PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL MÓDULO *"SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES"* PERTENECIENTE AL CICLO SUPERIOR *"SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICOS"*

DIDACTIC PROGRAMMING OF THE ""RADIOCOMMUNICATIONS SYSTEMS" MODULE BELONGING TO THE HIGHER CYCLE "TELECOMMUNICATIONS AND COMPUTER SYSTEMS"

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Formación del Profesorado

Presentado por:

D. JOAQUÍN CARRIÓN VELASCO

Dirigido por:

Dr. D. JOSÉ MARÍA CANO SIERRA

Dra. Dª. MARÍA JOSÉ DOMÍNGUEZ ALDA

Ferrol, a 24 de mayo de 2022

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN 1

2. CONTEXTUALIZACIÓN 3

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO 3

2.2 ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DEL ALUMNADO 6

3. OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS 7

3.1 OBJETIVOS Y COMPETENCIAS 7

3.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN 10

3.3 CONTENIDOS 13

4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS ELEMENTOS CURRICULARES 17

4.1 UNIDAD DIDÁCTICA 1 19

4.2 UNIDAD DIDÁCTICA 2 21

4.3 UNIDAD DIDÁCTICA 3 22

4.4 UNIDAD DIDÁCTICA 4 23

4.5 UNIDAD DIDÁCTICA 5 24

4.6 UNIDAD DIDÁCTICA 6 26

4.7 UNIDAD DIDÁCTICA 7 28

4.8 UNIDAD DIDÁCTICA 8 30

4.9 UNIDAD DIDÁCTICA 9 32

4.10 UNIDAD DIDÁCTICA 10 34

5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y DE TRABAJO 36

5.1 ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS DE CARÁCTER GENERAL 36

5.2 ACTIVIDADES GENERALES DE LOS MÓDULOS 38

6. ESPACIOS FORMATIVOS, RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES 39

7. EVALUACIÓN 40

7.1 PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNO 40

7.2 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 43

8. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE REFUERZO 44

9. PROPUESTA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS 44

10. BIBLIOGRAFÍA 45

ANEXO I. DESARROLLO UNIDAD DÍDÁCTICA. I

1. JUSTIFICACIÓN

La presente Programación Didáctica es un documento diseñado para planificar y orientar sobre el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del módulo "Sistemas de Radiocomunicaciones", perteneciente al ciclo formativo de Grado Superior de "Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e informáticos" que se imparte en la Escuela de Especialidades "Antonio de Escaño", Centro Docente Militar de la Armada (CDM), a alumnos de segundo del Curso de Acceso a la Escala de Suboficiales (CAES).

Se ha elaborado una programación que se llevará a cabo en el aula, desarrollándose a lo largo de 10 unidades didácticas sumando un total de 130 horas. Este módulo garantiza las unidades de competencia para gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles.

El módulo que desarrolla esta Programación Didáctica está incluido en el segundo curso de la especialidad fundamental de "Comunicaciones y Sistemas de la Información", correspondiente al título de "Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos".

En la siguiente tabla se puede apreciar el ajuste del módulo dentro del curso:

Curso 2.º					
Empresa e iniciativa emprendedora.	0560	Los establecidos, para cada uno de los módulos, en la Orden EDU/3154/2011, de 11 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.	60	ESCAÑO	
Sistemas de producción audiovisual.	0554		145		
Redes telemáticas.	0555		130		
Sistemas de radiocomunicaciones.	0556		130		
Sistemas integrados y hogar digital.	0557		95		
Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.	0558		40		
Sistemas de telefonía fija y móvil.	0713		135		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	S/C		40		(1)
Formación en centros de trabajo.	0561		400		(2)
Total 2.º curso.			1175 horas. (1) (2) Computan 735 h en la carga lectiva.		
Total.			2000 horas. (1) (2) Computan 1470 h en la carga lectiva.		

Cabe destacar el encaje del módulo del Ciclo Formativo dentro del Curso de Acceso a la Escala de Suboficiales por medio de la Resolución de 9 de abril de 2019, conjunta de la Dirección General de Formación Profesional y la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial (BOE núm. 114, de 13 de mayo de 2019), adapta la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Militares a las enseñanzas de formación

profesional del sistema educativo. En el punto 5 de dicho documento se relacionan los distintos elementos de la planificación de la actividad docente en el Núcleo de Formación Profesional (NFP). Ya, por último, el epígrafe 5.2. hace referencia a las Programaciones Didácticas de los Departamentos, enumerando de manera pormenorizada todos los aspectos que se deben abordar al redactar la Programación Didáctica para cada uno de los módulos profesionales impartidos por un Departamento en particular.

Por otro lado, la Orden DEF/368/2017, de 4 de abril (BOE núm. 100, de 27 de abril de 2017) introduce como novedad la integración en un único currículo de formación militar general y específica, la formación para adquirir una especialidad fundamental, por un lado, y la formación técnica correspondiente a un título de formación profesional de Grado Superior, por el otro.

Ya, por último, la Orden DEF/849/2019, de 29 de julio (BOE núm. 188, de 7 de agosto de 2019), aprueba el currículo de la enseñanza de formación para el acceso a la escala de Suboficiales del Cuerpo General de la Armada y del Cuerpo de Infantería de Marina, mediante la forma de ingreso sin exigencia de titulación. Una de las especialidades fundamentales que define es **"Comunicaciones y Sistemas de Información"**.

En lo que respecta a la legislación no militar, el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio (BOE núm. 176, de 23 de julio de 2011), establece el título de "Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos", fijando unas enseñanzas mínimas. Al ser la Escuela de Especialidades "Antonio de Escaño" un CDM perteneciente al Ministerio de Defensa, dichos mínimos se complementan empleando el currículo que determina la Orden EDU/3154/2011, de 11 de noviembre (BOE núm. 280, de 21 de noviembre de 2011), al ser el empleado en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

En su "Anexo II" desarrolla los 14 módulos profesionales que componen este Ciclo Formativo, entre los que se encuentra "Sistemas de radiocomunicaciones". Comentar aquí que no se impartirá ningún módulo en lengua inglesa.

La siguiente tabla muestra la ficha identificativa del ciclo formativo:

Código familia profesional	Familia profesional	Ciclo formativo	Grado	Régimen
ELE	Electricidad y Electrónica	Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos	Ciclo Superior	Ordinario

La siguiente tabla muestra la ficha identificativa del módulo:

Código	Nombre	Curso	Sesiones Semanales	Horas anuales
0556	Sistemas de Radiocomunicaciones	2º	5	130

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO

La Escuela de Especialidades “Antonio de Escaño” se encuentra en la ciudad de Ferrol, provincia de La Coruña, en la Comunidad Autónoma de Galicia. Se sitúa en la zona denominada “Tejeras”, en el barrio ferrolano de Caranza, ubicado en la parte sudeste de la Ría de Ferrol siendo su dirección postal Calle Telleiras S/N 15490 Ferrol.

Las instalaciones de la factoría NAVANTIA Ferrol son colindantes al norte de la Escaño. La Escuela ocupa una extensión de 179.000 m^2, de los cuales 47.700 m^2 corresponden a zonas verdes y 55.600 m^2 corresponden a superficie construida:

- Edificios y módulos de enseñanza: 12.300 m^2

- Edificios destinados a habitabilidad: 10.800 m^2
- Instalaciones deportivas: 19.000 m^2
- Edificios de administración y servicios: 3.500 m^2
- Aparcamientos: 10.000 m^2

La Escaño, Escuela de la Armada con mayor número de alumnos, es un Centro Docente Militar dependiente de la Dirección de Enseñanza Naval, encuadrado en la estructura Orgánica de la Jefatura de Personal de la Armada.

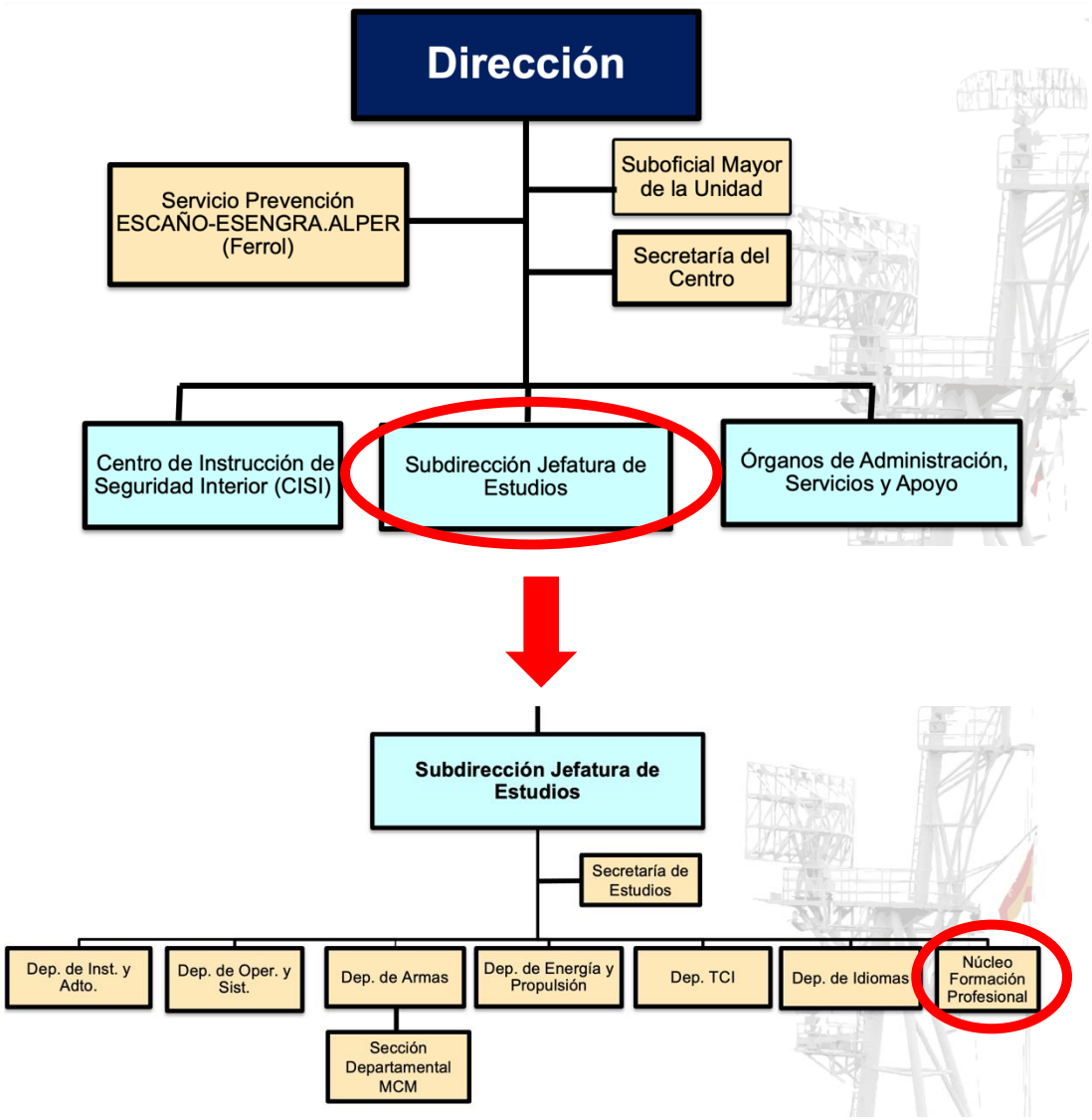
La Escuela recibe su nombre en memoria del ilustre marino Antonio de escaño y García de Cáceres, Teniente General de la Real Armada. Nacido en Cartagena en 1752 participó en numerosos combates históricos (Trafalgar) y como hombre de su época se dedicó también al estudio de la construcción naval y otras disciplinas académicas como la Química, la Botánica y la Historia. Antonio de escaño falleció en Cádiz el 11 de julio de 1814.

El origen de la escuela se remonta a 1850, cuando se creó en Ferrol la Escuela Especial de Maquinistas de la Armada, que pasó denominarse Escuela de Máquinas en 1963 y Escuela de Energía y Propulsión de la Armada 1989.

La actual Escaño se inauguró en 2001 como resultado de la integración de la mayor parte de las diferentes escuelas de especialidades para adaptarse a las necesidades de la Armada. En 2002 se transfirieron a esta Escuela la enseñanza de la especialidad de Sistemas Tácticos y las de Electrónica y Comunicaciones que se impartían en la ETEA de Vigo. Finalmente, en el año 2003, se transfirieron los cursos impartidos en la Escuela de Informática de Madrid y en la Escuela de Armas “Antonio de Ulloa” de Cartagena.

Como Centro Docente Militar, la Escuela está organizada de tal forma que concentra todos los esfuerzos en la formación del alumno, si bien no se puede olvidar el carácter de dependencia militar que tiene y en consecuencia los condicionantes que esto impone.

La Escuela, al mando de un Capitán de Navío del Cuerpo General de la Armada Comandante-Director, se divide en la siguiente estructura básica para llevar a cabo su misión principal de formación e instrucción y adiestramiento de sus alumnos.



La Instrucción del Subsecretario de Defensa 90/2011, de 17 de noviembre, introduce en la organización de la Subdirección Jefatura de estudios un Núcleo de Formación Profesional en el que se integran profesores civiles dependientes de la Xunta de Galicia y personal administrativo para el desarrollo de las titulaciones autorizadas de Formación Profesional. Este núcleo se encuadra al mismo nivel que el resto de Departamentos de la Escuela.

Anualmente pasan por la escuela una media de 3.000 alumnos. A día de hoy existen más de 700 alumnos realizando diferentes cursos.

Destacando la enseñanza de formación incluye siete cursos distribuidos de la siguiente forma:

- Cuatro especialidades del curso de acceso a la Escala de Suboficiales (Armas, Sistemas, **Tecnologías de las Comunicaciones y la Información** y Propulsión)

que incluyen la obtención de un título Técnico Superior de Formación Profesional.

- Dos especialidades de curso de incorporación de nuevos Marineros a la Armada (Operaciones y Sistemas y Energía y Propulsión).
- Un curso de Reservistas Voluntarios de Tropa y Marinería.

En cuanto a la enseñanza de perfeccionamiento, se incluyen hasta una treintena de cursos de especialización que abarca los empleos de Marinero, Suboficial y Oficial.

2.2 ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DEL ALUMNADO

Perfil de ingreso

El Curso de Acceso a la Escala de Suboficiales de la Armada en su especialidad de "Comunicaciones y Sistemas de Información" tiene una duración de tres años. Se puede acceder a él por dos vías distintas:

1. Promoción Interna por cambio de Escala: Para ello se exige tener la condición de militar profesional de la Escala de Marinería y Tropa y no haber cumplido 34 años en el año de ingreso. Se reservan para esta vía el 80% de las plazas convocadas. Además, estar en posesión del título de Bachillerato.

2. Acceso directo sin exigencia de titulación previa: Para ello se exige tener cumplidos en el año del curso dieciocho años y no cumplir, ni haber cumplido en el año los 21 años. Además, estar en posesión del título de Bachillerato.

Estos alumnos comienzan su formación con un período de formación militar básica en la Escuela de Suboficiales de San Fernando, en Cádiz, de septiembre a diciembre. Tras superarlo, se incorporan en enero a la E. E. "Antonio de Escaño" para continuar su primer año de formación. Durante este último período y todo el segundo año cursan los módulos conducentes a las titulaciones de Técnico Superior en "Sistemas de Telecomunicación e Informáticos". El tercer curso se reserva exclusivamente a asignaturas de carácter militar. Esta distribución se recoge Orden DEF/368/2017, de 4 de abril, citada anteriormente.

Durante los dos primeros años tendrán la consideración militar de Caballeros y Damas Alumnos. El último año el de Sargentos Alumnos.

Características específicas del aula

Este curso académico son 22 alumnos los que cursan el módulo, con una media de edad de 28 años.

Sólo 4 de ellos accedieron de forma directa sin haber sido militares antes.

De ellos 6 viven en régimen de internado en las instalaciones de la Escuela. El resto disponen de alojamiento en régimen de externado, pudiendo abandonar la Escuela a la finalización de la jornada lectiva y regresando a 07:15 horas todos los días.

Destacar en este punto que de los alumnos que disfrutan de externado, 8 de ellos tienen hijos de muy corta edad que viven con ellos y sus parejas. Este hecho podría afectar a su rendimiento académico, al tener que conciliar su vida académica con las obligaciones familiares. No hay ningún repetidor en el grupo.

3. OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

3.1 OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Según el artículo 3 de la Orden DEF 1626/2015, de 29 de julio (BOE núm. 184 de 3 de agosto de 2015), por la que se aprueban las directrices generales para la elaboración de currículos de la enseñanza de formación para el acceso a diferentes escalas de Suboficiales de los Cuerpos de la Fuerzas Armadas, la formación de Suboficiales tiene como finalidad que los alumnos adquieran las competencias que estén de acuerdo con los perfiles necesarios para el ejercicio profesional que determine el Subsecretario de Defensa y los Jefes de Estado Mayor de los tres ejércitos, en el ámbito de sus competencias. Dicho documento desarrolla los módulos formativos, objetivos y competencias generales de carácter militar que los alumnos aspirantes a Suboficiales de los ejércitos desarrollarán en su tercer y último curso de formación.

La Competencia General de este título implica desarrollar proyectos, así como gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones y de sistemas y equipos de telecomunicaciones tales como redes de banda ancha y de radiocomunicaciones fijas y móviles, sistemas telemáticos, de producción audiovisual y de transmisión. Todo ello a partir de documentación técnica, normativa, y procedimientos establecidos que aseguren el funcionamiento, la seguridad, la conservación medioambiental y la calidad.

Particularizando para el módulo “Sistemas de Radiocomunicaciones”, contribuye a la consecución de los siguientes **OBJETIVOS GENERALES** del ciclo formativo:

b) Reconocer sistemas de telecomunicaciones, aplicando leyes y teoremas para calcular parámetros.

d) Definir la estructura, equipos y conexionado general de las instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales, para configurar instalaciones.

e) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos y electrónicos, utilizando programas informáticos de diseño asistid, para configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación.

f) Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para gestionar el suministro.

g) Definir las fases y actividades del desarrollo de la instalación según documentación técnica pertinente, especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje.

h) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación, para realizar el lanzamiento.

i) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje, para realizar su lanzamiento.

j) Aplicar técnicas de gestión y montaje en sistemas de telecomunicaciones, interpretando anteproyectos y utilizando instrumentos y herramientas adecuadas, para supervisar el montaje.

k) Definir procedimientos, operaciones y secuencias de intervención en instalaciones de telecomunicaciones, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.

l) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones de telecomunicaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.

m) Ejecutar pruebas de funcionamiento ajustando equipos y elementos, para poner en servicio las instalaciones.

n) Definir los medios de protección personal y de las instalaciones, identificando los riesgos y factores de riesgo del montaje, mantenimiento y uso de las instalaciones, para elaborar el estudio básico de seguridad y salud.

ñ) Reconocer la normativa de gestión de calidad y de residuos aplicada a las instalaciones de telecomunicaciones y eléctricas, para supervisar el cumplimiento de la normativa.

o) Preparar los informes técnicos certificados de instalación y manuales de instrucciones y mantenimiento siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación técnica y administrativa.

Por otro lado, contribuye a alcanzar las siguientes **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES** del título:

b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

e) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística asociada y controlando existencias.

f) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, según el documento técnico y las condiciones de obra.

g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del Plan General de obra.

h) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Realizar la puesta en servicio de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

l) Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones, determinando las medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos.

3.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Según el "Anexo I" del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, que establece el título de "Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones", con la superación del Módulo Profesional "Sistemas de Radiocomunicaciones" (código 0556) se habrán alcanzado los Resultados de Aprendizaje mostrados en la siguiente tabla. Para determinar si se han conseguido, para cada uno de ellos se asocian unos Criterios de Evaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Caracteriza sistemas de transmisión para radio y televisión, identificando sus aplicaciones y analizando su funcionamiento.	a) Se han relacionado los distintos sistemas de emisión y transmisión para radio y televisión (RTV) con los servicios y aplicaciones prestadas. b) Se ha identificado la estructura de los sistemas de transmisión de señales de las instalaciones fijas y de las unidades móviles. c) Se han relacionado las partes y elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas y planos. d) Se han establecido las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de las instalaciones. e) Se han caracterizado las técnicas de los bloques o subconjuntos que forman un sistema emisor de RTV. f) Se han comprobado las características técnicas de los equipos de emisión y transmisión para radio y televisión. g) Se han definido los parámetros que aseguran la calidad del servicio. h) Se ha identificado la normativa que afecta a la instalación (REBT, normativas de telecomunicaciones y ordenanzas municipales, entre otras).

2. Configura instalaciones fijas y unidades móviles para la transmisión de señales de radio y televisión, definiendo su estructura y seleccionado los elementos que las componen.	a) Se han realizado cálculos y emulaciones de la cobertura de un sistema de transmisión. b) Se han determinado los emplazamientos de los emisores las zonas de cobertura y la estructura de la red de radiofrecuencia. c) Se han calculado los parámetros de la instalación (altura efectiva del sistema radiante, potencia del transmisor, ganancia de las antenas, entre otros). d) Se ha seleccionado el equipamiento técnico de los emisores, reemisores y radioenlaces (moduladores, demoduladores, procesadores y amplificadores entre otros). e) Se ha determinado la composición y equipamiento de antenas, sistemas radiantes y sus accesorios (filtros, acopladores, multiplexores y combinadores, entre otros). f) Se han dimensionado los mástiles, soportes y torretas. g) Se han seleccionado los equipos de alimentación y protección de la instalación (sistemas de alimentación, tomas de tierra, grupos electrógenos, entre otros). h) Se han elaborado esquemas de la instalación.
3. Instala sistemas para la transmisión de señales de radio y televisión, interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas de montaje.	a) Se ha aplicado la secuencia de montaje de los elementos que componen el sistema. b) Se han relacionado los símbolos de los planos y esquemas con los elementos que se van a montar y sus lugares de ubicación. c) Se han instalado las antenas y los sistemas radiantes. d) Se han instalado los conductores y las líneas de transmisión. e) Se han montado los racks y los soportes de los equipos. f) Se han instalado las protecciones del equipamiento. g) Se han conectado los equipos de emisión y transmisión del sistema según la documentación técnica. h) Se han conexionado los equipos de transmisión con la red troncal de comunicaciones. i) Se han documentado los replanteos y modificaciones realizadas respecto a la documentación original.

4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de emisión y transmisión realizando medidas de los parámetros significativos y configurando los equipos.	a) Se ha aplicado el protocolo de puesta en servicio de la instalación. b) Se han configurado los equipos de forma local y remota. c) Se han configurado el hardware y software de los equipos de emisión y de transmisión siguiendo la documentación técnica (modo de funcionamiento, potencia y frecuencia de trabajo entre otros). d) Se han realizado las pruebas y medidas de funcionalidad de los equipos, siguiendo procedimientos determinados por los fabricantes. e) Se han medido los parámetros de calidad del sistema (potencias directa y reflejada, ROE, distorsiones, intermodulaciones, medidas de ecos, relaciones S/N, C/N y BER, entre otras). f) Se ha verificado el funcionamiento de los equipos de conmutación automática y los sistemas redundantes. g) Se han realizado medidas en el sistema de alimentación, sistemas fotovoltaicos y SAI, entre otros). h) Se han contrastado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
5. Mantiene sistemas para la transmisión y emisión de señales de radio y televisión, efectuando medidas y corrigiendo averías o disfunciones.	a) Se ha programado el mantenimiento del sistema. b) Se han examinado las tipologías y características de las averías de los sistemas de emisión y transmisión (desadaptaciones de impedancia, derivas de frecuencia, distorsiones, averías en líneas de transmisión y etapas amplificadoras, entre otras). c) Se han definido los puntos de revisión y los controles que hay que realizar en el plan de mantenimiento preventivo. d) Se han aplicado técnicas de medida, diagnóstico y localización de averías. e) Se han identificado los síntomas de la avería. f) Se ha diagnosticado la causa de la avería. g) Se ha sustituido el equipo o elemento causante de la avería. h) Se ha restituido el funcionamiento siguiendo el protocolo de puesta en servicio. i) Se han actualizado los históricos de averías y el programa de mantenimiento preventivo

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.	a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas. b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros. d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento. e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones. g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva. i) Se valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

3.3 CONTENIDOS

El módulo se estructura en una serie de contenidos básicos que se indican en las siguientes tablas:

A) CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN PARA RADIO Y TELEVISIÓN
Modos de transmisión. Transmisión simplex, semidúplex y dúplex. Transmisión punto a punto y a multipunto.
Modulaciones analógicas. AM y FM. DBL, BLU y BLV.
Modulaciones digitales. ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK.
Transmisión con portadora múltiple COFDM.
Transmisión con espectro ensanchado.
Bandas y servicios de radiodifusión. Cuadro nacional de asignación de frecuencias.
Sistemas de radio analógicos. Transmisión estereofónica.
Sistemas de radio digital. DAB, IBOC, DRM y DRM+.

Sistemas de televisión. PAL y DVB.
Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión. SFN y MFN. Problemas de sincronización. Red de contribución. Redes de grupo cerrado (trunking).
Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales. Diagrama de bloques. Tipos, características y aplicaciones.
Líneas de transmisión para radiofrecuencia. Tipos, características y aplicaciones. Cables y conectores normalizados.
Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF.
Sistemas de conmutación automática. Tipos, características y aplicaciones.
Interfaces de conexión y elementos auxiliares.
Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones.
Parámetros en sistemas de radiofrecuencia. Potencias directa y reflejada, relaciones S/N, C/N, ROE, BER, MER y PIRE, entre otras.
Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Ley General de las Telecomunicaciones. Plan Técnico Nacional de Telecomunicaciones.

B) CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES FIJAS Y UNIDADES MÓVILES
Configuración de redes de radiofrecuencia. Análisis orográfico. Determinación de zonas de cobertura. Estructura de red. Análisis del tráfico. Elección del número y tipo de enlaces. Planificación de frecuencias y canales.
Diseño de sistemas emisores de radio. Condicionantes legales y técnicos. (PRA, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima en la zona de cobertura). Elección del emplazamiento. Cálculos de la altura efectiva de la antena y potencia del transmisor.
Diseño de sistemas emisores y reemisores de televisión. Condicionantes técnicos (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima en la zona de cobertura). Elección del emplazamiento y estructura de las antenas. Cálculos: ganancia de antena receptora en el reemisor y de potencia del transmisor.
Diseño de radioenlaces. Condicionantes técnicos (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad y suministro eléctrico). Elección del emplazamiento, frecuencia y potencia del radioenlace.
Software de emulación de coberturas y planificación de redes de RF.
Equipos de radioenlaces. Equipos de emisores, reemisores y repetidores: Moduladores y transmoduladores. Procesadores de canal. Amplificadores. Filtros y multiplexores. Alimentadores. Accesorios.

Antenas. Configuración de sistemas radiantes. Parámetros de selección. Cálculo de momento flector en mástiles.
Elección del equipamiento. Bases de datos de fabricantes.
Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia. Equipamiento técnico principal y de reserva. Sistemas de telecontrol. Sistemas de alimentación. Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.
Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental. Toma de tierra, pararrayos, apantallamiento e interferencia. Refrigeración de equipos y aire acondicionado.
Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG. Estructura y equipamiento técnico.
Proyecto técnico. Memoria. Lista de conexiones. Lista de materiales. Documentación administrativa necesaria para la realización de la instalación.

C) INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES RADIO Y TELEVISIÓN
Técnicas específicas de montaje. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas.
Instalación de mástiles y fijación de las antenas. Alineación y orientación de antenas.
Líneas de transmisión. Conectores. Cables y etiquetado. Conexionado físico. Soldadura y engastado.
Montaje de soportes y elementos de sujeción.
Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Conexionado de sistemas de alimentación. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.
Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal. Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
Programas de control y supervisión del montaje. Documentación del montaje.

D) VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE EMISIÓN Y TRANSMISIÓN
Protocolos de puesta en servicio.
Software de instalación y utilidades.

Equipos de telecontrol. Software de control y acceso remoto.
Manuales de equipos y fabricantes.
Protocolos de seguridad y equipos.
Equipos de medida de sistemas de transmisión por radiofrecuencia. Vatímetro direccional. Analizador de comunicaciones. Analizador de espectros.
Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida.
Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada. ROE. Distorsiones. Intermodulaciones. Medidas de ecos. Relaciones S/N, C/N y SINAD. BER. MER. Medidas de constelación.
Medidas del sistema de alimentación. Medidas de tierra y aislamiento.
Configuración de equipos de conmutación automática. Direccionamiento. Cargas.
Procedimientos de conexión y desconexión de sistema.
Procedimiento de puesta en servicio de la instalación. Medidas y verificaciones reglamentarias.

E) MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN
Clasificación de las averías según el sistema. Alimentación. Modulación, Amplificación. Problemática de los cables y conectores. Soldadura y crimpado. Rotura y empalmes de fibra óptica.
Herramientas e instrumentación aplicada al mantenimiento. Medidas de parámetros.
Averías típicas en los sistemas de radiocomunicaciones.
Parámetros de funcionamiento.
Mantenimiento preventivo. Operaciones programadas. Criterios y puntos de revisión (Potencia, ROE, BER y MER, entre otros).
Inspección y evaluación del sistema. Sistemas de telemedidas.
Procedimientos de actuación y soporte remoto.
Software de control y acceso remoto. Sistemas de recepción y gestión de avisos/alarmas.
Mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Software de diagnóstico. Sustitución de elementos de las instalaciones. Compatibilidad de equipos y elementos.
Ajustes y puesta a punto.

Parada y puesta en servicio de los equipos.
Calidad de las intervenciones.
Normas de seguridad personal y de los equipos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
Documentación en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones. Manuales de fabricantes de equipos.
Manual de servicio y mantenimiento de la instalación. Bases de datos de averías típicas.
Históricos de averías. Partes de intervención.

F) PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL
Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones.
Factores y situaciones de riesgo.
Medios y equipos de protección.
Prevención y protección colectiva.
Normativa reguladora en gestión de residuos.
Clasificación y almacenamiento de residuos.
Tratamiento y recogida de residuos.

4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS ELEMENTOS CURRICULARES

En la siguiente tabla, se relacionan los Resultados de Aprendizaje con las unidades didácticas. Además, se realiza una secuenciación y el tiempo asignado a cada una de ellas, en horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE						UD	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (horas)
RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6				
X						1	Sistemas de radiocomunicaciones	Análisis de los diferentes tipos de radiocomunicaciones que se verán durante el curso.	11
X						2	Modos de transmisión	Estudio de los diferentes modos de transmisión y análisis de las distintas formas de modulación.	10
X						3	Dispositivos de radiocomunicaciones y parámetros característicos	Revisión de los distintos dispositivos que componen un sistema de radiocomunicaciones.	10
X						4	Normativa aplicable a las radiocomunicaciones	Análisis de la distinta legislación que afecta al funcionamiento de las radiocomunicaciones.	10
	X					5	Configuración de sistemas: diseño de redes	Estudio de las formas de diseñar redes de radiocomunicaciones. Incluye diseño de las mismas.	10
	X					6	Configuración de sistemas: equipos	Partiendo de los diseños de las redes de la Unidad Didáctica anterior, se seleccionarán los equipos necesarios para implementarla.	10
		X				7	Montaje de sistemas	Explicación de los procedimientos para realizar el montaje de un sistema de radiocomunicaciones.	15
			X			8	Comprobaciones de funcionamiento de sistemas	Comprobación del correcto funcionamiento del sistema, tras el diseño y montaje en la Unidades anteriores.	15
				X		9	Mantenimiento de sistemas	Estudio de los procedimientos necesarios para el mantenimiento de un sistema de radiocomunicaciones.	15
					X	10	Riesgos laborales y medioambientales	Concienciación de la reducción de posibles riesgos para el trabajador y el medioambiente.	19
								TOTAL	**130**

A continuación, se muestra un cuadro por cada Unidad Didáctica, conteniendo las competencias a las que contribuye, objetivos didácticos, contenidos y criterios de evaluación.

4.1 UNIDAD DIDÁCTICA 1

SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES
SESIONES: Once de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente. d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar los sistemas de transmisión para radio y televisión. - Identificar los diagramas de bloques de sistemas de radiocomunicaciones analógicos y digitales. - Caracterizar la modulación en los sistemas de transmisión para radio y televisión. - Analizar las técnica de multiplexación COFDM - Describir los sistemas DAB, IBO, DRM, DRM+, PAL y DVB. - Identificar los diagramas de bloques de sistemas de radiocomunicación. - Resolver los problemas de sincronización en redes de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Transmisión con portadora múltiple COFDM. - Transmisión con espectro ensanchado. - Bandas y servicios de radiodifusión. Cuadro nacional de asignación de frecuencias. - Sistemas de radio analógicos. Transmisión estereofónica. - Sistemas de red digital. DAB, IBOC, DRM y DRM+. - Sistemas de televisión. PAL y DVB. - Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión. SFN y MFN. - Problemas de sincronización. Red de contribución. Redes de grupo cerrado (“trunking”).

- Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales. Diagrama de bloques. Tipos características y aplicaciones.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: a) Se han relacionado los distintos sistemas de emisión y transmisión para radio y televisión (RTV) con los servicios y aplicaciones prestadas. b) Se ha identificado la estructura de los sistemas de transmisión de señales de las instalaciones fijas y de las unidades móviles. e) Se han caracterizado las técnicas de los bloques o subconjuntos que forman un sistema emisor de RTV.

4.2 UNIDAD DIDÁCTICA 2

MODOS DE TRANSMISIÓN
SESIONES: Diez de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente. d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar los modos de transmisión simplex semidúplex y dúplex. - Distinguir la transmisión punto a punto de la transmisión punto a multipunto. - Identificar las distintas modulaciones analógicas y digitales (AM, FM, DBL, BLU, BLV, ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK). - Clasificar las distintas modulaciones analógicas y digitales (AM, FM, DBL, BLU, BLV, ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK). - Utilizar un osciloscopio para la conversión y tratamiento de señales analógicas y digitales
CONTENIDOS: - Modos de transmisión. Transmisión simplex semidúplex y dúplex. Transmisión punto a punto y punto a multipunto. - Modulaciones analógicas. AM y FM. DBL, BLU y BLV. - Modulaciones digitales. ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: e) Se han caracterizado las técnicas de los bloques o subconjuntos que forman un sistema emisor de RTV.

4.3 UNIDAD DIDÁCTICA 3

DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIONES Y PARÁMETROS CARÁCTERÍSTICOS
SESIONES: Diez de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente. d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. f) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, según el documento técnico y las condiciones de obra.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar las distintas líneas de transmisión para radiofrecuencia. - Caracterizar distintos elementos de transmisión por radiofrecuencia: cables, conectores, multiplexores, combinadores, distribuidores de RF. - Analizar el propósito de los sistemas de conmutación automática, interfaces de conexión y elementos auxiliares en un dispositivo de radiocomunicaciones. - Establecer las relaciones de funcionamiento entre los distintos elementos de transmisión de radiofrecuencia: líneas de transmisión, interfaces de conexión, antenas y elementos radiantes.
CONTENIDOS: - Líneas de transmisión para radiofrecuencia. Tipos, características y aplicaciones. Cables y conectores normalizados. - Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF. - Sistemas de conmutación automática. Tipos, características y aplicaciones. - Interfaces de conexión y elementos auxiliares. - Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: d) Se han relacionado las partes y elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas y planos. e) Se han establecido las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de las instalaciones. g) Se han comprobado las características técnicas de los equipos de emisión y transmisión para radio y televisión.

4.4 UNIDAD DIDÁCTICA 4

NORMATIVAS APLICABLES A LAS RADIOCOMUNICACIONES
SESIONES: Diez de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente. d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Caracterizar los distintos parámetros en sistemas de radiofrecuencias. - Enumerar los organismos reguladores de los sistemas de radiocomunicaciones. - Examinar la legislación vigente relativa a sistemas de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Parámetros en sistemas de radiofrecuencia. Potencias directa y reflejada, relaciones S/N y C/N, ROE, BER, MER y PIR, entre otras. - Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Ley General de las Telecomunicaciones. Plan técnico nacional de telecomunicaciones.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: g) Se han definido los parámetros que aseguran la calidad del servicio. h) Se ha identificado la normativa que afecta a la instalación (REBT, normativas de telecomunicaciones y ordenanzas municipales, entre otras).

4.5 UNIDAD DIDÁCTICA 5

CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS: DISEÑO DE REDES
SESIONES: Diez de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: b) calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente. d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. f) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, según el documento técnico y las condiciones de obra.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar los condicionantes en emisión y recepción de un sistema de transmisión: orografía, tráfico en la red, planificación de frecuencias. - Realizar cálculos y emulaciones de la cobertura de un sistema de transmisión. - Determinar los emplazamientos de los emisores, las zonas de cobertura y la estructura de una red de radiofrecuencia. - Clasificar los parámetros de la instalación de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Configuración de redes de radiofrecuencia. Análisis orográfico. Determinación de zonas de cobertura. Estructura de la red. Análisis del tráfico. Elección del número y tipo de enlaces. Planificación de frecuencias y canales. - Diseño de sistemas emisores de radio. Condicionantes legales y técnicos. (PRA, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima de la zona de cobertura). Elección del emplazamiento. Cálculo de la altura efectiva de la antena y potencia del transmisor. - Diseño de sistemas emisores y reemisores de televisión. Condicionantes técnicos (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima en la zona de cobertura). Elección del emplazamiento y estructura de las antenas. Cálculo: ganancia de antena receptora en el reemisor y de potencia del transmisor. - Diseño de radioenlaces. Condicionantes técnicos (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad y suministro eléctrico). Elección del emplazamiento, frecuencia y potencia de radioenlace. - Software de emulación de coberturas y planificación de redes de RF.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se han realizado cálculos y emulaciones de la cobertura de un sistema de transmisión.

b) Se han determinado los emplazamientos de los emisores las zonas de cobertura y la estructura de la red de radiofrecuencia.

c) Se han calculado los parámetros de la instalación (altura efectiva del sistema radiante, potencia del transmisor, ganancia de las antenas, entre otros).

4.6 UNIDAD DIDÁCTICA 6

CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS: EQUIPOS
SESIONES: Diez de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias. f) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, según el documento técnico y las condiciones de obra. g) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones partiendo del programa de montaje y del Plan General de obra.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Seleccionar los elementos que componen una instalación fija o móvil de radiocomunicaciones. - Iniciar la configuración de instalaciones fijas y unidades móviles de transmisión de señales. - Calcular los parámetros de la instalación : potencia - Calcular los parámetros de una instalación de radiocomunicaciones: potencia del transmisor, ganancia de la antena, momento flexor en mástiles. - Examinar distintas bases de datos y fabricantes de sistemas de radiocomunicaciones. - Clasificar los elementos de seguridad en equipos de radiocomunicaciones: protección electrostática, toma de tierra, pararrayos y refrigeración de equipos, entre otros. - Describir los elementos de unidad móvil de radiocomunicaciones. - Analizar todos los elementos de un proyecto técnico de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Equipos de radioenlaces. Equipos de emisores, reemisores y repetidores: moduladores y transmoduladores. Procesadores de canal. Amplificadores. Filtros y multiplexores. Alimentadores. Accesorios. - Antenas. Configuración de sistemas radiantes. Parámetros de selección. Cálculo del momento flector en mástiles. - Elección del equipamiento. Bases de datos y fabricantes. - Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia. Equipamiento técnico principal y de reserva. Sistemas de telecontrol. Sistemas de alimentación. Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.

- Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental. Toma de tierra, pararrayos, apantallamiento e interferencias. Refrigeración de equipos y aire acondicionado.

- Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG. Estructura y equipamiento técnico.

- Proyecto técnico. Memoria. Lista de conexiones. Lista de materiales. Documentación administrativa necesaria para la realización de la instalación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

d) Se ha seleccionado el equipamiento técnico de los emisores, reemisores y radioenlaces (moduladores, demoduladores, procesadores y amplificadores entre otros).

e) Se ha determinado la composición y equipamiento de antenas, sistemas radiantes y sus accesorios (filtros, acopladores, multiplexores y combinadores, entre otros).

f) Se han dimensionado los mástiles, soportes y torretas.

g) Se han seleccionado los equipos de alimentación y protección de la instalación (sistemas de alimentación, tomas de tierra, grupos electrógenos, entre otros).

h) Se han elaborado esquemas de la instalación.

4.7 UNIDAD DIDÁCTICA 7

MONTAJE DE SISTEMAS
SESIONES: Quince de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias f) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, según el documento técnico y las condiciones de obra. h) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa. j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Interpretar planos y esquemas, aplicando técnicas específicas de montaje. - Instalar sistemas para la transmisión de señales de radio y televisión. - Aplicar la secuencia de montaje de los elementos que componen el sistema. - Montar los racks y soportes de los distintos equipos. - Conectar los distintos elementos de un sistema de radiocomunicaciones de manera que el funcionamiento sea el planeado. - Documentar el resultado final del montaje y las modificaciones realizadas respecto al proyecto original.
CONTENIDOS: - Técnicas específicas de montaje. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas. - Instalación de los mástiles y fijación de las antenas. Alineación y orientación de antenas. - Líneas de transmisión. Conectores. Cables y etiquetado. Conexionado físico. Soldadura y engastado. - Montaje de soportes y elementos de sujeción. - Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Conexionado de sistemas de alimentación. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.

- Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal. Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

- Programas de control y supervisión del montaje. Documentación del montaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha aplicado la secuencia de montaje de los elementos que componen el sistema.

b) Se han relacionado los símbolos de los planos y esquemas con los elementos que se van a montar y sus lugares de ubicación.

c) Se han instalado las antenas y los sistemas radiantes.

d) Se han instalado los conductores y las líneas de transmisión.

e) Se han montado los racks y los soportes de los equipos.

f) Se han instalado las protecciones del equipamiento.

g) Se han conectado los equipos de emisión y transmisión del sistema según la documentación técnica.

h) Se han conexionado los equipos de transmisión con la red troncal de comunicaciones.

i) Se han documentado los replanteos y modificaciones realizadas respecto a la documentación original.

4.8 UNIDAD DIDÁCTICA 8

COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS
SESIONES: Quince de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: h) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa. j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados. k) Realizar la puesta en servicio de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Verificar el funcionamiento de los sistemas de emisión y transmisión, realizando medidas de los parámetros significativos de los elementos. - Aplicar la secuencia de puesta en servicio de una instalación de radiocomunicaciones. - Configurar el hardware y software de los equipos siguiendo la documentación técnica de los fabricantes. - Medir e interpretar los parámetros de calidad del sistema de radiocomunicaciones. - Relacionar los parámetros medidos con los esperados en el sistema de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Protocolos de puesta en servicio. - Software de instalación y utilidades. - Equipos de telecontrol. Software de control y acceso remoto. - Manuales de equipos y fabricantes. - Protocolos de seguridad de los equipos. - Equipos de medida de sistemas de transmisión por radiofrecuencia. Vatímetro direccional. Analizador de comunicaciones. Analizador de espectros. - Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida. - Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada. ROE. Distorsiones. Intermodulaciones. Medidas de ecos. Relaciones S/N, C/N y SINAD. VER. MER. Medidas de constelación. - Medidas del sistema de alimentación medidas de tierra y aislamiento.

- Configuración de equipos de conmutación automática. Direccionamiento. Cargas.

- Procedimientos de conexión y desconexión de sistema.

- Procedimiento de puesta en servicio de la instalación. Medidas y verificaciones reglamentarias.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha aplicado el protocolo de puesta en servicio de la instalación.

b) Se han configurado los equipos de forma local y remota.

c) Se han configurado el hardware y software de los equipos de emisión y de transmisión siguiendo la documentación técnica (modo de funcionamiento, potencia y frecuencia de trabajo entre otros).

d) Se han realizado las pruebas y medidas de funcionalidad de los equipos, siguiendo procedimientos determinados por los fabricantes.

e) Se han medido los parámetros de calidad del sistema (potencias directa y reflejada, ROE, distorsiones, intermodulaciones, medidas de ecos, relaciones S/N, C/N y BER, entre otras).

f) Se ha verificado el funcionamiento de los equipos de conmutación automática y los sistemas redundantes.

g) Se han realizado medidas en el sistema de alimentación, sistemas fotovoltaicos y SAI, entre otros).

h) Se han contrastado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.

4.9 UNIDAD DIDÁCTICA 9

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS
SESIONES: Quince de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: h) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa. j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados. k) Realizar la puesta en servicio de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar los programas de mantenimiento del sistema de radiocomunicaciones. - Describir y clasificar las distintas averías que puede sufrir un sistema de radiocomunicaciones. - Identificar los puntos de revisión y controles que se deben llevar a cabo durante un plan de mantenimiento preventivo. - Diagnosticar la causa de una avería. - Evaluar el resultado del arreglo de una avería. - Identificar los riesgos en la seguridad, tanto para el personal como para los equipos relacionados con un sistema de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Clasificación de las averías según el sistema. Alimentación. Modulación. Amplificación. Problemática de los cables y conectores. Soldadura y crispado. Roturas empalmes de fibra óptica. - Herramientas e instrumentación aplicada al mantenimiento. Medidas de parámetros. - Averías típicas en los sistemas de radiocomunicaciones. - Parámetros de funcionamiento. - Mantenimiento preventivo. Operaciones programadas. Criterios y puntos de revisión (potencia, ROE, VER y MER, entre otros). - Inspección y evaluación del sistema. Sistemas de telemedidas. - Procedimientos de actuación y soporte remoto.

- Software de control y acceso remoto sistemas de recepción y gestión de avisos/alarmas.

- Mantenimiento correctivo técnicas de diagnóstico y localización de averías software de diagnóstico puntos sustitución de elementos de las instalaciones. Compatibilidad de equipos y elementos.

- Ajustes y puesta a punto.

- Parada y puesta en servicio de los equipos.

- Calidad de las intervenciones.

- Normas de seguridad personal y de los equipos. Medidas de protección, señalización y seguridad.

- Documentación en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.

- Manuales de fabricantes de equipos.

- Manual de servicio y mantenimiento de la instalación. Bases de datos de averías típicas.

- Históricos de averías partes de intervención

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha programado el mantenimiento del sistema.

b) Se han examinado las tipologías y características de las averías de los sistemas de emisión y transmisión (desadaptaciones de impedancia, derivas de frecuencia, distorsiones, averías en líneas de transmisión y etapas amplificadoras, entre otras).

c) Se han definido los puntos de revisión y los controles que hay que realizar en el plan de mantenimiento preventivo.

d) Se han aplicado técnicas de medida, diagnóstico y localización de averías.

e) Se han identificado los síntomas de la avería.

f) Se ha diagnosticado la causa de la avería.

g) Se ha sustituido el equipo o elemento causante de la avería.

h) Se ha restituido el funcionamiento siguiendo el protocolo de puesta en servicio.

i) Se han actualizado los históricos de averías y el programa de mantenimiento preventivo

4.10 UNIDAD DIDÁCTICA 10

RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES
SESIONES: Quince de 1 hora cada una.
COMPETENCIAS: h) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, k) Realizar la puesta en servicio de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad. l) Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones, determinando las medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS: - Identificar los riesgos y las causas más frecuentes de accidentes durante la manipulación de materiales, herramientas y máquinas. - Relacionar la manipulación de todos estos elementos con las medidas de seguridad y protección personal disponibles. - Determinar las medidas y elementos de seguridad personal requeridas para la ejecución del montaje y mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones. - Identificar las posibles fuentes de contaminación ambiental. - Clasificar los residuos generados con el objetivo de retirarlos de manera selectiva. - Relacionar la prevención de riesgos con el orden y la limpieza de instalaciones. - Identificar la distinta normativa vigente sobre riesgos laborales y medioambientales aplicable al montaje y mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones.
CONTENIDOS: - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones. - Factores y situaciones de riesgo. - Medios y equipos de protección. - Prevención y protección colectiva. - Normativa reguladora en gestión de residuos. - Clasificación y almacenamiento de residuos. - Tratamiento y recogida de residuos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.

b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas

f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

En la siguiente tabla, se indica la distribución temporal prevista para el desarrollo de las unidades didácticas reseñadas anteriormente:

Nº	IDENTIFICACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA	FECHAS
1	Sistemas de radiocomunicaciones.	05 – 16 SEP
2	Modos de transmisión.	19 – 30 SEP
3	Dispositivos de radiocomunicaciones y parámetros característicos.	03 – 14 OCT
4	Normativa aplicable a las radiocomunicaciones.	17 – 28 OCT
5	Configuración de sistemas: diseño de redes.	31 OCT – 11 NOV
6	Configuración de sistemas: equipos.	14– 25 NOV
7	Montaje de sistemas.	28 NOV – 16DIC
8	Comprobaciones de funcionamiento de sistemas.	19 DIC – 20 ENE (2023)
9	Mantenimiento de sistemas.	23 ENE – 10 FEB
10	Riesgos laborales y medioambientales.	13 FEB – 03 MAR

5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y DE TRABAJO

5.1 ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS DE CARÁCTER GENERAL

Independientemente de la metodología didáctica que se abordará en este epígrafe, a continuación, se exponen unas **directrices** que guiarán el desarrollo de cada una de las sesiones de este Módulo:

- Al comenzar cada sesión, se emplearán los primeros minutos a hacer un brevísimo repaso de la clase anterior, haciendo preguntas al azar entre el alumnado. Tras ellas, se introducirán los contenidos de la sesión en curso.

- Los últimos minutos de cada sesión se utilizarán para hacer un resumen de los puntos clave vistos ese día.

- De esta manera se fomentará el aprendizaje significativo en el alumno, de tal manera que cada día supere un peldaño más en su escalera del aprendizaje sin tener que saltar ninguno.

- Se dividirá el resto de la sesión en una parte dedicada a explicar los contenidos, siendo concisos y haciendo uso de las TIC para que sea lo más ameno posible. En la otra parte,

los alumnos trabajarán de manera individual o en pequeños grupos para la realización de ejercicios prácticos basados en la parte teórica vista al principio de la sesión.

- Algunas sesiones se desarrollarán en los laboratorios disponibles para tal efecto. Se dividirá la clase en pequeños grupos y el docente irá deteniéndose en cada uno de ellos el tiempo necesario para comprobar que la práctica está siendo productiva.

- Transcurrida la primera semana de docencia del Módulo, se propondrá un pequeño proyecto a grupos reducidos de alumnos para que trabajen en él lo que resta de Módulo y que lo expongan y lleven a la práctica en las últimas sesiones.

Por otro lado, a continuación, se relacionan las distintas **metodologías de enseñanza-aprendizaje** que se pondrán en práctica en este Módulo:

A) LECCIÓN MAGISTRAL: el docente expondrá los contenidos de la unidad didáctica de manera verbal, ayudándose de una presentación realizada con la aplicación *Microsoft® PowerPoint®,* que será proyectada en la pizarra para que todos os alumnos la puedan seguir. La finalidad de esta metodología es transmitir conocimientos y activar los procesos cognitivos de los alumnos. Se centra fundamentalmente en la exposición verbal del docente.

B) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: El docente lo empleará como complemento a la lección magistral. El alumno debe desarrollar soluciones adecuadas aplicando fórmulas o procedimientos vistos en clase. Su finalidad es ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos.

C) PRÁCTICAS DE LABORATORIO: el docente simulará en el Laboratorio instalaciones reales que los alumnos deberán analizar, interpretar, contrastar datos, reflexionar y diagnosticar. Se persigue la adquisición de aprendizajes mediante análisis de casos reales o simulados.

D) VISITA PROFESIONAL: Se realizará una visita a una instalación real de telecomunicaciones (Centro de Telecomunicaciones del Monte Pedroso en Santiago de Compostela). Se pretende que los alumnos tengan una referencia cómo emplearán en un futuro las competencias adquiridas.

E) APRENDIZAJE POR PROYECTOS: Los alumnos realizan un proyecto relacionado con los contenidos del Módulo que deberán presentar a sus compañeros en las últimas

sesiones. Se persigue la aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos durante el Módulo.

F) APRENDIZAJE COOPERATIVO: Los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas grupales. Su finalidad es desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa.

G) APRENDIZAJE A TRAVÉS DE AULA-VIRTUAL: A comienzo de curso se habilita un Aula Virtual para el curso en CVCDEF en el que hay un apartado para cada Módulo. Cada alumno puede acceder a él a través de Internet libre y desde cualquier dispositivo. Es un sistema de comunicación entre docente y alumno en el que se desarrolla un plan de actividades formativas centradas en las TIC. El alumno podrá acceder a actividades interactivas y recursos digitales que faciliten la comprensión de los contenidos de cada unidad didáctica en cualquier momento y en cualquier lugar. Facilita el aprendizaje constructivo.

H) TUTORÍA ACADÉMICA: Hay un tutor, civil y perteneciente al Núcleo de Formación Profesional, designado para cada uno de los 22 alumnos del módulo. De esta manera cada alumno tiene a su disposición a una persona a la que acudir ante cualquier dificultad académica que surja durante el desarrollo del módulo descrito en esta Programación Didáctica.

I) AUTOEVALUACIÓN: el alumno dispondrá al final de cada una de las sesiones que cierran los tres bloques de contenidos de una prueba de autoevaluación sobre los contenidos impartidos, en el Aula Virtual. El objetivo es doble: por un lado, el alumno podrá comprobar si ha adquirido adecuadamente los conocimientos. Por otro, aportará información de cara a la realización de una evaluación formativa por parte del docente, dado que los resultados le serán accesibles. De esta forma podrá detectar si el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos, o de alguno en particular, no se está produciendo de manera adecuada. Le permitirá tomar medidas, a tiempo, para reconducir el proceso.

5.2 ACTIVIDADES GENERALES DE LOS MÓDULOS

En la siguiente tabla se relacionan las actividades más significativas que permiten alcanzar los resultados de aprendizaje del Módulo, las metodologías enseñanza-aprendizaje que implican y las horas empleadas.

ACTIVIDADES	METODOLOGIA	R.A. alcanzado	nº de horas
Análisis componentes básicos de sist. radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	1	31
Estudio parámetros característicos de sistemas. de radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	1, 2	25
Diseño de un sistema de radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	2	10
Descripción del montaje de distintos sistemas. de radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	3	15
Estudio de procedimientos de verificación de sistemas. de radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	4	15
Descripción de mantenimientos y solución de averías de sistemas de radiocomunicaciones	A, B, C, D, F, G, H, I	5	15
Estudio de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental	A, B, C, D, F, G, H, I	6	19

6. ESPACIOS FORMATIVOS, RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES

En la siguiente tabla se indican los distintos espacios formativos de los que dispone la Escuela para los alumnos del módulo.

ESPACIOS FORMATIVOS
Aula de referencia
Reservada en exclusiva para docencia de alumnos CAES 2º CSS. Con capacidad para 50 alumnos ubicada en la segunda planta del edificio “BUSTAMANTE”. Espacio para impartir las clases magistrales y resolución de problemas. Dispone de ordenador del profesor, pizarra, proyector y acceso a Internet por cable y WiFi.
Aula de informática
Con capacidad para 30 alumnos con puestos individuales en planta baja edificio “BUSTAMANTE". Dispone de ordenador del profesor, pizarra, proyector y acceso a Internet por cable y WiFi.
Laboratorio de Electrónica y Comunicaciones
Con capacidad para 30 alumnos en la planta baja del edificio “BUSTAMANTE". Dispone de ordenador del profesor, pizarra, proyector y acceso a Internet por cable y WiFi.
Aula virtual
Alojada en el servidor de defensa CVCDEF. Accesible a través de Internet libre desde cualquier dispositivo (móvil, tablet o portátil). Alojados todos los módulos del ciclo formativo en carpetas y subcarpetas. Disponibles presentaciones diarias de clase, recursos multimedia y pruebas de autevaluación por medio de entorno *Moodle*®.
Montaje de antenas de comunicaciones
Ubicado en la azotea del edificio “OSSORIO”. Sistema de antenas de comunicaciones y equipos asociados.

En la siguiente tabla se indican los distintos recursos didácticos y materiales de los que dispone la Escuela para los alumnos del módulo.

RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES	
Clases teóricas	
Pizarra. Proyectores. Ordenador del profesor. Paquete *Microsoft Office*® (*Word*®, *Excel*® y *PowerPoint*®) y *Adobe Acrobat Reader*® (PDF). Presentaciones informáticas. Legislación BOE sobre ICT. Manuales técnicos de equipos de telecomunicaciones.	
Clases prácticas y Proyecto	
Sistemas multimedia COM3LAB disponible en el Aula de Informática. Entrenador de comunicaciones EC-696, disponible en el Laboratorio de Electrónica y Comms. Diversas antenas en funcionamiento. Equipos para realizar medidas de radiocomunicaciones (medidor de campo, generador de funciones de onda, analizador de espectros), ubicados en el Laboratorio de Electrónica y Comms. Aplicaciones informáticas de diseño y simulación de circuitos, disponibles en el Aula de Informática.	
Libros de consulta	
Sistemas de Radiocomunicaciones. R. Ramírez. PARANINFO. Electrónica de Comunicaciones. M.Sierra, B. Galocha, J.L. Fdez y M. Sierra. PEARSON EDUCACIÓN, S.A. Prentice Hall. Cálculo de antenas. A.García. MARCOMBO, S.A. Televisión y radio analógica y digital. TELEVÉS, S.A. Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones. J.M. Huidobro y P. Pastor. CREACIONES COPYRIGHT, S.L.	

7. EVALUACIÓN

7.1 PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNO

La finalidad de las actividades y pruebas de evaluación es comprobar el logro de los resultados de aprendizaje del presente módulo. En consecuencia, dichas pruebas, así como los criterios de evaluación aplicables, guardarán correspondencia con los contenidos del módulo.

La evaluación y calificación del alumno se realizará conforme lo establecido en la Orden Ministerial 60/2013, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Orden Ministerial 49/2011, de 28 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, de promoción y de repetición de cursos en los CDM que impartan enseñanza de formación para la incorporación a las escalas de Suboficiales

Por ello se aplicará en este módulo un sistema de **evaluación continua**, en el que se valorará y puntuarán las correspondientes pruebas escritas y actitud del alumno, así como el proyecto asignado a cada uno. La superación del módulo requiere superar todos los contenidos y pruebas de que consta. Las puntuaciones obtenidas en las pruebas, debidamente ponderadas, junto con la del proyecto, permitirá obtener una puntuación del módulo, que será normalizada a una calificación entre 0 y 10. Además, la actitud del alumno en la clase será valorada por el profesor, pudiendo modular al alza la calificación de cada prueba parcial realizada al final de cada unidad didáctica hasta un 20%.

A continuación se muestra una tabla con la planificación temporal de las pruebas escritas previstas para este módulo:

	DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	FECHA APROXIMADA
1ª EVALUACIÓN	Prueba escrita Unidad Didáctica 1	16 de septiembre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 2	30 de septiembre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 3	14 de octubre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 4	28 de octubre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 5	11 de noviembre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 6	25 de noviembre 2022
	Prueba escrita Unidad Didáctica 7	15 de diciembre 2022
2ª EVALUACIÓN	Prueba escrita Unidad Didáctica 8	20 de enero 2023
	Prueba escrita Unidad Didáctica 9	10 de febrero 2023
	Prueba escrita Unidad Didáctica 10	3 de marzo 2023
PRUEBA ORDINARIA DEL MODULO		**17 de marzo 2023**
PRUEBA EXTRAORDINARIA DEL MÓDULO		**19 de mayo 2023**

Los detalles del formato de las pruebas escritas y su aportación a la nota final del módulo se desarrollan en el siguiente subapartado (7.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN). Asimismo, se indica con distinto color en la tabla, las Evaluaciones en las que se incluyen las pruebas parciales.

Otro instrumento de evaluación se basará en un proyecto sobre un tema propuesto por el docente en la primera sesión del módulo y que asignará por grupos (6 grupos de 3 alumnos y 1 grupo de 4 alumnos). Versará sobre un tema relacionado con los contenidos del módulo. El docente confeccionará un documento dirigido a los alumnos explicando los pormenores de esta actividad. Dispondrán hasta el 17 de marzo de 2023 para su entrega. Realizarán una breve presentación del mismo en el aula la última semana del módulo. Su aportación a la nota final del módulo se desarrolla en el siguiente subapartado.

Cuando un alumno no alcance la calificación de 5 puntos en la media ponderada sobre la totalidad del contenido en el presente módulo o la puntuación en alguna de las pruebas parciales no sea superior a 3,5 puntos, deberá realizar una PRUEBA ORDINARIA para poder superar el módulo, consistente en una única prueba escrita realizada al finalizar el tiempo en que se efectúa la evaluación continua. Dicha prueba contendrá, de manera ponderada, 50 preguntas breves y ejercicios sobre las distintas Unidades Didácticas que componen el módulo.

La calificación final del módulo, mediante la Prueba Ordinaria, será el resultado numérico obtenido en la misma. Para los alumnos que hubieran realizado esta prueba para subir nota, obtendrán como calificación final del módulo la mayor entre la obtenida en la Prueba Ordinaria y la evaluación continua.

Por último, aquéllos que tampoco hubieran superado la Prueba Ordinaria, tendrán derecho a una PRUEBA EXTRAORDINARIA, que mantendrá la misma estructura que la Ordinaria y que se realizará antes de la firma del Acta Final del curso académico (fecha prevista el 26 de mayo de 2023). La calificación final de módulo superado mediante esta prueba, independientemente de la calificación obtenida, **será de 5 puntos**.

Simultáneamente, se han dispuesto otros procedimientos y herramientas por parte del docente para conocer y valorar los procesos de aprendizaje y los niveles de avance en el desarrollo de las competencias del alumno a lo largo del presente módulo, llevando a cabo así una evaluación formativa.

Para ello, el docente creará un dossier que contenga una ficha por cada alumno para ir anotando los registros de los distintos elementos de evaluación.

Se empleará la primera sesión de la primera unidad para evaluar los conocimientos previos (evaluación inicial) sobre los contenidos del módulo por parte de los alumnos y conocer el punto de partida del grupo.

Al tratarse de un grupo reducido de 22 alumnos, el docente tendrá la posibilidad de hacer preguntas al azar al principio y final de cada sesión a distintos alumnos para valorar si se está entendiendo la materia. Estos alumnos serán distintos cada día. El docente, a la finalización de cada sesión, anotará esa valoración en la ficha personal que tendrá de cada alumno.

Por otro lado, el viernes de cada semana registrará los resultados de la prueba de autoevaluación de cada alumno, dato que añadirá a cada ficha personal.

Si a todo esto, añadimos la observación diaria de cada alumno, el docente tendrá suficiente información como para evaluar si los Resultados de Aprendizaje se están alcanzando o si debe alterar el plan previsto para reforzar el aprendizaje de ciertos contenidos para que sean comprendidos.

7.2 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

- Por cada unidad didáctica se obtendrá una calificación de 0 a 10 puntos, obtenida por medio de la siguiente ponderación:

  - Prueba escrita al final de cada Unidad: 80 %.
  - Actitud alumno + trabajo diario en clase: 20%.

  La prueba escrita consistirá en 25 preguntas breves, ejercicios de cálculo y desarrollo breve de algún tema concreto. Para que dicha nota cuente para la media ponderada del módulo, junto la obtenida en las demás unidades didácticas, ésta deberá ser **superior a 3,5 puntos**.

  Para calificar la actitud del alumno, se considerará la participación y colaboración en clase y el respeto a las normas y material de trabajo. Para calificar el trabajo diario, se valorará la puntualidad en la realización de las tareas prácticas de cada sesión.

- El proyecto final del módulo tendrá una calificación de 0 a 10 puntos, siendo esta nota la misma para cada uno de los miembros del grupo. No entregar el proyecto u obtener una calificación menor de 5 puntos supondrá repetirlo. El docente entregará, en un documento, aquellos aspectos del proyecto que deberán ser modificados, indicando los recursos a los que deben acudir los alumnos para abordarlos. El alumno dispondrá de plazo hasta la fecha de la Prueba Ordinaria del módulo. Si el proyecto modificado

siguiera obteniendo una calificación inferior a 5 puntos, el alumno no dispondrá de más oportunidades, asignándose una nota de proyecto (N_p) de valor 0.

- La **NOTA FINAL** del módulo se obtendrá por la siguiente fórmula:

$$N_F = \left(\frac{(N_1 \times \text{horas}) + \ldots + (N_{10} \times \text{horas})}{130} \times 0{,}8 \right) + \left(N_P \times 0{,}2 \right)$$

N_F: Nota Final del módulo "Sistemas de Radiocomunicaciones".

N_i: Nota de la Unidad Didáctica i.

N_P: Nota del proyecto.

8. PROCEDIMIENTO Y ACTIVIDADES DE REFUERZO

Al haberse optado en este módulo por una evaluación continua y formativa, cuando los mecanismos utilizados por el docente detecten deficiencias en el proceso-aprendizaje del alumno, se hará uso de unos estudios de refuerzo establecidos por el CDM. Estos estudios de refuerzo son de 1 hora de duración a la finalización del horario lectivo (17:45 -18:45 horas los lunes y miércoles) y sirven para profundizar en aquellos contenidos en los que el alumno tiene más dificultades. Esta actividad está coordinada por el docente del módulo y acudirán a ella aquellos alumnos cuyas calificaciones en las pruebas escritas (autoevaluaciones y evaluaciones) no superen los 5 puntos o a propuesta del docente.
Además, los alumnos disponen de un horario de atención (17:45 – 18:45 horas los martes y jueves), previa cita con el docente, para resolver dudas o solicitar orientación, fuera del horario lectivo.
Además, en el Aula Virtual del módulo existen enlaces a distintos recursos on-line que son muy útiles para aclarar o ampliar los contenidos del módulo.
Ya, por último, el CDM dispone de un Gabinete Psicológico para detección y tratamiento de dificultades en el aprendizaje al que puede acudir el alumno que así lo considere.

9. PROPUESTA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

El CDM coordina de manera quincenal visitas profesionales a buques de la Armada que se encuentran atracados en el Arsenal de Ferrol para que los alumnos acudan en horario lectivo con el fin de que personal destinado en los buques les muestren los equipos que

montan a bordo. Además, se reserva una visita al Centro de Telecomunicaciones del Monte Pedroso en Santiago de Compostela para conocer una instalación real de radiocomunicaciones. No se contemplan actividades extraescolares.

10. BIBLIOGRAFÍA

Cabrera, J.F, Rodríguez, A.J. (s.f.). *El diseño de la programación didáctica en las enseñanzas de Formación Profesional. Unidad 1. Orientaciones para la elaboración de la Programación Didáctica.* Gobierno de Canarias.

https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/metodologias/pdfs/El_Disenyo_Programaci%C3%B3n_Didactica_en_fp.pdf

Orden DEF/368/2017, de 4 de abril, por la que se aprueba el Régimen del Alumnado de la enseñanza de formación y se modifica la Orden DEF/1626/2015, de 29 de julio, por la que se aprueban las directrices generales para la elaboración de los currículos de la enseñanza de formación para el acceso a diferentes escalas de Suboficiales de los Cuerpos de las Fuerza Armadas. Boletín Oficial del Estado, núm. 100, de 27 de abril de 2017, pp. 32706 a 32729.

https://www.boe.es/boe/dias/2017/04/27/pdfs/BOE-A-2017-4607.pdf

Orden DEF/849/2019, de 29 de julio, por la que se aprueba el currículo de enseñanza de formación para acceso a la escala de Suboficiales de la Armada y del Cuerpo de Infantería de Marina, mediante la forma de ingreso sin exigencia de titulación previa. Boletín Oficial del Estado, núm. 188, de 7 de agosto de 2019, pp. 86141 a 86171.

https://boe.es/boe/dias/2019/08/07/pdfs/BOE-A-2019-11571.pdf

Orden EDU/3154/2011, de 11 de noviembre por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos. Boletín Oficial del Estado, núm. 280, de 21 de noviembre de 2011, pp. 121815 a 121859.

https://www.boe.es/boe/dias/2011/11/21/pdfs/BOE-A-2011-18198.pdf

Orden Ministerial, 60/2013 de 5 de septiembre por la que se modifica la Orden Ministerial 49/2011, de 28 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación y de promoción y repetición de cursos en los centros docente militares que impartan enseñanza de formación para la incorporación a las escalas de Suboficiales. Boletín Oficial del Estado, núm. 177, de 10 de septiembre de 2013, pp. 20652 a 20654.

https://www.boe.es/boe/dias/2013/10/24/pdfs/BOE-A-2013-11137.pdf

Ramírez, R. (2015). *Sistemas de Radiocomunicaciones*. Paraninfo.

Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado, núm.176, de 23 de julio de 2011, pp. 82266 a 82349.

https://www.boe.es/boe/dias/2011/07/23/pdfs/BOE-A-2011-12724.pdf

Resolución de 9 de abril de 2019, conjunta de la Dirección General de Formación Profesional y la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se adapta la organización y el funcionamiento de los centros docentes militares a las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo. Boletín Oficial del Estado, núm. 114, de 13 de mayo de 2019, pp. 50926 a 50971.

https://www.boe.es/boe/dias/2019/05/13/pdfs/BOE-A-2019-7099.pdf

ANEXO I. DESARROLLO UNIDAD DÍDÁCTICA.

TÍTULO TÉCNICO SUPERIOR EN *"SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN E INFORMÁTICOS"*

E.E. "ANTONIO DE ESCAÑO"

UNIDAD DIDÁCTICA 2

"MODOS DE TRANSMISIÓN"

PROFESOR: JOAQUÍN CARRIÓN VELASCO

MÓDULO 0556: SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

DURACIÓN: 10 HORAS (10 SESIONES).

PORCENTAJE PONDERACIÒN SOBRE EL MÓDULO: **7,7 %**

CURSO 2022-23

1. INTRODUCCIÓN

La presente unidad didáctica va dirigida a los 22 Caballeros y Damas Alumnos del segundo curso de Acceso a la Escala de Suboficiales del Cuerpo General de la Armada de la especialidad fundamental de "Comunicaciones y Sistemas de la Información" (CAES 2º CSS). Éste es el último año para finalizar el Ciclo Formativo y su tercer año estará dedicado, en exclusiva, a la formación en asignaturas militares para su posterior egreso como Sargentos del Cuerpo General de la Armada. Como se explica en la Programación Didáctica del módulo, coexisten dos Planes de Estudio en un solo currículo.

El tiempo disponible para desarrollar esta unidad didáctica es de 10 horas, distribuidas en 10 sesiones. Según la programación del CDM, se impartirá la segunda hora lectiva durante dos semanas consecutivas (lunes-viernes) en el primer semestre del curso (fecha aproximada entre el 19 y el 30 de septiembre de 2022).

Esta Unidad Didáctica se imparte a continuación de la unidad didáctica 1 ("Sistemas de radiocomunicaciones") y continúa desarrollando los contenidos establecidos en el currículo del módulo para reforzar el primer Resultado de Aprendizaje, que todavía precisará de la unidad didáctica 4 ("Normativas aplicables a las radiocomunicaciones") para considerarlo alcanzado.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Al final de la unidad didáctica los alumnos serán capaces de:

- Identificar los modos de transmisión simplex semidúplex y dúplex.
- Distinguir la transmisión punto a punto de la transmisión punto a multipunto.
- Identificar las distintas modulaciones analógicas y digitales (AM, FM, DBL, BLU, BLV, ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK).
- Clasificar las distintas modulaciones analógicas y digitales (AM, FM, DBL, BLU, BLV, ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK).
- Utilizar un osciloscopio para la conversión y tratamiento de señales analógicas y digitales.

2. COMPETENCIAS

Esta unidad didáctica ayuda a lograr las siguientes competencias, pertenecientes al currículo de Técnico Superior de “Sistemas de Telecomunicación e Informáticos”:

b) Calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

d) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

3. CONTENIDOS

Los contenidos, que a continuación se relacionan, tienen como función ayudar al alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje a desarrollar conceptos, procedimientos y actitudes para adquirir los Resultados de Aprendizaje propuestos para este unidad didáctica:

BLOQUE I: Modos de transmisión

- Simplex, semidúplex y dúplex.
- Punto a punto y punto a multipunto.

BLOQUE II: Modulaciones analógicas.

- Transmisión de señales: modulación.
- Sistemas de transmisión.
- Concepto de modulación analógica.
- Modulación en amplitud (AM).
- Modulación en frecuencia (FM).
- Modulación de amplitud de doble banda lateral (DBL).
- Modulación de amplitud de banda lateral única (BLU).
- Modulación de amplitud de banda lateral vestigial (BLV).
- Modulación angular: de frecuencia (FM) y de fase (PM).
- Espectro de la modulación angular.
- Modulación angular de banda ancha y de banda estrecha.

BLOQUE III: Modulaciones digitales.

- Modulaciones digitales paso banda.
- Modulación por desplazamiento de amplitud (ASK).

- Modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).
- Modulación por desplazamiento de fase (PSK).
- Modulación digital de amplitud en cuadratura (QAM).
- Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK).

4. RECURSOS DIDÁCTICOS

5.1 RECURSOS METODOLÓGICOS

El docente hará uso de los siguientes recursos metodológicos a lo largo de las diez sesiones de las que consta la unidad didáctica 2:

– Lección magistral.

– Prácticas de laboratorio.

– Aprendizaje a través del aula-virtual.

– Resolución de problemas.

– Autoevaluación.

– Tutoría académica.

5.2 RECURSOS MATERIALES

Las sesiones de aula se desarrollarán en dos recintos distintos:

- Aula reservada en exclusividad.

  Se impartirán nueve de las diez sesiones de las que consta el la unidad didáctica.

  Situada en la primera planta del edificio “Bustamante”, tiene capacidad para 50 personas. Dispone de dos amplios ventanales con vistas al exterior del edificio que facilita la entrada de luz natural. El edificio se encuentra ubicado al norte de las instalaciones, por lo que está alejado de la vía pública, dotándolo de un silencio favorecedor para la concentración del alumnado.

  El aula dispone de una pizarra blanca de grandes dimensiones, donde se puede escribir con rotuladores de varios colores. Además, sobre ella se puede desplegar una pantalla, donde por medio de un proyector, el docente puede mostrar la presentación de un ordenador de sobremesa. En dicho equipo puede cargarse cualquier documento del paquete *Office*® para ser empleado durante las clases expositivas. También tiene conexión a Internet libre para proyectar a los alumnos tanto el Aula Virtual como otro tipo de recursos.

- Laboratorio de Electrónica y Comunicaciones.

  En la planta baja del mismo edificio existe un laboratorio con capacidad para 30 personas, dotado de los mismos elementos que el aula anterior. Además, dispone de mesas amplias con variedad de equipos disponibles para la realización de montajes de sistemas electrónicos y de comunicaciones:

  - Osciloscopios.
  - Analizadores de espectro.
  - Medidores de campo.
  - Generadores de funciones.
  - Entrenador de funciones EC-696.

- Aula Virtual del módulo.

  El Ministerio de Defensa dispone de un servidor en el que se ubican, por medio de Moodle, todos los cursos que se imparten. Por este motivo, antes del comienzo del curso, cada docente se encarga de configurar y subir los contenidos de su materia a diversos contenedores. De esta manera cada alumno se matricula digitalmente en la plataforma y tiene acceso al contenido de cada uno de los módulos. Puede acceder a través de Internet libre y desde cualquier dispositivo (móvil, tablet, portátil, etc).

- Documentación técnica.

  El docente pone a disposición del alumnado todo tipo de documentación técnica y legislativa de los contenidos del módulo en múltiples formatos: físico, digital, enlaces a organismos, etc.

  Al igual que en el resto del módulo, se utiliza tanto para las clases magistrales como para los problemas y prácticas de laboratorio el paquete educativo *"Sistemas de Radiocomunicaciones"* de Ramón Ramírez Luz, de la editorial Paraninfo.

5. ACTIVIDADES

A continuación, se hará una relación de las actividades programadas separadas por sesiones.

SESIÓN 1

ACTIVIDAD DE INICIO (10 minutos).

Al tratarse de la segunda unidad didáctica, los alumnos ya conocen al profesor, están familiarizados con su forma de enseñar y con el módulo que imparte. De todas maneras, el docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, el bloque de contenidos que descubrirán durante esta nueva unidad didáctica. Aprovechará para hacer dos o tres preguntas al azar entre los alumnos para hacer una estimación del grado de conocimientos previos.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (35 minutos).

El docente comenzará con una lección magistral sobre el primer bloque de contenidos y parte del segundo.

Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos:

- Modos de transmisión simplex, semidúplex y dúplex.
- Modos de transmisión punto a punto y punto a multipunto.
- Transmisión de señales. Modulación.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).

El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 2

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).

El docente comenzará con una lección magistral sobre el segundo bloque de contenidos.

Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos:

- Concepto de modulación analógica.
- Modulación en amplitud (AM).
- Modulación AM DBL.

Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de un transmisor AM DBL. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).
El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 3
ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).
El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.
ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).
Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos: • Modulación AM BLU. • Modulación AM BLV. Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de un transmisor AM BLU. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.
ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).
El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 4
ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).
El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.
ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).
El docente comenzará con una lección magistral continuando con el segundo bloque de contenidos. Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos: • Modulación FM. • Modulación angular FM y PM. • Espectro de modulación angular. Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de un transmisor FM y angular. El docente se paseará por los

grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).

El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 5

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).

El docente comenzará con una lección magistral para cerrar el segundo bloque de contenidos.

Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos:

- Modulación angular de banda ancha y de banda estrecha.

Los últimos 25 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de distintos transmisores analógicos. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).

El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

Reservará los dos últimos minutos para informar a los alumnos que tienen a su disposición una prueba de autoevaluación en el Aula Virtual y que deben cumplimentarla.

SESIÓN 6

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).

El docente comenzará con una lección magistral sobre el tercer bloque de contenidos.

Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos:

- Modulaciones digitales paso banda.
- Modulación QAM.

Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de distintos transmisores digitales y QAM. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).

El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 7

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).

El docente comenzará con una lección magistral sobre el tercer bloque de contenidos.

Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos:

- Modulación por desplazamiento de amplitud (ASK).
- Modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de transmisores ASK y FSK. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.

ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).
El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas.

SESIÓN 8

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).
El docente empleará estos primeros minutos para presentar, de manera general, los contenidos que impartirá en esta sesión.
ACTIVIDAD DE DESARROLLO (40 minutos).
El docente comenzará con una lección magistral sobre el tercer bloque de contenidos. Para ello empleará una presentación que tratará los siguientes contenidos: • Modulación por desplazamiento de fase (PSK). • Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). Los últimos 10 minutos los empleará para proponer, por grupos la realización del cálculo de parámetros de transmisores PSK y QPSK. El docente se paseará por los grupos comprobando la correcta realización. El resultado del problema, explicado de manera detallada, se colgará en el Aula Virtual para no emplear tiempo de la sesión en ello.
ACTIVIDAD DE ACABADO (10 minutos).
El docente apagará el proyector y hará un brevísimo resumen de lo visto. Señalará a uno o dos alumnos al azar (anotará las observaciones sobre sus respuestas en la ficha de cada uno para su aportación a la evaluación formativa) y les hará preguntas sobre los puntos más importantes de los contenidos impartidos en el día. Les guiará en las respuestas en caso de dudas. Reservará un par de minutos, al final, para recordar a los alumnos que la siguiente sesión tendrá lugar en el Laboratorio de Electrónica y Comunicaciones y que la documentación sobre la práctica está colgada en el Aula Virtual. Además, informará a los alumnos de que tienen a su disposición una prueba de autoevaluación en el Aula Virtual y que deben cumplimentarla.

SESIÓN 9

PRÁCTICA DE LABORATORIO

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

Ya en el Laboratorio de Electrónica y Comunicaciones, el docente comprobará que los 22 alumnos están repartidos en los cinco grupos designados al final de la sesión 8.

Comprobará que tienen todo el material necesario operativo y recordará brevemente el desarrollo de la práctica.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (45 minutos).

Los alumnos realizarán el montaje, conforme la documentación facilitada a través del Aula Virtual con el objetivo de identificar las distintas modulaciones analógicas AM en sistemas de radiocomunicaciones, empleando los entrenadores de comunicaciones de PROMAX (EC-696).

El docente se asegurará en todo momento que todos los grupos consiguen realizar correctamente los montajes y van alcanzando los hitos trazados en la documentación de la práctica.

ACTIVIDAD DE ACABADO (5 minutos).

El docente recordará a los alumnos los errores más comunes observados y los aciertos. Comprobará que el material queda perfectamente recogido y desenchufado.

SESIÓN 10

PRUEBA ESCRITA

ACTIVIDAD DE INICIO (5 minutos).

El docente empleará estos primeros minutos para explicar el desarrollo de la prueba escrita. A la finalización, repartirá los 22 exámenes y empezará a contar el tiempo para la realización de la prueba.

ACTIVIDAD DE DESARROLLO (45 minutos).

Los alumnos contestarán a 25 preguntas breves. Algunas de ellas serán problemas cortos cuyo resultado numérico estará entre las opciones. Habrá alguna pregunta de respuesta corta.

El docente estará presente durante la prueba para resolver alguna duda razonable y para controlar que se mantiene el orden durante la realización.

Transcurridos los 45 minutos desde el comienzo de la prueba, el docente recogerá todos los exámenes.

ACTIVIDAD DE ACABADO (5 minutos).
El examen resuelto se colgará el mismo día de la finalización de la sesión en el Aula Virtual para que todos los alumnos aprendan de sus errores. La nota parcial de la unidad didáctica se colgará en el Aula Virtual no más tarde de 48 horas de la finalización de la unidad didáctica. El docente recordará a los alumnos que cumplimenten la encuesta de satisfacción que estará colgada, también, en el Aula Virtual y dará por terminada la unidad didáctica 2.

6. EVALUACIÓN

6.1. PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DEL ALUMNO

Considerando que la presente unidad didáctica es la segunda del módulo, el docente ya contará con una evaluación inicial, obtenida en la primera sesión de la primera unidad didáctica. De todas formas, los primeros minutos de cada sesión se emplean en una actividad de inicio, que le sirve al docente como enriquecer esa evaluación inicial.

Además, se llevará a cabo una evaluación formativa, de tal manera que tanto el docente como el alumno comprueban el avance en los conocimientos de la unidad didáctica. De esta forma, se puede corregir, reorientar o reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje sobre la marcha y obtener así el Resultado de Aprendizaje del módulo en el tiempo establecido. Para ello, el docente aprovechará cada sesión para anotar en la ficha de cada uno de los 22 alumnos todos los datos que pueda sobre su observación directa: su actitud ante la asignatura, participación en clase, grado de comprensión de los contenidos explicados. El docente se asegurará que cada problema corregido en clase corra a cargo de un alumno distinto, de tal manera que al final de la unidad didáctica tenga información sobre cada alumno. Por último, como se indicó anteriormente, el alumno realizará una prueba de autoevaluación al final de cada sesión que cierra cada uno de los tres bloques, lo que le servirá al alumno para comprobar su evolución y proporcionará al docente un elemento más para concretar la evaluación formativa.

Ya, por último, se evaluará al alumno desde el punto de vista de los resultados obtenidos, a través de una evaluación sumativa, que concretará en una única prueba escrita que se realizará durante la última sesión de la unidad didáctica. Incluirá todos los contenidos impartidos durante las dos últimas semanas y consistirá en 25 preguntas breves, ejercicios de cálculo y desarrollo breve de algún tema concreto. Evaluará contenidos conceptuales y procedimentales. Tendrá una duración de 50 minutos y se calificará entre 0 y 10 puntos

(4 puntos en preguntas breves, 4 puntos en ejercicios de cálculo y 2 puntos en desarrollo breve de algún tema concreto).

Además, se calificará la actitud del alumno de 0 a 10, considerando su participación y colaboración en clase y el respeto a las normas y material de trabajo. Para calificar el trabajo diario, se valorará la puntualidad en la realización de las tareas prácticas de cada sesión. Evaluará los contenidos actitudinales.

La calificación final de la unidad didáctica se obtendrá ponderando de la siguiente forma:

- Prueba escrita al final de la unidad: 80 %
- Actitud alumno + trabajo diario en clase: 20%.

El resultado obtenido quedará registrado con la etiqueta de N_2, que aportará un valor a la **Nota Final (N_F)** del módulo.

Cuando un alumno no alcance en la prueba escrita de la presente unidad didáctica **la puntuación de 3,5** puntos, será convocado para realizar una Prueba Ordinaria sobre la totalidad del contenido del módulo, independientemente de las notas que obtenga en el resto de pruebas parciales correspondientes a otras unidades didácticas.

Dicha PRUEBA ORDINARIA (prevista para el 17 de marzo de 2023), consiste en una única prueba escrita realizada al finalizar el tiempo en que se efectúa la evaluación continua. Dicha prueba contendrá, de manera ponderada, 50 preguntas y ejercicios sobre los contenidos de las distintas unidades didácticas del módulo. A dicha prueba también podrán presentarse aquellos alumnos que, pese a tener aprobado el módulo, deseen subir nota.

La calificación final del módulo superado mediante la Prueba Ordinaria será el obtenida en la misma. Para los alumnos que hubieran realizado esta prueba para subir nota, obtendrán como calificación final del módulo la mayor entre la obtenida en la Prueba Ordinaria y la evaluación continua.

Por último, aquellos que tampoco hubieran superado la Prueba Ordinaria, tendrán derecho a una PRUEBA EXTRAORDINARIA (prevista para el 19 de mayo de 2023). Mantendrá la misma estructura que la Ordinaria y se realizará antes de la firma del Acta Final del curso académico. La calificación final de módulo superado mediante esta prueba, independientemente de la calificación obtenida, **será de 5 puntos**.

6.2. PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DEL DOCENTE

Para poder llevar a cabo una evaluación de la actividad docente en esta unidad didáctica se pondrá a disposición de los alumnos en el Aula Virtual una encuesta de satisfacción que deberán cumplimentar a la finalización de la última sesión de la presente unidad didáctica. Dicha encuesta tiene el formato establecido por el Plan de Calidad de la Enseñanza vigente en la E.E. “Antonio de Escaño”. Tiene diferentes secciones y una de ellas específica para la evaluar la labor del docente.