSC y SECAM.
- Transmisión de señales de televisión.
  - El espacio radioeléctrico. Distribución de bandas.
  - Propagación de las ondas.
  - Magnitudes y unidades de medida.
  - Tipos de transmisión. Modulaciones.
  - Líneas de transmisión.
  - Equipos de transmisión: moduladores, amplificadores, antenas. Tipología y características.
  - Instalaciones características.
- Recepción y distribución de señales de televisión.
  - Las antenas de recepción de televisión terrestre y vía satélite.
  - Equipos de captación, equipos de cabecera.
  - Sistemas de distribución de antenas colectivas. Cables, dispositivos y materiales.
- Normativa.
  - Internacional (UER -Unión Europea de Radiodifusión-, CCIR -Comité Consultivo Internacional de Radiodifusión-). Reglamentación de la Dirección General de Telecomunicaciones
- Procedimientos en los sistemas de televisión
  - Representación gráfica de sistemas técnicos de televisión.
  - Elaboración de documentación técnica para sistemas de televisión.
  - Técnica de medida de señales de baja frecuencia.
  - Técnica de medida de señales de videofrecuencia.
  - Proceso de puesta en servicio de sistemas de audio, vídeo, televisión.
  - Diagnóstico de averías en los sistemas de televisión.

#### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de sistemas de televisión, que se impartirá durante el segundo curso académico, tiene asignadas un total de cincuenta (50) horas, de las que veinticuatro (24) horas serán de formación teórica y veintiséis (26) horas de formación práctica.

### l) Módulo de sistemas de fotometría y radiometría

#### 1) Capacidades terminales

- Analizar los sistemas de fotometría y radiometría identificando las distintas partes y elementos que lo componen, relacionándolos, en su caso, con el resto de elementos que conforman el sistema en el que esté integrado.
- Analizar los circuitos y dispositivos optoelectrónicos utilizados en el ámbito de la sensibilidad óptica y generación de luz, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Realizar, con precisión y seguridad, medidas en circuitos optoelectrónicos, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Diagnosticar averías en sistemas de fotometría y radiometría, identificando su naturaleza para su posterior reparación, mediante la aplicación de los procedimientos y técnicas establecidas para las diferentes situaciones.

## 2) Contenidos básicos

- Radiometría y fotometría.
  - Concepto de Radiometría. Cuerpo negro. Temperatura de calor. Magnitudes Radiométricas. Composición de un sistema radiométrico
  - Concepto de fotometría. Diferencia con Radiometría. Magnitudes Fotométricas. Equivalencia entre flujo luminoso y flujo radiante. Rendimiento luminoso. Sensibilidad del ojo humano. Composición de un sistema fotométrico.
- Componentes optoelectrónicos.
  - Efectos de la sensibilidad óptica. Teoría de la fotoconductividad. Fotoresistencias (LDR). Aplicaciones de las LDR.
  - Concepto de fotoemisión. Funcionamiento de los dispositivos fotoeléctricos. Células Fotomultiplicadores. Aplicaciones.
  - Concepto básico de los Fototransistores. Diferencias entre fototransistor y fotodiodo. Fotosemiconductores especiales. Fotodiodo PIN y Fotodiodo de avalancha (APD).
  - Efecto fotovoltaico. Células de Silicio. Características eléctricas. Aplicaciones.
- Circuitos típicos de dispositivos activados por luz.
  - Células solares, medida de la respuesta a diferentes carga e intensidades de luz. Determinar su curva característica. Medida de la corriente del fotodiodo para diferentes cargas e intensidades de luz. Determinar la curva característica V-I del fototransistor y fotodarlington, para diferentes valores de Vce.
  - Acopladores ópticos, medida de la relación de transferencia. Medir la respuesta a diferentes frecuencias. Tiempos de subida y caída. Medir la relación de transferencia en un acoplador Darlington. Operaciones con el excitador de TRIAC.
- Presentadores (Visualizadores).
  - Presentadores numéricos y alfanuméricos. Presentadores de siete segmentos. Presentadores de cristal líquido. Fabricación y aplicaciones. Sistemas de excitación estática y dinámica.
  - Presentadores de plasma. Descarga de luminiscentes en gases. Tipos de presentadores de plasma. Panel AC y DC. Circuito de excitación. Comparación de presentadores (Plasma y Cristal Líquido).
- Fibras ópticas.
  - Evolución histórica de la fibra óptica. Ventajas de las F.O. en las comunicaciones. Ancho de banda.
  - Fundamentos de las F.O. Fabricación de las F.O. Tipos de fibras ópticas, monodial y multimodal.
  - Fibras ópticas de salto de índice y de índice gradual. Diferencias.
  - Principales parámetros de las F.O. Perfil de índice de refracción. Apertura numérica. Atenuación y sus causas. Dispersión modal y cromática. Medida de las principales características de las F.O. Cables ópticos. Dependencia espectral de la atenuación en la F.O.
- Teoría del LÁSER.
  - Fenómenos de superposición de ondas. Condiciones de interferencia. Dispositivos interferométricos. Generación de luz por emisión espontánea y estimulada.
  - Características de la luz láser. Descripción de un láser. El bombeo. La inversión de población. Tipos de cavidad. Modos y monocromatización.
  - Generación de pulsos gigantes. Excitación pulsada. Conmutación de Q (Q-SWITCH). Volcado de cavidad y bloqueo de modos.
  - Aplicaciones militares del láser. Telémetro Láser. Designador de objetivos. Evaluación y control de riesgos láser. Normas de protección. Procedimiento de control de distancias para sistemas láser
- Radiación térmica.
  - Termometría. Equilibrio térmico. Concepto de temperatura. Cero Absoluto. Calor específico y capacidad calorífica. Transmisión de calor.

- Radiación infrarroja. Leyes físicas de la radiación. Ley de Stefan-Boltzman. Poder emisivo. Ley de Kirchoff. Ley de distribución de Planck.
- Tipos de radiadores. Cuerpo gris, cuerpo negro, diferencias. Cuerpos metálicos. Gases. Formas de utilización.
- Conceptos básicos del funcionamiento de una cámara térmica. Formación de imágenes. Detectores térmicos. Detector piroeléctrico. Detectores fotónicos o cuánticos (Intensificadores de luz).
- Características de los detectores IR. Ruido y detectividad. Refrigeración de los detectores. Ciclo abierto y ciclo cerrado.
- Modulación óptica. Finalidades de la modulación. Retículos giratorios. Retículos de nutación. Detector cruciforme.

## 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de sistemas de fotometría y radiometría, que se impartirá durante el segundo curso académico, tiene asignadas un total de ciento diez (110) horas, de las que cincuenta (50) horas serán de formación teórica y sesenta (60) horas de formación práctica.

## m) Módulo de servosistemas y electrónica de potencia

## 1) Capacidades terminales

- Analizar los servosistemas utilizados en los diferentes sistemas de armas, identificando las distintas partes y elementos que lo componen y relacionar su función con el resto de la electrónica que conforman el sistema de armas.
- Analizar los dispositivos y circuitos utilizados en los servosistemas, clasificándolos según su tipología y campos específicos de aplicación.
- Analizar los equipos de control y regulación de velocidad utilizados en los sistemas de potencia, clasificándolos según su tipología y campo específico de aplicación.
- Realizar, con precisión y seguridad, medidas en los servosistemas, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Diagnosticar averías en los servosistemas, identificando su naturaleza para su posterior reparación, mediante la aplicación de los procedimientos y técnicas establecidas para las diferentes situaciones.

## 2) Contenidos básicos

- Máquinas eléctricas.
  - Conceptos de magnetismo.
  - Conceptos de electromagnetismo: inducción electromagnética, clasificación.
  - El generador elemental, generadores de corriente continua.
  - Motores de corriente continua, motores de CC sin escobillas y paso a paso.
  - Corrientes polifásicas: alternadores, motores de corriente alterna, dispositivos electromecánicos.
  - Grupos electrógenos.
- Servosistemas.
  - Tipos de Control de procesos: control de procesos industriales, controladores.
  - Servosistemas y servosincronizadores.
  - Medidores del error y circuitos amortiguadores, el sincro resolver.
  - Coders.
- Amplificadores de control.
- Electrónica de potencia.
  - Interruptores electrónicos,
  - Tiristores, disparo de un tiristor, protección de un tiristor.
- Control y regulación electrónica de máquinas eléctricas, tipología y características.
  - Control de fase.
  - Controles para motores eléctricos de CC.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de servosistemas y electrónica de potencia, que se impartirá durante el segundo curso académico, tiene asignadas un total de doscientas ochenta y dos (282) horas, de las que noventa y cuatro (94) horas serán de formación teórica y ciento ochenta y ocho (188) horas de formación práctica.

#### n) Módulo de sistemas de radar

##### 1) Capacidades terminales

- Analizar los sistemas de radar utilizados en el ámbito militar, identificando las distintas partes y elementos que lo componen y relacionando su función con el resto de elementos que conforman el sistema de detección completo.
- Analizar los dispositivos y circuitos electrónicos utilizados en los sistemas de radar, clasificándolos según su tipología y campos específicos de aplicación.
- Realizar, con precisión y seguridad, medidas en los sistemas de radar, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados, aplicando el procedimiento más adecuado.
- Diagnosticar averías en sistemas de radar, identificando su naturaleza para su posterior reparación mediante la aplicación de los procedimientos y técnicas establecidas para las diferentes situaciones.

##### 2) Contenidos básicos

- Microondas.
  - Líneas de transmisión: definición, tipos, constitución equivalente. Pérdidas. Impedancia característica. Velocidad de propagación. Análisis de tensión y corriente a lo largo de una línea de transmisión: ejemplos de distribución de tensión y corriente. Relación de onda estacionaria. Impedancia de entrada. Longitud eléctrica. Aplicaciones: Líneas artificiales.
  - Guía de ondas y cavidades resonantes: propagación de las ondas electromagnéticas, concepto de la guía de ondas, teoría simplificada de la propagación en una guía de ondas, corriente en las paredes de una guía de ondas, pérdidas. Ondas estacionarias. Excitación. Impedancia característica. Impedancia reflejada. Adaptación de impedancias. Cavidades resonantes.
  - Válvulas para microondas de Tiempo de tránsito: klystron de cavidades, klystron reflex, válvula de ondas progresivas, magnetrón, osciladores de estado sólido.
  - Sistemas de radiofrecuencia: acoplamiento entre componentes, guías de ondas flexibles, codos y torsiones, atenuadores, cargas artificiales, divisores de potencia, conmutadores transmisión-recepción, mezcladores.
- Radar.
  - Historia. Aplicaciones. Principio de funcionamiento. Fundamentos de las mediciones.
  - Clasificación de los sistemas radar. Radar modulado en impulsos. Radar de onda continua. Radar de impulsos comprimidos. Radares de exploración y seguimiento. Frecuencias usadas en radar.
  - La ecuación radar. Deducción. Consideraciones sobre la ecuación radar. Detección. Ruido. Relación señal-ruido. Filtro adaptado. Integración de pulsos. Superficie equivalente de los blancos. Parámetros de la antena. Pérdidas del sistema. Efectos debidos a la propagación de las ondas radar.
  - Transmisores y receptores radar, moduladores. Esquema en bloques del receptor: pasos previos, mezcladores, oscilador local, amplificador de F.I. Control automático de frecuencia, detectores, circuitos CFAR, otros circuitos.
  - Unidades de presentación: análisis, configuración. El TRC: indicador analógico.
  - Antenas radar: antenas direccionales, el radiador dipolo, polarización, antenas con reflector, antenas de lente, antenas tipo bocina, antenas de ranura, redes de ranuras array.

- Sistemas de exploración: clases: mecánica, electrónica, mixta.
- Radares de seguimiento. Clasificación: de seguimiento continuo en ángulo, en distancia doppler, comparación, con radar de vigilancia (TWS).
- Radar de onda continua (CW), efecto doppler, sin modular, de frecuencia modulada, de frecuencia múltiple. Extracción de información: analizador de espectro doppler, analizador por seguimiento de frecuencia. Radar con MTI y con impulsos doppler. Clases de MTI: con coherencia interna, con coherencia externa, envolvente de vídeo, cancelador, circuitos CFAR, integradores y umbrales. Radar de compresión de impulsos: fundamentos de la compresión de impulsos: modulación lineal de frecuencia, compresión de impulsos codificados en fase, comparación entre la FM lineal y la codificación en fase, otras ondas utilizadas, compatibilidad con otros tipos de proceso, limitaciones, espectro ensanchado.
- Medidas de protección electrónica en los sistemas de armas: definición y clasificaciones, efecto de las ECM en el radar, técnicas de carácter general. Mantenimiento apropiado del radar: transmisor, receptor, antena, circuitos de variación de frecuencia, PRF y ancho de pulso, circuitos EPM en transmisor y antena, circuitos EPM en el receptor: en las etapas de RF, de IF, en el segundo detector y en las etapas de vídeo.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de sistemas de radar, que se impartirá durante el segundo curso académico, tiene asignadas un total de ciento cincuenta y ocho (158) horas, de las que sesenta (60) horas serán de formación teórica y noventa y ocho (98) horas de formación práctica.

#### n) Módulo de seguridad en las instalaciones de mantenimiento de los sistemas de armas, fotometría y radiometría

##### 1) Capacidades terminales

- Aplicar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa a equipos e instalaciones eléctricas en media y baja tensión.
- Utilizar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones de sistemas de armas, fotometría y radiometría evitando los riesgos que se puedan presentar en los mismos.
- Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en instalaciones de mantenimiento similares.

##### 2) Contenidos básicos

- Planes y normas de seguridad e higiene.
  - Política de seguridad en las empresas.
  - Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones de electrónica e informáticas.
  - Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.
- Factores y situaciones de riesgo.
  - Riesgos más comunes en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones de electrónica e informáticas.
  - Métodos de prevención.
  - Medidas de seguridad en montaje, preparación de máquinas y mantenimiento.
- Medios, equipos y técnicas de seguridad.
  - Ropas y equipos de protección personal.
  - Señales y alarmas.
  - Equipos contra incendios.
- Situaciones de emergencia.
  - Técnicas de evacuación.
  - Extinción de incendios.
  - Traslado de accidentados.

### 3) Asignación de horas lectivas

El módulo de seguridad en las instalaciones de mantenimiento de los sistemas de armas fotometría y radiometría, que se impartirá durante el segundo curso académico, tiene asignadas un total de treinta (30) horas, de las que veinticinco (25) horas serán de formación teórica y cinco (5) horas de formación práctica.

## 5. NORMAS PARA LA SUPERACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS Y REPETICIÓN DE LOS CURSOS ACADÉMICOS

### 5.1. Superación de los cursos académicos

Un curso académico se dará por superado cuando lo hayan sido todos y cada uno de los módulos que lo componen. Cuando un módulo forme parte de los dos cursos, se deberá superar la parte correspondiente a cada curso.

### 5.2. Superación del plan de estudios

El plan de estudios se considerará superado, cuando lo hayan sido los dos cursos académicos de que consta.

### 5.3. Pruebas ordinarias

Los alumnos que no superen alguno de los módulos del presente plan de estudios, realizarán una prueba ordinaria por cada módulo no superado. Dicha prueba deberá realizarse una vez se haya impartido en su totalidad el módulo o módulos correspondientes y antes de la finalización del curso académico.

Cuando un módulo abarque más de un curso académico, será de aplicación lo establecido en el párrafo anterior, a la parte del módulo que corresponda a ese curso.

### 5.4. Pruebas extraordinarias

El alumno que no supere una determinada prueba ordinaria, efectuará otra extraordinaria que tendrá lugar tras la finalización del curso y antes del inicio del siguiente. La calificación obtenida en esta prueba caso de ser superada, será siempre de apto con cinco, (5) puntos. Si el alumno obtuviese una puntuación mayor a la antes indicada, ésta sólo se tendrá en cuenta para constancia en el expediente académico, pero no tendrá efecto alguno en la clasificación del curso ni el escalafonamiento final.

### 5.5. Repetición de cursos académicos

Cuando tras la realización de la prueba ordinaria y extraordinaria el alumno no supere un determinado curso, podrá repetir por una sola vez uno de los dos cursos académicos de que consta el plan de estudios, siendo evaluado de los módulos que tenga pendientes de aprobación, y asistiendo obligatoriamente a su desarrollo.

Asistirán también de forma obligatoria al desarrollo de los módulos de Idioma, de Formación física y de Instrucción y Adiestramiento, así como a todas las clases prácticas y a las

actividades formativas no evaluables programadas por los Centros Docentes, en analogía con los demás alumnos del Centro.

La asistencia al desarrollo del resto de los módulos que correspondan al curso que repiten, será voluntaria. Con este mismo carácter y con el único fin de mejorar la nota, podrán someterse a las evaluaciones establecidas para aquellos módulos que tengan superados del curso anterior.

Los plazos o el número máximo de cursos académicos para superar la totalidad del conjunto de todo el proceso de formación, será de tres años.

### 5.6. Incidencias de los permisos o licencias en la evaluación

El alumno que por causa de permisos, licencias o padecimiento de enfermedad no acompañada de unos y otras, no pudiera obtener al menos la mitad de las horas asignadas a un módulo o a su parte correspondiente a un curso, habrá de repetir éste, excepto cuando el número de horas asignadas a dicho módulo o a su parte correspondiente a un curso sea igual o inferior a sesenta (60) horas, pudiendo entonces el alumno, optar por la repetición del curso o presentarse a la prueba ordinaria correspondiente, y en su caso, a la extraordinaria, perdiendo en esta última opción, la posibilidad de repetir curso por permiso, licencia o enfermedad.

Cuando el permiso, licencia o enfermedad fuere consecuencia de actos del servicio o de situaciones derivadas de él y el alumno optase por la repetición, podrá aumentarse a dos el número máximo de cursos que hace referencia el párrafo anterior o repetir una sola vez por los motivos anteriores, en el supuesto de que se optase por la presentación a la correspondiente prueba ordinaria y, en su caso, a la extraordinaria.

### 5.7. Módulos no evaluados

Los módulos que por cualquier circunstancia no hayan sido evaluados antes de la iniciación del nuevo curso académico, se considerarán no superados.

Cuando el módulo abarque más de un curso académico, también le será de aplicación lo establecido en el párrafo anterior, a la parte correspondiente del módulo de dicho curso académico.

## 6. CONDICIONES PARTICULARES PARA CURSAR EL PLAN DE ESTUDIOS

Para cursar el presente plan de estudios será necesario acreditar alguno de los requisitos siguientes:

- a) Estar en posesión del Título de Bachiller.
- b) Haber superado la prueba de acceso regulada por las Administraciones educativas para los ciclos formativos de grado superior.
- c) La madurez en relación con los objetivos del Bachillerato para los que estén en posesión de un Título de Técnico que esté relacionado con la presente especialidad fundamental.