



Instalaciones de radiocomunicaciones

159 horas

I.E.S. María Moliner - Segovia

Curso 2021/2022 - COVID19

Profesor: Guillermo Gallardo Riballo

1. INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN GENERAL DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

En el REAL DECRETO 1632/2009, de 30 de octubre (BOE nº. 279 de 19 de noviembre de 2009) se establece el título de **Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones** y se fijan sus enseñanzas mínimas. El título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones.

En el DECRETO 37/2010, de 16 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al título de **Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones** en la Comunidad de Castilla y León.

- **Denominación:** Instalaciones de Telecomunicaciones
- **Nivel:** Formación Profesional de Grado Medio.
- **Duración:** 2.000 horas.
- **Familia Profesional:** Electricidad y Electrónica.
- **Referente europeo:** CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO:

- 0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.
- 0238. Instalaciones domóticas.
- 0359. Electrónica aplicada.
- 0360. Equipos microinformáticos.
- 0361. Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía.
- 0362. Instalaciones eléctricas básicas.
- 0363. Instalaciones de megafonía y sonorización.
- 0364. Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica.
- 0365. Instalaciones de radiocomunicaciones.**
- 0366. Formación y orientación laboral.
- 0367. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0368. Formación en centros de trabajo.

PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO

Queda definido en el artículo 4 del R.D. del Título: La competencia general de este título *consiste en montar y mantener instalaciones de telecomunicaciones y audiovisuales, instalaciones de radiocomunicaciones e instalaciones domóticas, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.*

ENTORNO PROFESIONAL

Las ocupaciones profesionales adecuadas a este módulo según el artículo 7 del R.D. del Título:

- a) Instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.**
- b) Instalador de antenas.**
- c) Instalador de sistemas de seguridad.*
- d) Técnico en redes locales y telemática.**
- e) Técnico en instalación y mantenimiento de redes locales.**
- f) Instalador de telefonía.*
- g) Instalador-montador de equipos telefónicos y telemáticos.*
- h) Técnico en instalaciones de sonido.**
- i) Instalador de megafonía.**
- j) Instalador-mantenedor de sistemas domóticos.**
- k) Técnico instalador-mantenedor de equipos informáticos.**
- l) Técnico en montaje y mantenimiento de sistemas de radiodifusión.**

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO:

Se indican en el artículo **9 del R.D. del Título**, y son:

- 1. Identificar los elementos de las infraestructuras, instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.*
- 2. Elaborar croquis y esquemas, empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación.*
- 3. Obtener los parámetros típicos de las instalaciones y equipos, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las especificaciones y prescripciones reglamentarias, para configurar y calcular la instalación.*
- 4. Valorar el coste de los materiales y mano de obra, consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.*
- 5. Seleccionar el utillaje, herramientas, equipos y medios de montaje y de seguridad, analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones a realizar, para acopiar los recursos y medios.*
- 6. Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos, relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real, para replantear la instalación.*
- 7. Identificar, ensamblar e interconectar periféricos y componentes, atendiendo a las especificaciones técnicas, para montar o ampliar equipos informáticos y periféricos.*

8. Reconocer y ejecutar los procedimientos de instalación y carga de programas, siguiendo las especificaciones del fabricante y aplicando criterios de calidad, para instalar y configurar software base, sistemas operativos y aplicaciones.
9. Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad, para efectuar el montaje o mantenimiento de los elementos componentes de infraestructuras.
10. Ubicar y fijar los equipos y elementos soporte y auxiliares, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad, para montar equipos, instalaciones e infraestructuras.
11. Conectar los equipos y elementos auxiliares mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar las infraestructuras y para instalar los equipos.
12. Cargar o volcar programas siguiendo las instrucciones del fabricante y aplicando criterios de calidad para instalar equipos.
13. Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos, utilizando equipos de medida e interpretando los resultados, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
14. Comprobar la configuración y el software de control de los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
15. Sustituir los elementos defectuosos desmontando y montando los equipos y realizando los ajustes necesarios, analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para mantener y reparar instalaciones y equipos.
16. Comprobar el conexionado, software, señales y parámetros característicos entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
17. Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de montaje y reparación y manuales de instrucciones, siguiendo los procedimientos y formatos establecidos, para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
18. Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
19. Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo, interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable, para integrarse en la organización de la empresa.
20. Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global, para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

21. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.
22. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para adaptarse a diferentes puestos de trabajo.
23. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

2.2 CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS PERSONALES, PROFESIONALES Y SOCIALES:

Se establecen en el **artículo 5 del R.D. Título**, y son también en parte objetivos pretendidos:

1. Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las infraestructuras, instalaciones y equipos.
2. Configurar y calcular instalaciones de telecomunicaciones, audiovisuales, domóticas y eléctricas de interior, determinando el emplazamiento y características de los elementos que las constituyen, respetando las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
3. Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
4. Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento de las instalaciones y equipos.
5. Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias, para asegurar la viabilidad del montaje.
6. Montar o ampliar equipos informáticos y periféricos, configurándolos, asegurando y verificando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.
7. Instalar y configurar software base, sistemas operativos y aplicaciones asegurando y verificando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.
8. Montar los elementos componentes de las infraestructuras e instalaciones (canalizaciones, cableado, armarios, soportes, entre otros) utilizando técnicas de montaje, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
9. Instalar los equipos (cámaras, procesadores de señal, centralitas, entre otros) utilizando herramientas de programación y asegurando su funcionamiento, en condiciones de calidad y seguridad.
10. Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste o sustitución de sus elementos y reprogramando los equipos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
11. Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo realizando pruebas funcionales y de comprobación, para proceder a su puesta en servicio.

12. Elaborar la documentación técnica y administrativa de la instalación o equipo, de acuerdo con la reglamentación y normativa vigente y con los requerimientos del cliente.
13. Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
14. Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
15. Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
16. Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
17. Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
18. Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
19. Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
20. Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
21. Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Montaje de infraestructuras de radiocomunicaciones en instalaciones de redes fijas y móviles.
- Mantenimiento de infraestructuras de radiocomunicaciones en instalaciones de redes fijas y móviles.
- Montaje de equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.
- Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), f), i), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y r) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), d), e), h), i), j), k), l), m) y p) del título (artículo 7).

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo 0365 versarán sobre:

- Interpretación de la normativa y reglamentación vigentes.
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones.
- Aplicación de técnicas de montaje.

- Operación de equipos de medida y de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación.
- Aplicación de medidas de seguridad en las operaciones.
- Aplicación de criterios de calidad en todas las fases de los procesos.
- Actitud de respeto al medio ambiente.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo.

3. CONTENIDOS

Salvo excepciones o imprevistos, y posibles fechas de exámenes (que se consultará con el alumnado para una mejor organización pero dejando flexible la fecha propuesta), se ha previsto esta distribución temporal de los contenidos programados para el actual curso que incluyen explicaciones de teoría apoyadas en varios recursos TICs, problemas de cálculo, prácticas de aprendizaje, y pruebas evaluables individuales de tipo escrito y práctico (instrumental), estas últimas **siempre en función del número de alumnado matriculado puede conllevar mas horas y desajustar tiempos programados.**

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO			
Duración 1 hora			
OBJETIVOS DIDÁCTICOS			
Conocer el perfil profesional del Título. Conocer las capacidades profesionales. Conocer el módulo profesional. Resultados del aprendizaje. Criterios de evaluación.			
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Programación de Aula	- Proceso de enseñanza y aprendizaje . - Proceso de evaluación propuesto. - Contenidos y conceptos a evaluar, métodos y formas de evaluación, etc.	- Interés por saber como queda definido el título profesional de instalador. - Interés por saber que puestos de trabajo son adecuados al perfil profesional.	- Comportamiento y actitud. - Respeto. - Saber escuchar y preguntar. - Obediencia a las normas del Centro.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 1: CONCEPTOS BÁSICOS	
Duración 20 horas	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	
Distinguir los agentes que intervienen en un sistema de comunicaciones. Conocer y diferenciar las magnitudes fundamentales de una señal.	

Manejar algunas relaciones logarítmicas relativas a ganancia, sensibilidad, potencia, amplificación y atenuación.			
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - El mensaje de las radiocomunicaciones: Sonido, Radiocomunicaciones, Emisor receptor. - Magnitudes fundamentales: Amplitud, periodo, frecuencia, longitud de onda, ancho de banda. Unidades fundamentales. - Conversión eléctrica de un sonido. Transformación de la señal eléctrica en sonido. La señal digital actual. - Ondas electromagnética: Radiofrecuencia. Canales. Cobertura o alcance, ruido y atenuación. - Modulación y demodulación. - Espectro radioeléctrico, banda de frecuencias, canal. - Propagación, reflexión difracción, refracción. - Desvanecimiento. - Medidas básicas de una onda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad, para efectuar el montaje o mantenimiento de los elementos componentes de infraestructuras. - Comprobar el conexionado, señales y parámetros característicos entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad, para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo. - Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por conocer las características y comportamiento de las ondas y especialmente las electromagnéticas. - Interés por entender y utilizar las diferentes magnitudes eléctricas y magnéticas. - Manejar múltiplos y submúltiplos de las unidades de medida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la naturaleza básica de una onda mecánica y aplicar distintos cálculos sobre varias medidas logarítmicas (dB, dBm, dBmv, dBPS, etc.) - Definir las magnitudes eléctricas y electromagnéticas fundamentales y sus unidades de medida presentes en los circuitos de radiocomunicación - Explicar el comportamiento de las ondas sobre un medio. - Entender los términos de cobertura, alcance, ruido y atenuación. - Entender la relación matemática señal/ruido, calcularla y explicar el resultado. - Explicar que es la modulación y los tipos. - Saber que ondas del espectro radioeléctrico son las utilizadas en radiocomunicaciones. - Manejar con soltura el instrumental básico de laboratorio para medir sin perjuicio para la persona ni el equipo.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 2: SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES

Duración 10 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Identificar los distintos sistemas de radiocomunicaciones y sus elementos.
 Describir la estructura de las redes fijas y móviles de radiocomunicaciones.
 Clasificar los sistemas de radiocomunicaciones según su tecnología.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de radiodifusión. - Sistemas de radio y televisión. - Sistemas fijos y unidades móviles. Sistemas transportables. - Sistemas de telefonía móvil celular. - Radiotelefonía móvil pública y profesional: PAMR, PMR, TETRA. - Redes inalámbricas de área local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los elementos de radiocomunicaciones. - Cálculos de los parámetros principales de los sistemas de radiocomunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Orden y limpieza durante la realización de los montajes y al término de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y distinguir diferentes tipos de estaciones de radiocomunicaciones. - Clasificar los sistemas de televisión, radio, telefonía y datos. - Conocer las bandas y frecuencias de trabajo de la radiodifusión. - Conocer los tipos de sistemas de satélite para radio y televisión. - Entender el sistema de

<ul style="list-style-type: none"> - Radioenlaces. - Redes de acceso vía radio a servicios fijos. 			<p>telefonía celular y sus arquitecturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los sistemas de radio PAMR, PMR y TETRA. - Identificar aspectos generales de las redes de área local, topologías, conexionado y cableado, así como los métodos mas comunes de protección de nivel básico. - Saber definir que es un radioenlace y los parámetros del mismo (vano, radiocanal, repetidor, zona de fresnel, línea de vista, etc.) - Conocer los sistemas via radio a servicios fijos (TRAC, LMDS, WiMAX).
---	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 3: ELEMENTOS BÁSICOS

Duración 16 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Describir las características de los equipos y medios de transmisión.
 Analizar los bloques funcionales de los equipos de transmisión y recepción.
 Conocer las principales características de los sistemas radiantes.
 Describir la parte eléctrica de una instalación de radiocomunicaciones.
 Valorar la importancia del uso de sistemas de alimentación ininterrumpida.
 Conocer las normas reguladoras del uso del espectro radioeléctrico.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Emisión y recepción. <p>Transmisor: Características de los transmisores. Etapas del transmisor: filtrado, modulación, amplificación, etc.</p> <p>Amplificadores de radiofrecuencia, frecuencia intermedia y banda base.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medios de transmisión. <p>Medios guiados.</p> <p>Medios no guiados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de la instalación. <p>Antenas. Conceptos: ganancia, directividad, eficiencia, ancho de haz, relación delante/atrás, ancho de banda, impedancia, polarización.</p> <p>Tipos de antenas.</p> <p>Duplexores y diplexores.</p> <p>Distribuidores y mezcladores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación eléctrica. <p>Cuadro general de baja tensión.</p> <p>Equipos de alimentación, grupos electrógenos, energías</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los medios de transmisión. - Identificación de antenas y cálculo de los parámetros. - Montaje de equipos y sistemas de transmisión. - Práctica con los entrenadores didácticos. - Realización de la asignación de bandas y frecuencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y reglamentación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sabe describir las características de los equipos y medios de transmisión. - Comprende la función de los bloques funcionales de los equipos de transmisión y recepción. - Conoce las principales características de los sistemas radiantes. - Describe la instalación eléctrica de una instalación de radiocomunicaciones. - Valora la importancia del uso de sistemas de alimentación ininterrumpida. - Conoce las normas reguladoras del uso del espectro radioeléctrico.

renovables. - Cuadro nacional de atribución de frecuencias (CNAF). Uso del espectro radioeléctrico. Servicios y frecuencias.			
---	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 4: PLANOS

Duración 15 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Interpretar documentación técnica, planos y esquemas.
Ubicar los elementos de radiocomunicaciones.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Definición de plano. - Simbología eléctrica y electrónica - Normas a seguir en la representación. Normas nacionales e internacionales. Tipo de líneas y trazos. Escalas. Formatos de papel. Márgenes. Cajetín. Acotación. Plegado de los planos. <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de planos. Definición de los tipos de dibujos: planos de conjunto, plano en perspectiva, plano de situación, plano de emplazamiento, plano en planta de estación, plano de instalación de tierra, vista general en planta, canales, distribución de equipos y armarios. Esquemas de conexiones		<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Rigor en la documentación elaborada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreta la documentación técnica en forma de planos y esquemas. - Realiza planos y esquemas respetando la normativa de presentación. - Ubica claramente, los elementos de los sistemas de radiocomunicaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 5: SOFTWARE DE LOS EQUIPOS

Duración 3 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Conocer aspectos generales del hardware y software de los equipos de radiocomunicaciones.
Identificar los dispositivos de los sistemas informáticos y su conectividad.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Definición de los equipos. Hardware y software. Elementos distintivos básicos. <ul style="list-style-type: none"> - Hardware. Subsistemas: central, entrada y salida, 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del software según tipo y características del equipo. - Carga del software y comprobación de la versión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Rigor en la documentación elaborada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar software en un equipo informático. - Ser capaz de reconocer los síntomas de averías en los equipos informáticos.

<p>comunicaciones y buses.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software. Usuario. Datos, Programa. Sistemas operativos y entornos gráficos. <p>Instalación y configuración del software.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entorno para la instalación física. - Proceso de arranque de los equipos. - Redes y protocolos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros de configuración según las características, tipo y funcionamiento del equipo (receptor, decodificador y transmisor, entre otros). - Parametrización del equipo. - Selección y configuración del tipo de acceso remoto. - Comprobación de funcionalidad del equipo. - Realización de un histórico de software. - Registro de los parámetros de configuración de cada equipo. - Realización de la asignación de bandas y frecuencias. - Realización de una simulación de radioenlaces. 		<ul style="list-style-type: none"> - Configurar equipos de transmisión. - Trabajar con software de radioenlaces.
--	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 6: INSTALACIÓN DE ELEMENTOS

Duración 6 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Replantear instalaciones de radiocomunicaciones.
 Identificar y marcar la posición de los equipos.
 Reconocer e interconectar los elementos auxiliares de un sistema de radiocomunicaciones.
 Instalar y orientar los sistemas de antenas.
 Etiquetar los equipos y líneas de transmisión.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - El replanteo. - Elementos auxiliares. <p>Cables. Conectores. Puesta a tierra, pletinas, caja de tierra, arquetas.</p> <p>Guías de onda. Fibra óptica.</p> <p>Armarios o bastidores (racks).</p> <p>Pasamuros, elementos de sujeción de coaxiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación y orientación de antenas. <p>Soportes de antenas.</p> <p>Orientación, azimut, elevación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etiquetado de equipos y líneas. <p>Cintas de colores. Placas plásticas o metálicas.</p> <p>Banderolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normas de instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los equipos, materiales, herramientas e instrumental de medida. - Verificación del conexionado de los equipos y dispositivos con los sistemas de alimentación y elementos radiantes. - Verificación de tensiones suministradas por los sistemas de alimentación. - Comprobación visual de funcionamiento de los equipos y dispositivos. - Medición de R.O.E. (relación de ondas estacionarias) en cada banda de frecuencia y en las líneas de transmisión, entre los transceptores y antenas. - Realización de ajustes para garantizar una R.O.E. dentro de los límites establecidos. - Realización de pruebas de integración de las señales eléctricas y ópticas con los equipos y dispositivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Rigor en la documentación elaborada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce toda la información que debe recabarse en un replanteo de instalaciones de radiocomunicaciones. - Sabe identificar y marcar la posición de los equipos. - Reconoce e interconecta los elementos auxiliares de un sistema de radiocomunicaciones. - Instala y orienta correctamente sistemas de antenas. - Etiqueta los equipos y líneas de transmisión. - Cumple las normas de instalación.

	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de medidas de radiación y cobertura. - Cumplimentación de hojas de pruebas. 		
--	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 7: MEDIDAS Y PRUEBAS

Duración 8 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Conocer los instrumentos de medida utilizados en las instalaciones de radiocomunicaciones.

Realizar medidas de ROE.

Conocer y realizar las pruebas de aceptación de los equipos.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medida. Reflectómetro. Reflectómetro óptico. Analizador de espectro. Analizador de tramas digitales. Osciloscopio. Frecuencímetro. Multímetro. Telurómetro. Aparatos de medida para infraestructura: manómetro, termómetro. - Medidas de ROE. - Medidas de potencia. - Medidas de cobertura. - Sondeo. Drive test. - Protocolos de prueba y aceptación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de tensiones suministradas por los sistemas de alimentación. - Comprobación visual de funcionamiento de los equipos y dispositivos. - Medición de R.O.E. (relación de ondas estacionarias) en cada banda de frecuencia y en las líneas de transmisión, entre los transceptores y antenas. - Realización de ajustes para garantizar una R.O.E. dentro de los límites establecidos. - Realización de pruebas de integración de las señales eléctricas y ópticas con los equipos y dispositivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza de instalaciones y equipos. - Respeto de las normas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce los instrumentos de medida utilizados en las instalaciones de radiocomunicaciones, así como sus aplicaciones. - Realiza medidas de ROE en coaxiales. - Conoce y realiza las pruebas de aceptación de los equipos.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 8: MANUALES TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS

Duración 6 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Instalar equipos y elementos auxiliares de redes fijas y móviles, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de conexión y montaje.

Poner en servicio equipos de radiocomunicaciones interpretando y ejecutando planes de prueba.

Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en las instalaciones de radiocomunicaciones.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de manuales - Aspectos comunes de un manual. - Ejemplo de manual para instalación de equipo de radio. - Instalación. Instrucciones de seguridad. Definición de las partes. Equipamiento más usual. Identificación de equipos. Accesorios. Elevación de la antena y de la unidad de 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de elementos en esquemas de instalaciones de radiocomunicaciones. - Identificación de los elementos de la instalación en situaciones reales. - Identificación de los manuales adecuados de cada equipo, características y funcionalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza de instalaciones y equipos. - Respeto de las normas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender a instalar equipos y elementos auxiliares de redes fijas y móviles. - Instalar equipos interpretando documentación técnica. - Poner en servicio equipos de radiocomunicaciones. - Cumplir las normas de P.R.L. en la instalación, reparación y mantenimiento de equipos.

radio. Instalación de la antena. Instalación de la unidad de radio. El cable guía. - Ejemplo de manual para transmisor de equipo de radio. Descripción y artes del equipo de TV transmisor. Uso. Caja de control para la transmisión digital de TV. Funcionamiento. Mantenimiento y reparación. Reemisor de baja potencia.			
---	--	--	--

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 9: MANTENIMIENTO

Duración 8 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Reconocer la importancia del mantenimiento dentro de la labor del instalador de telecomunicaciones.
Reparar averías empleando las técnicas básicas de diagnóstico y localización de averías.
Redactar y comprender la documentación básica en los procesos de mantenimiento.
Mantener equipos de radiocomunicaciones aplicando mantenimiento preventivo.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Planes de mantenimiento. Mantenimiento de infraestructuras. Mantenimiento de radio: sistema radiante, desalineación de radio enlaces, equipos de interior. Mantenimiento preventivo. Planes de actuación. - Órdenes de trabajo. - Comprobación básica del funcionamiento de los equipos. Alimentación. Software de mantenimiento. Personal de soporte remoto. - Partes de descripción de averías. - Históricos de incidencias. Histórico generado por el equipo. Histórico generado por los partes de averías. - Software de diagnóstico. Visualización de parámetros de servicio. Gestión de alarmas. Backup y carga de archivos de configuración. - Métodos de restablecimiento de parámetros. Alimentación y climatización. - Mantenimiento remoto. Comandos AT en módems GSM. Mantenimiento remoto. Los comandos GSM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de las herramientas e instrumentos de medida. - Inspección del cableado y comprobación de su conexionado entre los equipos y dispositivos, sistemas de alimentación y elementos radiantes. - Realización de ampliaciones de equipos. - Instalación de software de ampliación de funcionalidades de los equipos. - Comprobación de parámetros de funcionamiento mediante aplicaciones informáticas. - Configuración de los equipos y dispositivos para las nuevas funcionalidades. - Interpretación de los planes de mantenimiento preventivo. - Verificación de tensiones de alimentación y sustitución de baterías en los sistemas de alimentación redundante. - Comprobación del correcto funcionamiento de los equipos mediante la inspección visual de los indicadores de alarma. - Realización del informe técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza de instalaciones y equipos. - Respeto de las normas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce la importancia del mantenimiento dentro de la labor del instalador de telecomunicaciones . - Repara averías empleando las técnicas básicas de diagnóstico y localización de averías. - Redacta y comprende la documentación básica en los procesos de mantenimiento. - Aplica las técnicas para el mantenimiento preventivo de equipos radiocomunicaciones.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 10: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Duración 5 horas

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Identificar el riesgo que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas.

Identificar las causas más usuales de accidentes.

Describir los elementos de seguridad.

Relacionar la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas con las medidas de seguridad y protección requeridas.

Operar las máquinas respetando las normas de seguridad.

Determinar las normas de seguridad y protección a adoptar en la ejecución de tareas.

Identificar las principales fuentes de contaminación en el entorno ambiental.

Clasificar los residuos generados para su retirada selectiva.

Relacionar el orden y limpieza de instalaciones y equipos, con la prevención de riesgos.

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - La ley de Prevención de Riesgos Laborales. Normativa vigente. Diferencia entre prevención y protección. Seguridad del trabajo: identificación del riesgo, prevención del riesgo, protección del riesgo. - Clasificación de las técnicas de seguridad: Técnicas analíticas antes y después del accidente. Técnicas operativas: Condiciones de inseguridad. Actuaciones no seguras. - Lugares de trabajo. - Dimensiones. Solera. Incendio. Instalación eléctrica. Condiciones ambientales, iluminación. - Señalización. - Consideraciones iniciales. - Colores de señalización. - Tipos de señales. - Electricidad estática y electromagnética. - Electricidad estática. - Riesgo electromagnético. - Orden y limpieza. - Extintores. - Tipos de extintores según la clase de fuego. Uso. - Equipos de trabajo. - Herramientas manuales. - Escaleras. - Riesgo eléctrico. - Trabajos en tensión. - EPI (equipos de protección) - Marcado CE. Uso de los EPI. - Tipos de EPI: cabeza, torso, manos, pies. - Trabajos en altura. - La cadena de seguridad en altura. Trabajos con arnés, anclaje, cuerda, mosquetones. - Tipos de arnés: según punto de 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos. - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. - Manejo de herramientas, materiales, equipos y medios de transporte respetando las normas de seguridad. - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza de instalaciones y equipos. - Respeto de las normas de seguridad. 	<p>Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</p> <p>Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.</p> <p>Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.</p> <p>Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.</p> <p>Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.</p> <p>Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p> <p>Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</p>

amarre. Partes de un arnés. Mantenimiento, revisión, uso y colocación correcta. Conectores o mosquetones. Cuerdas. Cintas de anclaje y anclajes. Efecto pendular. Distancia libre de caída. Trabajos en andamios: andamios colgados. Trabajos en torres móviles. Trabajo en plataforma elevada móvil. Trabajo en torres. Trabajos en puente grúa. Trabajos en cubiertas. Trabajos en fosos. Trabajos en suspensión. - Evaluación del impacto ambiental. Legislación. Objeto. Actuación. Sanciones: infracción, suspensión de ejecución de proyecto. Reparación e indemnización de daños. Proyectos afectados por el EIA.			
---	--	--	--

4. METODOLOGÍA

4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El diseño curricular de la Formación Profesional Específica (FPE) está apoyado en una metodología activa y participativa de carácter integrador y práctico. En éste módulo se intentará llevar a cabo una parte de contenido procedimental, por consiguiente los alumnos **deberán realizar tareas y saber resolver ejercicios**. Al final **de cada unidad didáctica** se propondrá un **mínimo de una práctica de obligada realización**; de la cual el alumno entregará un informe o memoria individual, con el siguiente guión:

- **Portada con título y nº de la práctica**
- **Nombre del alumno y curso**
- **Índice con estos apartados:**
 1. **Objetivos**
 2. **Materiales y herramientas necesarias**
 3. **Contenido teórico en que se basa**
 4. **Descripción de la práctica**
 5. **Desarrollo y realización**
 6. **Presentación de resultados**
 7. **Conclusiones**

Todas las tareas, trabajos y demás ejercicios, se abordan con respeto mutuo entre todos los miembros de la clase. Se intenta buscar así un ambiente tranquilo y distendido que favorezca la relación entre el alumnado y también con el profesor.

Algunas actividades proponen ejercicios que requieren un pequeño proceso de investigación o búsqueda de datos, y otras plantean actividades que tienen un nivel mayor de dificultad para completar la formación y atender a la diversidad. Uno de los objetivos de este tipo de actividades es conseguir que el alumnado reflexione, investigue y debata sobre cuestiones relativas a las trabajadas en la unidad didáctica, pues de esta forma conocerán diferentes puntos de vista y opiniones, completando su formación académica y profesional. Como final a esta metodología considerar como un sistema único la integración de la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de enseñanza aprendizaje.

PRÁCTICAS PROPUESTAS PARA ESTE MÓDULO:

Las prácticas pueden ser las siguientes.

Propuesta de prácticas en caso de confinamiento por COVID-19 resaltadas en rojo.

- Visualización de señales periódicas. Comprobación de filtros.
- Uso básico del polímetro.
- **Detector experimental de ondas (cohesor casero).**
- Medidas básicas de: frecuencia, tensión, corriente, ganancia, pérdida y atenuación, potencia, etc.
- Cableado y conexionado diverso utilizado para ondas guiadas y radiadas.
- Producción de señales radioeléctricas (micrófono de FM).
- **Realización de planos y esquemas con herramientas CAD.**
- **Consulta de normativa obligatoria y de otros organismos reguladores: CNAF, UIT, CEI, URE, etc.**
- **Radio definida por software. Aplicación en onda corta.**
- Visualización de señales moduladas.
- Recepción de señales radioeléctricas (receptor AM).
- Medidas de potencia y R.O.E.
- Radioenlace en banda libre de 60GHz.
- **Mantenimiento del hardware de equipos informáticos (ordenadores por falta de otros medios).**
- Interpretación de esquemas y planos en una ICT.
- Verificación de los diagrama de radiación de algunas antenas de TV.
- **Hojas características de diversas marcas de antena (Televés, Tagra, Ikusi, etc.).**
- **Realización de un plan de mantenimiento.**
- **Estudio de PMR en banda 446MHz. Configuración de modos, submodos, etc.**
- **Antenas para VHF y UHF. Diagrama de radiación, relaciones, lóbulos, etc.**
- Uso del medidor de campo.

** Esta prácticas son orientadoras y pueden sufrir modificaciones, añadirse otras distintas o eliminarse parte de las indicadas dependiendo de los medios disponibles y el alumnado.*

4.2 MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para impartir este módulo se dispone de un aula taller que debe estar bien dotada con un equipamiento mínimo necesario para radiocomunicaciones que aporta el propio Centro. También debe contar con un proyector de video con sus sistema de audio conectado al ordenador de la mesa del profesor y una conexión

a Internet. Durante la presentación del módulo ya se ha indicado al alumnado los materiales imprescindibles para poder realizar trabajos y prácticas. El alumnado debe aportar diariamente además de su **cuaderno de apuntes, su propio dispositivo pendrive** para poder recoger y guardar los trabajos solicitados (a modo de cuaderno de notas electrónico) y establecer otro medio común de comunicación dentro del aula utilizando el ordenador del profesor. También se contribuye de esta forma a utilizar menos papel.

El profesor también podrá aportar (si lo cree necesario) sus propias prácticas y apuntes al alumnado, así como toda la abundante documentación y material audiovisual que hay en Internet.

Se considera que el aula está dotada de herramientas, instrumentos y equipos de trabajo y medida básicos como: placas protoboard, polímetros, osciloscopios, generadores de señal, soldadores, fuentes de alimentación, etc. para desarrollar el módulo asignando en el caso ideal a dos alumnos por puesto de trabajo.

Se han adquirido algunos **equipos y herramientas profesionales para impartir y practicar** el módulo:

- **RX600 MAAS Medidor R.O.E. / Watímetro (vatímetro y medidor ROE de radio frecuencia).**
- **MICROTIK WIRELESS RBLHGG-60 (radioenlace de 60GHz en banda libre).**
- **Motorola TLKR T80 Extreme, pack walkies PMR con maletín (PMR en banda de 446MHz).**
- Multímetro Profesional CAT IV, IP67 AD9929
- Osciloscopios de dos canales y generadores digitales de señal hasta 25MHz.

Aunque hay un libro de texto recomendado para éste módulo se ampliarán los contenidos mínimos añadiendo apuntes y audiovisuales que se proyectarán durante las explicaciones. También se realizarán dos prácticas obligadas (pueden ser **un receptor** y **un transmisor** de RF) que servirán para ensayar algunos conceptos teóricos. Hay que considerar que estas tecnologías evolucionan a gran velocidad y resulta bastante difícil estar al día con ellas además de ser caras.

4.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Los bloques de contenidos de la materia están distribuidos en los tres trimestres escolares y secuenciados para permitir que el alumno asimile los conceptos sin que suponga una gran dificultad. En cada trimestre se explicarán solo los temas correspondientes a los contenidos indicados siguiendo el orden de desarrollo programado.

Al iniciar una unidad didáctica se expondrán brevemente los puntos conceptuales mas importantes, para luego explicar la parte teórica punto por punto y reforzarla por medio de ejemplos que guarden relación al tema.

La exposición teórica se realizará mediante proyector y en la pizarra, de manera que los alumnos anotarán las explicaciones, interviniendo para cualquier aclaración de las mismas preguntando al respecto. Se invita a los alumnos a participar e intercambiar opiniones afines al tema, a realizar prácticas en grupos reducidos, trabajos y ejercicios de resolución de problemas (incluso con salida a la pizarra, etc.).

Tras explicar la parte teórica, se realizan ejercicios y problemas de cálculo matemático a los que se añaden en lo posible prácticas que lo complementan. También se exige al alumno la toma de apuntes en clase y la realización y presentación por escrito de los trabajos y prácticas realizados en grupo sobre los temas tratados, con el fin de participar, asimilar y llevar al día las explicaciones dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

4.4 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

Este módulo se imparte en el aula B15 y cuenta con espacio suficiente para acoger al alumnado. Se encuentra equipada con pizarra de rotulador borrrable, ordenadores y proyector a disposición del profesor. También dispone de material y equipamiento mínimo necesario para impartir los contenidos de este módulo profesional como: osciloscopios, generadores de señal, sondas, cableado, componentes electrónicos, etc. El resto de las necesidades que puedan surgir se intentarán resolver en la medida de lo posible, dado que los equipos profesionales de medición y radiofrecuencia son caros y d manejo delicado (medidor para THD, PIRE, PRA, ROE, vatímetro de radiofrecuencia, excitador de FM, etc.).

4. 5. BIBLIOGRAFÍA

Se utilizará como libro de referencia, recomendable pero no obligatorio este texto:

Título: Instalaciones de radiocomunicaciones.

Editorial: Paraninfo.

Autores: Javier García Rodrigo y Gregorio Morales Santiago.

ISBN: 978-84-9732-078-8

Año de publicación: 2012

Se utilizará como libro complementario para las dos primeras unidades didácticas de esta programación (unidades 1 y 2):

Título: Sistemas de radio y televisión.
Editorial: Mc Graw Hill.
Autor: Emilio Félix Molero.
ISBN: 84-781-4801-0
Año de publicación: 2006

Se utiliza para complementar la instalación y ajuste de antenas receptoras de TV este libro para la unidad didáctica 3:

Título: Instalación de ANTENAS de TV
Editorial: Paraninfo.
Autor: Isidoro Berral Montero.
ISBN: 978-84-283-2935-4
Año de publicación: 2007

Los manuales, documentación técnica y normativa de aplicación, se encuentran divulgadas en Internet. Son materiales procedentes de **universidades de Cantabria, Oviedo, Pontificia de Madrid**, donde se imparte estudios de telecomunicaciones. Otros proceden de organismos reguladores y empresas del sector como: **UIT, CNAF, Televés, Ikusi, Tagra, etc.** **Video tutoriales en YouTube que detallan aspectos técnicos muy diversos. Herramienta muy valiosa en caso de confinamiento por COVID-19.** Presentaciones (powerpoint pasadas a PDF) de estudios superiores de telecomunicaciones correctamente adaptadas al ciclo formativo de grado medio en lo posible.

4. 6. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se deja abierta la posibilidad de participación del alumnado en actividades complementarias que puedan surgir ocasionalmente. Podrían ser visitas de empresas a nuestro Instituto (por ejemplo Beam Suntory, H2green, URE Segovia, etc.) o del alumnado a centros de transmisión de radiodifusión (a nivel de aula abierta o como práctica de campo), ver *insitu* la realización trabajos realizados por profesionales de este sector (instalación de torretas, vientos y anclajes, antenas, cableado variado, tendido de fibra óptica, etc.) y otros relacionados (cuadro eléctrico, grupos generadores, paneles solares, etc.). **Condicionado a COVID-19**

5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Las evaluaciones trimestrales son las que aparecen previstas:

Evaluación inicial: 6 y 7 de octubre.
Primera: estimada 29 y 30 de noviembre 1 y 2 de diciembre de 2021.

Segunda: estimada del 14 al 18 de marzo de 2022.

Tercera: estimada a partir del 23 de junio de 2022.

Teniendo en cuenta el calendario de la Junta de Castilla y León, e informado de las fechas de inicio de evaluación de cada trimestre, el ajuste de los tiempos dedicados a cada unidad didáctica se estiman así:

TRIMESTRE	Nº UNIDAD DIDÁCTICA	TÍTULO	DURACIÓN (HORAS U.D.)
1 45h	0	Presentación del módulo	1
	1	Conceptos básicos (sonido, ampliando libro: dB, sonido, filtros, modulación y demodulación...)	20
	2	Sistemas de radiocomunicaciones.	10
	3	Elementos básicos. (ampliando libro: CNAF, reflexión, antenas...) PRUEBAS y EXÁMENES	8 6
2 57h	3	Elementos básicos. (ampliando libro: CNAF, reflexión, antenas...) Cohesor. Proyecto receptor de radio (construir, medir, puntuar). Planos.	8 8
	4	SDR. Servicios de Onda Corta (enfoque totalmente práctico) PRUEBAS y EXÁMENES	15 20 6
	5	Radioenlace (mas práctica).	8
	6	Software de los equipos (powerpoint).	3
3 55h	7	Instalación de elementos (torretas, sujeciones, antenas, etc.)	6
	8	Medidas y pruebas (SWR, potencia, interferencias, etc.).	8
	9	Manuales técnicos de los equipos.	6
	10	Mantenimiento.	8
		Proyecto RADIO o micrófono FM (construir, medir, puntuar)	8
		Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	5
		PRUEBAS y EXÁMENES FINALES	5

* El examen de septiembre para este módulo quedará sujeto al calendario que elabore el propio Centro.

* Las prácticas se realizarán si se dispone de los equipos necesarios y los medios adecuados. El tiempo otorgado a éstas es variable y dependerá del número de alumnos.

* Horario semanal de lunes a viernes: 2h+1h+2h

CONTENIDOS EN CASO DE VOLVER A CONFINAMIENTO POR COVID-19

Se impartirían TODOS los contenidos adaptados al tiempo asignado a cada unidad didáctica, con especial atención a los temas esenciales resaltados en rojo a fin de consolidar, recuperar y ampliar conocimientos. Si las circunstancias y el tiempo lo permite, se intentará dar cumplimiento total a la programación.

Se enviaría documentación al alumnado (teletrabajo mediante aplicación telemática para el grupo de M1T) **trabajando toda la parte práctica con simuladores** a fin de no perder el curso. Sería posible realizar algún tipo de prueba individual y controlada online, o si fuera posible pruebas presenciales (caso de impartir en modo semipresencial).

Sería necesaria la previa colaboración de todos los alumnos y que tuvieran los medios mínimos a su disposición en casa: ordenador y software gratuito instalado y verificado. Las prácticas serían perfectamente detalladas y guiadas para garantizar el auto aprendizaje. Una vez recogidas las memorias de las prácticas, serían puntuadas.

En el peor de los escenarios que en un futuro pudiera darse (por no contar con los medios necesarios que dispone un aula taller), **se puede llegar a conseguir los objetivos mínimos sin llegar a saturar de excesivo trabajo al alumnado.**



CALENDARIO ESCOLAR 2021-2022

SEPTIEMBRE							OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4	5				1	2	3
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31

NOVIEMBRE							DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26
29	30						27	28	29	30	31		

ENERO							FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
24	25	26	27	28	29	30	28						

MARZO							ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6					1	2	3
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	

MAYO							JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
						1				1	2	3	4
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30			
30	31												

6. EVALUACIÓN

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN (Real Decreto 1632/2009, de 30 de octubre)

Los criterios de evaluación que se aplican, son los mismos que se recogen en el Título del Ciclo Formativo, que son los siguientes indicados, respecto a los resultados de aprendizaje:

1. Identifica los equipos y elementos de los sistemas de radiocomunicación de redes fijas y móviles y sus instalaciones asociadas, describiendo sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito la estructura de las redes fijas y móviles de radiocomunicaciones.
- Se han descrito los sistemas de transmisión para radiodifusión y televisión.
- Se han clasificado los sistemas de radiocomunicación según su ubicación, tecnologías y cobertura.
- Se han reconocido los interfaces de conexión entre equipos y con la red troncal.
- Se ha descrito la función específica de cada bloque funcional en el conjunto de la instalación.
- Se han descrito las características de los equipos, medios de transmisión y elementos auxiliares.
- Se ha relacionado cada equipo de emisión-recepción con sus aplicaciones características.
- Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos de los esquemas.

2. Instala equipos y elementos auxiliares de redes fijas y móviles, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de conexión y montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado documentación técnica (planos y esquemas, entre otros).
- b) Se han seleccionado los equipos, materiales, herramientas e instrumental de medida.
- c) Se han montado los elementos auxiliares de las antenas.
- d) Se han montado las antenas.
- e) Se han montado los armarios de comunicaciones y sus elementos auxiliares.
- f) Se han ubicado y fijado los equipos de radiocomunicaciones.
- g) Se han etiquetado los equipos y líneas de transmisión.
- h) Se han conectado los latiguillos a los elementos auxiliares.
- i) Se han interconectado los equipos con distintos medios de transmisión, (radiofrecuencia, par, fibra óptica, entre otros) y con los elementos radiantes.
- j) Se ha conectado el sistema de alimentación y sistemas redundantes, (SAI y fotovoltaica, entre otros).

3. Configura equipos de radiocomunicaciones, relacionando los parámetros con la funcionalidad requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el software según tipo y características del equipo.
- b) Se ha cargado el software y comprobado su reconocimiento y versión.
- c) Se han seleccionado los parámetros de configuración según las características, tipo y funcionamiento del equipo (receptor, decodificador y transmisor, entre otros).
- d) Se ha parametrizado el equipo de acuerdo con la aplicación.
- e) Se ha seleccionado y configurado el tipo de acceso remoto.
- f) Se ha comprobado la funcionalidad del equipo.
- g) Se ha realizado el histórico de software y parámetros de configuración de cada equipo.
- h) Se ha cumplido con la normativa en la asignación de bandas y frecuencias.

4. Pone en servicio equipos de radiocomunicaciones interpretando y ejecutando planes de prueba.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos, materiales, herramientas e instrumental de medida.
- b) Se ha verificado el conexionado de los equipos y dispositivos con los sistemas de alimentación y elementos radiantes.
- c) Se ha verificado que los sistemas de alimentación suministran las tensiones con el margen de tolerancia establecido.
- d) Se ha realizado la comprobación visual de funcionamiento de los equipos y dispositivos.
- e) Se ha realizado la medición de R.O.E. (relación de ondas estacionarias) en cada banda de frecuencia y en las líneas de transmisión, entre los transceptores y antenas.
- f) Se han realizado ajustes para garantizar una R.O.E. dentro de los límites establecidos.
- g) Se han realizado las pruebas de integración de las señales eléctricas y ópticas con los equipos y dispositivos.
- h) Se han realizado las medidas de radiación y cobertura.
- i) Se han cumplimentado las hojas de pruebas.

5. Mantiene equipos de radiocomunicaciones, aplicando planes de actualización y mantenimiento preventivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas e instrumental de medida.
- b) Se ha inspeccionado el cableado y comprobado su conexionado entre los equipos y dispositivos, sistemas de alimentación y elementos radiantes.
- c) Se han realizado ampliaciones de equipos.
- d) Se ha instalado el software de ampliación de funcionalidades de los equipos.
- e) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento mediante aplicaciones informáticas.
- f) Se han configurado los equipos y dispositivos para las nuevas funcionalidades.
- g) Se han interpretado los planes de mantenimiento preventivo.
- h) Se han verificado las tensiones de alimentación y sustituido las baterías de los sistemas de alimentación redundantes.
- i) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los equipos mediante la inspección visual de los indicadores de alarma.
- j) Se ha realizado el informe técnico.

6. Repara averías y disfunciones en las instalaciones de radiocomunicaciones, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado las alarmas del hardware de los equipos para el diagnóstico de la anomalía o incorrecto funcionamiento.
- b) Se han utilizado los equipos de medida y aplicaciones software para determinar las características de la anomalía.
- c) Se ha localizado la avería o disfunción.
- d) Se ha sustituido el equipo averiado y comprobado su compatibilidad.
- e) Se han ajustado los equipos con las herramientas y precisión requerida.
- f) Se han cargado los parámetros de configuración y comprobado la funcionalidad.
- g) Se ha establecido conexión remota con los equipos y dispositivos al recibir la alarma de mal funcionamiento.
- h) Se han restablecido de forma remota los parámetros en los equipos y dispositivos.
- i) Se han verificado las características de funcionalidad.
- j) Se ha realizado el informe con las actividades realizadas e incidencias detectadas.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

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 manejado 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, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e 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 de 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 las instalaciones 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 ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

6.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende analizar la práctica docente y detectar los progresos y las dificultades que se van produciendo, para modificarla en lo que se estime conveniente en cada momento. La evaluación del rendimiento permite:

- **Comprobar** para saber en qué medida se alcanzan los objetivos didácticos propuestos.
- **Diagnosticar** carencias y factores para proyectar nuevas acciones formativas.
- **Predecir** las posibilidades de los alumnos en relación con su futuro escolar y profesión.
- **Motivar al alumnado con sus progresos.**
- **Orientar al alumnado** y ayudarlo personal, escolar y profesionalmente.
- **Formar** al alumnado lo mejor posible.

La evaluación de los alumnos debe extenderse a todo el proceso educativo, de forma continua y personalizada sin reflejar sólo resultados parciales, valoraciones subjetivas o puntuales.

Según se imparten las unidades didácticas y sus actividades previstas, se toman medidas correctoras de las dificultades que aparezcan para resolver conflictos de actitud en la orientación escolar y laboral.

Por tratarse de un módulo de 5 horas semanales y según lo **establecido en la ORDEN EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que se regula el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional inicial en la Comunidad de Castilla y León, en su capítulo 8, Artículo 32 sobre la promoción de alumnos del primer al segundo curso dice resumidamente:**

"... Los alumnos que tengan pendientes de superar, después de celebrada la segunda evaluación final del primer curso, módulos profesionales que en conjunto supongan un horario semanal que no exceda de diez horas lectivas, podrán pasar a segundo con pendientes..."

Por este motivo se contempla en la programación las pruebas de los exámenes finales tanto en Junio como en Septiembre (segunda evaluación final).

Procedimientos usados en el proceso de evaluación

Se consideran dos aspectos sobre como tratar los distintos tipos de contenidos a evaluar:

a) Observación del proceso de aprendizaje en clase

Se realizará mediante el seguimiento de las diferentes actividades que los alumnos desarrollen.

Fundamentalmente estas observaciones tendrán presentes los siguientes aspectos:

- El interés y participación en la clase.
- La asistencia y puntualidad.
- El uso y cuidados de las herramientas, equipos de medida y material del grupo de alumnos.
- La seguridad y orden en el trabajo.
- El aprovechamiento del material fungible.
- El desenvolvimiento ante situaciones nuevas o que entrañan alguna dificultad.
- Si el alumnado tiene en cuenta los conocimientos adquiridos y los aplica correctamente.
- Si se trabaja y repasa fuera del aula los contenidos de cada unidad didáctica, para poder avanzar en las actividades de clase.
- El respeto y la convivencia.

b) Seguimiento y análisis de trabajos

Se prestará atención a:

- Los trabajos, cuestiones y ejercicios de clase (prácticos y teóricos).
- Los trabajos prácticos realizados en grupo y presentados individualmente.

Se valora el trabajo individual aportado por cada miembro, y se califica el trabajo mediante un coeficiente corrector para cada alumno del grupo (multiplica la nota por un valor entre 0,1 y 1). También se valorará la planificación del trabajo, la organización, el reparto de tareas, sus resultados, la calidad del trabajo entregado y el esfuerzo realizado.

Los trabajos realizados individualmente son considerados mas objetivos y se tiene en cuenta:

- La presentación: numeración de las páginas, gráficos y dibujos, portada, índice, fuentes bibliográficas, etc.
- El contenido y vocabulario técnico, la originalidad, la creatividad, la capacidad de síntesis, etc.
- La variedad de bibliografía y las fuentes de información utilizadas.
- La justificación de resultados y su fundamento.

Se realizarán varias pruebas que incluyen cuestiones teóricas en cada evaluación, para poder observar el grado de consecución de los objetivos marcados y realizar las correcciones, apoyos y adaptaciones curriculares necesarias.

Criterios de calificación

Cada trimestre tiene fechas previstas para exámenes y ajustadas al tipo de prueba y cantidad de alumnos a examinar. La realización de estas pruebas se comunica con tiempo suficiente al alumnado presente. La calificación final de cada uno de los tres trimestres se cuantificará atendiendo a los siguientes criterios:

Realización de la totalidad de las prácticas: entregando todas las memorias conforme al modelo indicado de presentación, y habiendo obtenido una calificación en todas ellas superior al cinco. Se hará la media de todas las notas y esta calificación **representa un 40% de la nota final de cada trimestre.**

Para la puntuación de este apartado se tendrá en cuenta la total realización de las mismas, la entrega de trabajos en tiempo y forma, su presentación y el interés.

Pruebas escritas en cada trimestre. En este apartado se incluyen también las pruebas de tipo práctico individual (instrumentales). Se deben superar todas las pruebas con nota igual o superior al cinco. La media de la nota será la media de todas las pruebas y esta calificación **representa el 50% de la nota final de cada trimestre.**

Para la puntuación de estas pruebas se tendrá en cuenta la claridad y exactitud de las respuestas, la presentación de los ejercicios (comentando resultando, unidades, etc.). Las pruebas tienen asignada una puntuación en cada apartado, y es conocida por el alumno.

Puntuación de la nota correspondiente al **comportamiento, actitud, asistencia habitual, puntualidad, etc., supone el 10% restante de la nota final.**

Este apartado tiene muy en cuenta la asistencia. **Si un alumno o alumna superase el 15% de horas faltadas NO JUSTIFICADAS para este módulo, supondrá perder el derecho a la evaluación continua.** Como se ha indicado anteriormente el módulo se plantea desde el punto de vista práctico con un gran contenido procedimental, esto conlleva a que el alumno que pierda el derecho a la evaluación continua por faltas de asistencia, aunque carece de capacidad para superar por si mismo el módulo **tendrá derecho a un examen final en junio de todos los contenidos trimestrales además de obligatoriamente tener que entregar todos los informes de las prácticas realizadas durante el curso académico como condición previa para poder aprobar el examen práctico suponiendo ya esta nota un 40% sobre la nota del examen práctico.** Por tratarse de un caso excepcional y dado que no se podrá valorar de igual manera la actitud; asistencia, puntualidad, etc. en estos casos, y dado que ese 10% restante de la nota final mencionado antes no se puede considerar, se añadirá a la nota de la prueba práctica pasando a valer un 50% y la escrita el otro 50% restante.

Si llegado el caso el alumno o alumna no lograra superar el módulo en ninguna de las dos evaluaciones finales pero cumple los requisitos para poder pasar de curso, posteriormente podrá realizar una prueba extraordinaria en la que se aplicarán idénticos criterios de calificación por el profesor encargado de evaluar el módulo.

CASO DE VOLVER A CONFINAMIENTO POR COVID-19

En caso de suspender las clases presenciales y tener que impartir el módulo a distancia, volveríamos a una situación en la que **se valorará positivamente el teletrabajo individual de cada alumno/a, las prácticas entregadas en documento memoria PDF con el guión propuesto, la presentación, los pasos ordenados, los resultados y su justificación, las capturas de imágenes, los detalles, referencias, bibliografía, etc. además de la calidad estética del trabajo y las ganas manifiestas por querer aprender.** También se tiene en cuenta el manejo correcto de herramientas informáticas (hoja de cálculo, dibujo, simuladores, etc.), la comunicación con el profesor, las dudas planteadas, etc. Una vez recolectadas **las memorias de prácticas, serían puntuadas. La nota trimestral será la media de las prácticas aportadas** y en todo caso **considerando las instrucciones pertinentes a la manera de calificar que la JCyL disponga llegado el momento.**

En caso de impartir clases semipresenciales, se valoran todas las prácticas y pruebas escritas que se realicen, y se realizarán las recuperaciones trimestrales necesarias con el fin de **dar opción a aprobar el módulo.** En definitiva, se mantienen todos los criterios de calificación detallados en esta programación. **El alumnado suspenso en junio, como siempre tendrán la opción de septiembre.**

La calificación final de curso es la media de todas las notas de los trimestres, si bien la nota de las recuperaciones finales (junio y septiembre) son únicas cuando evalúan todos los contenidos.

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE ALUMNOS PENDIENTES

Todos los alumnos que cursan el módulo, tienen la opción de ir aprobando trimestralmente la materia además de las posibles recuperaciones necesarias mediante pruebas de evaluación. Realizadas las pruebas objetivas correspondientes y posteriormente corregidas, se les entregarán a los alumnos con el fin de mejorar su aprendizaje detectando sus propios errores. Antes de la prueba de evaluación se pueden completar estas necesidades con:

- Repaso de los ejercicios vistos.
- Consulta al libro de texto, material de apoyo, etc.
- Explicaciones del profesor.
- Fijación de trabajos a realizar por el alumno.

Con posterioridad, una vez que el grupo de alumnos se considere que está en condiciones de resolver adecuadamente pruebas análogas a las propuestas anteriormente, se efectuará la recuperación. Ésta se fijará con anterioridad a las pruebas de evaluación siguiente.

Los alumnos que promocionan a 2º curso con módulos pendientes de 1º, deberán ser informados de las actividades programadas para su recuperación, sus contenidos y la fecha en que se les evaluará.

OPCIÓN A SUBIR NOTA

No se contempla esta posibilidad.

RECLAMACIONES

Tras corregir cada ejercicio o prueba realizada, el alumnado es informado para que pueda comunicar al profesor del módulo su conformidad o no con la nota de ejercicio. Este procedimiento también se aplica a la nota trimestral, y en la evaluación de junio o de septiembre llegado el caso. Los plazos de reclamación los establece el propio Centro.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Dado que el alumnado no aprende de manera homogénea debido a diferencias individuales de: capacidad de aprendizaje, motivación, interés y estilo de aprendizaje, es necesario que los contenidos lleguen por igual a todo el alumnado (incluso cuando ya arrastran deficiencias de las etapas educativas anteriores). La atención a la diversidad es la vía que permite individualizar, en lo posible, el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En caso de ser necesario se han previsto varias medidas de atención para el alumnado con necesidades educativas específicas que cursen este Ciclo Formativo que son:

- Programación flexible en sus contenidos.
- Distintas metodologías didácticas adaptadas a las capacidades del alumnado según grado de conocimientos previos, dificultades, etc.
- Proponer actividades diferentes adaptadas a las capacidades del alumnado.
- Proponer distintos materiales didácticos ofreciendo diversas actividades didácticas.

A medida que se desarrollen las unidades didácticas, se irá adaptando puntualmente la programación con el fin de atender principalmente a aquellos alumnos o alumnas que presenten dificultades de aprendizaje. Todas las modificaciones que se realicen en estos casos serán descritas en la Memoria Final de Curso correspondiente a este módulo, e indicando también las posibles causas.

Adaptaciones curriculares: Para el alumnado con dificultades especiales de comprensión gráfica, oral o escrita, a la hora de realizar determinados tipos de trabajos, se intentará en la medida de lo posible realizar las adaptaciones curriculares necesarias, dirigidas a mejorar sus capacidades y corregir las posibles deficiencias (pequeños trabajos de búsqueda, refuerzo, agrupaciones con alumnado aventajado, etc.).

El alumnado con facilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, se tiene en consideración dado que si no se les proporciona un tratamiento individualizado pueden desmotivarse y adoptar una actitud pasiva. Todo esto es aplicable al caso de alumnado que procede de países extranjeros y que residan en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Profesorado de apoyo: Salvo en casos muy concretos que así lo manifestasen por una acusada minusvalía, este perfil de alumnado podría contar con la ayuda de un profesor de apoyo que les permita superar las barreras en su aprendizaje. Por supuesto, estos impedimentos serán valorados para comprobar en que grado impiden o no desarrollar las capacidades terminales que el currículo exige para la superación y obtención del Título Profesional.

Sobre este aspecto, **el Departamento de Orientación de este Centro aportará la información y los recursos** necesarios para poder tratar el problema individualmente.

7. INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

El uso de las aulas informatizadas con software adecuado al caso y la conexión a Internet son elementos que influyen positivamente a la hora de impartir cualquier módulo profesional. La aplicación de las TIC a éste módulo, permite consultar documentación técnica variada de equipos de radio y comunicaciones sin tener que almacenar libros y manuales que en poco tiempo quedan obsoletos. Se aplica así otra forma de aprender mediante video tutoriales y la consulta sistemática.

Este recurso es igualmente de aplicación a varias de las unidades didácticas descritas, tal es el caso del software de dibujo para esquemas y planos, simuladores, calculadoras online, etc.

Por todo ello, es un medio indispensable en cualquier aula dado que facilita el aprendizaje de una forma mas fluida, amenizando clases que puedan resultar en ocasiones excesivamente teóricas.

7.1 OBJETIVOS

1. CONTENIDOS VINCULADOS CON LAS TIC

En todas las unidades didácticas se podría aplicar algún tipo de software si así se desea. Basta con buscar, y como puede verse es muy extenso y variado. Se puede comprobar la influencia positiva de estos medios sobre el alumnado, ya que bastaría con comprobar las prácticas que entregan haciendo uso del software, con calidad en la presentación y realización de los informes o proyectos.

Algunos de los programas informáticos **gratuitos** que se sugieren como aplicación exclusiva al módulo son:

Dia portable [http://sourceforge.net/projects/portableapps/files/Dia Portable/Dia Portable 0.97.1-1/](http://sourceforge.net/projects/portableapps/files/Dia%20Portable/Dia%20Portable%200.97.1-1/)

Gimp: Dibujo por capas

InkScape: Gráficos vectoriales

Calculadoras javascript online, (ROE, resonancia, filtros con bobina, antenas, etc.)

LTSpice: <http://www.linear.com/designtools/software/>

Diseño de ITC de Televés <http://www.televes.es/es/catalogo/producto/programa-de-calculo-cast-60>

FLDIGI: Recepción de servicios de onda corta por SDR

MMSTV en 14230KHz

Captación de señales de la ISS en banda de 2m

Software para la propagación ionosférica y troposférica y el ruido radioeléctrico

<http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=study-groups&mlink=rsg3-software-ionospheric&lang=es>

Herramienta para crear, ver, optimizar y chequear estilos de geometrías de antenas en 2D y 3D

<http://www.qsl.net/4nec2/>

AirLink <https://link.ui.com/> Herramienta para cálculo de radioenlaces

SPLAT! is an RF Signal Propagation, Loss, And Terrain analysis tool for the electromagnetic spectrum between 20 MHz and 20 GHz. <http://www.qsl.net/kd2bd/splat.html>

Wifi fresnel <https://play.google.com/store/apps/details?id=infosatelite.fresnel>

2. METODOLOGÍA:

Las herramientas de tipo gráfico son de las más útiles de cara a la explicación de ciertos ensayos de tipo experimental, visitar ciertos sitios en la red Internet.

El modelo de aprendizaje puede ser simplemente el de investigación y prueba, que es autodidacta y un buen primer contacto con las herramientas.

- Investigar: para conocer que es lo que hay.
- Probar: para conocer su uso y ver que resultados se pueden obtener, valorando la simplicidad de la herramienta y su poder resolutivo.

El uso del pendrive (o disco duro externo) o de la plataforma Moodle, o el propio correo electrónico son herramientas de difusión de la información entre el alumnado, además de las redes sociales y aplicaciones de telefonía móvil de mensajería al instante.

Es deseable no agrupar mas de 2 alumnos por puesto informático, y controlar la actividad de la red.

3. EVALUACIÓN:

En función de las necesidades y el uso dado del software, se puede valorar varios aspectos sobre estas herramientas de cara a elegir las que son:

- Popularidad.
- Compatibilidad del software con otros equipos y sistemas operativos (Windows, Linux, Mac).
- Costes económicos de este software.
- Nivel de dificultad de manejo del software y conocimientos adquiridos.
- Utilización en el aula y en casa, permitiendo proseguir la actividad de estudio o trabajo.
- Mantenimiento del software y estabilidad, renovación de versiones y eliminación de fallos anteriores.

Segovia, a 4 de octubre de 2021

Fdo.: Guillermo Gallardo Riballo