



**Universidad
Europea** VALENCIA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL, ENSEÑANZAS DE IDIOMAS Y
ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

GUIA DIDÁCTICA

CFGM TÉCNICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Y AUTOMÁTICAS

MÓDULO: INSTALACIONES SOLARES

FOTOVOLTAICAS

UNIDAD DIDÁCTICA: MONTAJE INSTALACIONES

Presentado por:

ANA MARIA TELLO ACEITUNO

Dirigido por:

FRANCISCA SEMPERE FERRE

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

Resumen

La programación didáctica es una herramienta docente con la que se pretende planificar, ordenar, temporalizar y evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje del alumno en base a los contenidos del currículo adaptándolos a las necesidades y características de los estudiantes. Los objetivos de este trabajo fin de máster, fueron analizar la programación didáctica del módulo Instalaciones Solares Fotovoltaicas aportada por el Instituto de Educación Secundaria Alonso de Avellaneda, desarrollar la unidad didáctica de montaje de instalaciones y la realización de una propuesta de proyecto de innovación educativa. Después de la evaluación del documento aportado por el centro y basándonos en la legislación vigente actual, se observó que no se realizaba una contextualización del grupo clase con el que se iba a trabajar, no se mostraba una relación de cada una de las unidades didácticas con los resultados de aprendizaje, contenidos y criterios de evaluación, ni se realizaba una planificación de las unidades didácticas a impartir ni de las actividades. La introducción y desarrollo de metodologías activas de aprendizaje, la temporalización de las unidades didácticas, así como la propuesta de actividades transversales y las medidas a adoptar para el refuerzo del aprendizaje en aquellos alumnos con necesidades especiales, son algunas de las propuestas de mejora planteadas, junto con el diseño de un proyecto de innovación educativa como actividad final del módulo que dé respuesta a los problemas detectados en el aula.

Palabras clave: Formación profesional; Ciclo medio en instalaciones eléctricas y automáticas; Instalaciones solares fotovoltaicas; Aprendizaje basado en proyectos.

Abstract

The didactic programme is a teaching tool that aims to plan, organise, time and evaluate the teaching and learning process of the student based on the contents of the curriculum, adapting them to the needs and characteristics of the students. The objectives of this master's thesis were to analyse the didactic programme of the Photovoltaic Solar Installations module provided by the Alonso de Avellaneda Secondary School, to develop the didactic unit for the assembly of installations and to carry out a proposal for an educational innovation project. After the evaluation of the document provided by the school and based on the current legislation in force, it was observed that there was no contextualisation of the class group to be worked with, no relation between each of the teaching units and the learning outcomes, contents and assessment criteria, nor was there any planning of the teaching units to be taught or of the activities. The introduction and development of active learning methodologies, the timing of the didactic units, as well as the proposal of transversal activities and the measures to be adopted to reinforce the learning of students with special needs, are some of the proposals for improvement put forward, together with the design of an educational innovation project as the final activity of the module in response to the problems detected in the classroom.

Key words: Vocational training; Electrical and automatic installations; Solar photovoltaic installations; Project-based learning.

Índice de contenidos

Introducción	9
Presentación de la Programación Didáctica del Centro.....	10
El Centro.....	10
Instalaciones del Centro	12
Oferta Académica.....	13
Equipo Docente	14
Alumnado	16
La programación didáctica	17
Contexto Legislativo de la Programación Didáctica.....	17
Nivel Estatal:	17
Nivel autonómico	19
Identificación de las Áreas de Mejora y Aportación de Novedades	20
Introducción. Justificación y contextualización	23
Objetivos Generales del Ciclo a Alcanzar	23
Resultado de Aprendizaje del Módulo	25
Contenidos de las unidades didácticas	25
Unidades didácticas. Organización	26
Unidades didácticas, distribución temporal.	35
Actividades TIC	36
Metodologías Activas.....	39

Evaluación del Alumnado.....	41
Desarrollo de valores relativos a la equidad y diversidad	44
Elementos transversales. Desarrollo de valores éticos.	46
Medidas de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo	48
Evaluación de la Programación y Mejora Continua	49
Desarrollo de la Unidad Didáctica	53
Contextualización	53
Objetivos Didácticos.....	53
Contenidos, Criterios de Evaluación, Competencias y Estándares de Aprendizaje	54
Recursos Materiales	57
Metodologías.....	57
Descripción de las sesiones	58
Evaluación: Criterios de evaluación, instrumentos de evaluación, criterios de calificación.....	66
Alumnos con NEAE.....	66
Actividades de refuerzo y ampliación.....	67
Posibilidades de proyecto de innovación educativa.....	67
Título del proyecto	67
Justificación	67
Objetivos	68
Cronograma y recursos materiales	68

Evaluación	70
Evidencias o indicadores	71
Conclusiones y posibles áreas de investigación	72
Lista de Referencias	73
Anexos.....	76

Anexo I: Programación didáctica aportada por el centro

Índice de Figuras

Figura 1. Visión Aérea IES Alonso de Avellaneda.....	12
Figura 2. Oferta Educativa según Familias Profesionales.....	13
Figura 3. Organigrama Equipo Directivo del Centro	15
Figura 4. Organigrama Órganos Colegiados del Centro.....	15
Figura 5. Organigrama Departamentos Didácticos y Familias Profesionales.....	16
Figura 6. Fotografías aulas departamento de electricidad y de electrónica.....	16
Figura 7. Calendario Escolar de la Comunidad de Madrid.....	35
Figura 8. Actividad con Kahoot propuesta Unidad Didáctica 9.....	37
Figura 9. Diseño Circuito con Tinkercad.....	38
Figura 10. Metodologías activas planteadas.....	39
Figura 11. Pregunta tipo con cuatro opciones de respuesta.....	59
Figura 12. Puntuación y ranking.....	60
Figura 13. Diferentes tipologías de grapas y estructuras para la fijación de paneles.....	61
Figura 14. Prevención de riesgos laborales en montaje de instalaciones solares.....	65

Índice De Tablas

Tabla 1. Número de empresas por sectores	3
Tabla 2. Requisitos mínimos programación y mejoras planteadas.....	21
Tabla 3. Distribución de las unidades didácticas propuestas.....	26
Tabla 4. Relación entre unidades didácticas, resultados de aprendizaje y criterios evaluación.....	33
Tabla 5. Distribución temporal de las unidades didácticas del módulo.....	36
Tabla 6. Instrumento docente para evaluar valores éticos cada trimestre.....	42
Tabla 7. Instrumento de evaluación para debates y valores éticos.....	43
Tabla 8. Instrumento de evaluación para proyectos grupales realizados en taller.....	43
Tabla 9. Actividad, mujeres en el sector de la construcción.....	45
Tabla 10. Actividad sobre valores éticos, a desarrollar en la unidad didáctica 12.....	47
Tabla 11. Contenidos ,resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	54
Tabla 12. Temporalización de las sesiones de la unidad didáctica.....	58
Tabla 13. Desarrollo del proyecto de innovación.....	69
Tabla 14. Rúbrica evaluación del proyecto de innovación.....	70

Listado De Acrónimos

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos

CFGM : Ciclo Formativo de Grado Medio

CFGS: Ciclo Formativo de Grado Superior

FP: Formación Profesional

IES : Instituto de Enseñanza Secundaria

INE: Instituto Nacional de Estadística

NEAE: Necesidades Específicas de Apoyo Educativo

NEE: Necesidades Educativas Especiales

RA: Resultados de Aprendizaje

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UD: Unidad Didáctica

ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible

SEPE: Servicio Estatal de Prestación de Empleo

Introducción

El presente trabajo fin de máster se realiza como actividad final para terminar los estudios del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Deportivas, en el que aplicaremos todo lo aprendido en los diferentes módulos.

Los objetivos planteados en el trabajo fueron la realización de un análisis de la programación didáctica gentilmente proporcionada por el IES Alonso de Avellaneda del Ciclo de Formación de Grado Medio de Instalaciones Eléctricas y Automatismos del Módulo Instalaciones Fotovoltaicas, en base a la legislación estatal y autonómica vigente en la Comunidad de Madrid, el desarrollo de la unidad didáctica de montaje de instalaciones y el diseño de un proyecto de innovación educativa.

En este trabajo fin de máster se van a desarrollar diferentes aspectos en cada capítulo comenzando por la contextualización del centro y del grupo clase, reflejando la legislación vigente, realizándose un análisis de la programación didáctica y proponiéndose mejoras en cuanto a los contenidos, planificación, resultados de aprendizaje, metodologías didácticas, para finalmente desarrollar una unidad didáctica completa, proponiéndose un proyecto de innovación para aumentar la motivación , el aprendizaje colaborativo y los resultados de aprendizaje.

Presentación de la Programación Didáctica del Centro

El Centro

El Instituto de Educación Secundaria Antonio de Avellaneda, de titularidad pública, se encuentra situado en la calle Vitoria nº 3 de la ciudad de Alcalá de Henares, en la zona denominada “Corredor de Henares” de la Comunidad de Madrid, zona delimitada por los municipios a ambos lados de la autovía del Nordeste A-2.

Creado en 1961 como un centro de “Escuela de Aprendizaje Industrial”, surge para dar respuesta al fuerte incremento industrial producido en la zona. A lo largo de su historia ha pasado por estar ubicado en varias zonas de la ciudad y ofertar diversos niveles educativos, como secundaria y Bachillerato además de la de Formación Profesional, fruto de su adaptación a la demanda social y económica de la ciudad.

Actualmente, según datos del Instituto Nacional de Estadística, la ciudad de Alcalá de Henares, a 1 de enero de 2023, cuenta con una población censada de 199.184 habitantes, 96.342 hombres y 102.842 mujeres. De los que, el 65,9% corresponde a personas entre 16 y 64 años, el 19,4% a 65 años y más y el 14,6% a menos de 16 años.

Respecto a la actividad socioeconómica de la ciudad, según el Atlas de distribución de renta de los hogares publicado por el INE, la renta neta media por hogar se sitúa en 37.487 € en el 2021, y dentro de sus 5 distritos fluctúa desde los 31.630 € del distrito 2 hasta los 46.927 € del distrito 4; el centro se ubica en el distrito 5, sección 16, que cuentan con una renta neta media por hogar de 37.561 € y 59.890 €, respectivamente. Destaca como primer sector el de Servicios, que cuenta con 4.484 empresas del total de 9.371 empresas, con las que cuenta la ciudad en 2023 según datos del INE de empresas por municipio y actividad principal, por número de empresas le seguirían el Comercio, Transporte y hostelería con 3.154 empresas, la construcción con 1.331 empresas y la industria con 402 empresas (Tabla 1)

Tabla 1

Número de empresas por sectores

28005 Alcalá de Henares	
2023	
Total	9.371
B_E Industria	402
F Construcción	1.331
Comercio, transporte y hostelería	3.154
J Información y comunicaciones	198
K Actividades financieras y de seguros	211
L Actividades inmobiliarias	537
Actividades profesionales y técnicas	1.628
Educación, sanidad y servicios sociales	861
Otros servicios personales	1.049
Total servicios	4.484

Nota. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2023)

A enero de 2024, según el SEPE, el paro registrado en la ciudad es de 10.571 personas, siendo los servicios, la industria y la construcción los 3 sectores con mayor número de parados registrados, concretamente, 7.746, 1.009 y 862, respectivamente.

Estos datos sobre la actividad empresarial de la zona relejan la necesidad de un centro de formación profesional dónde el incremento de títulos en la familia de informática, administración y comercio se ha hecho notable en los últimos años.

Alcalá de Henares es además, un gran referente cultural y académico en la comunidad de Madrid, contando con universidad propia.

Si nos fijamos en el barrio, se sitúa en una zona de viviendas unifamiliares y de un polígono industrial, siendo limítrofe con un importante yacimiento arqueológico.

El nivel socioeconómico de la zona es medio-alto, estando dotada de varios centros

educativos de primaria y secundaria, así como instalaciones deportivas y de servicios.

Instalaciones del Centro

Ocupando una gran superficie, el centro se distribuye en tres grandes edificios para la docencia y aulas taller, dos zonas de recepción, un gimnasio, aula grande de exámenes y diversos patios escolares con zonas de fútbol, baloncesto, ping-pong y un aparcamiento para el personal docente, dotándose de accesos adaptados a personas con dificultades de accesibilidad en todos los edificios (Figura 1).

Figura 1

Visión Aérea IES Alonso de Avellaneda



Nota. Fuente Google Maps (2022)

Edificio Avellaneda: destinado a las enseñanzas de ciclos en grado medio y superior en las ramas de electricidad, informática y administrativa, se ubican las zonas de dirección, claustro y sala de profesores, así como la cafetería de alumnos y la de profesores y la consejería de los ciclos medio y superior.

En esta zona se disponen aulas cedidas a otro instituto de la localidad para el programa ACE.

Edificio Mengíbar: destinado a la enseñanza de CFGM Actividades Comerciales y CFGS de Integración Social, aulas de informática y aula de emprendimiento.

Edificio Arcipreste: destinado a los ciclos de Formación Básica y al CGM Servicios

Socioculturales y a la Comunidad, secretaria del centro y conserjería de ciclo básico, así como jefatura de estudios de Ciclos de Formación Básica.

Oferta Académica

En la actualidad, el centro oferta 22 títulos de Formación Profesional, 4 en Formación Profesional de Grado Básico, 5 en títulos de Formación de Grado Medio y 13 en Formación Profesional de Grado Superior en las modalidades presencial, Dual, FCT ampliada y a Distancia, en turnos diurno y vespertino, según las siguientes familias profesionales (Figura 2).

Figura 2

Oferta Educativa según Familias Profesionales



Formación de Grado Básico

- FP de Grado Básico Servicios Administrativos
- FP de Grado Básico Electricidad y Electrónica.
- FP de Grado Básico Informática y Comunicaciones.
- FP de Grado Básico Servicios Comerciales.

Formación de Grado Medio

- CFGM Gestión Administrativa.
- CFGM Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

- CFGM Sistemas Microinformáticos y Redes.
- CFGM Atención a personas en situación de dependencia.
- CFGM Actividades Comerciales.

Formación de Grado Superior

- CFGS Administración y Finanzas.
- CFGS Asistente a la Dirección.
- CFGS Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- CFGS Administración de Sistemas Informáticos en Red.
- CFGS Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.
- CFGS Desarrollo de Aplicaciones Web.
- CFGS Mediación Comunicativa.
- CFGS Educación Infantil.
- CFGS Integración Social
- CFS Transporte y Logística.
- CFGS Comercio Internacional
- CFGS Marketing y Publicidad
- CFGS Gestión de Ventas y Espacios Comerciales

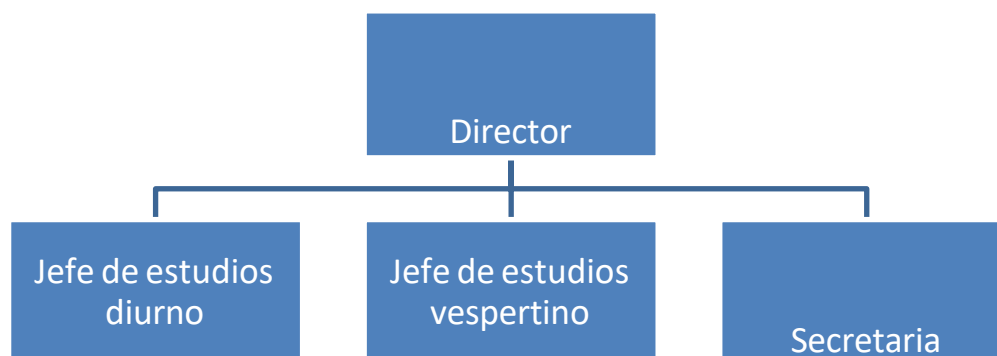
Equipo Docente

El centro cuenta con 102 docentes entre personal funcionario de carrera e interinos a los que se suman 14 personas del área de administración y servicios.

El Equipo directivo del centro está compuesto según se detalla en la figura 3.

Figura 3

Organigrama Equipo Directivo del Centro



Respecto a los órganos colegiados de gobierno se encuentra el consejo escolar y el claustro (Figuras 4 y 5).

Figura 4

Organigrama Órganos Colegiados de Gobierno

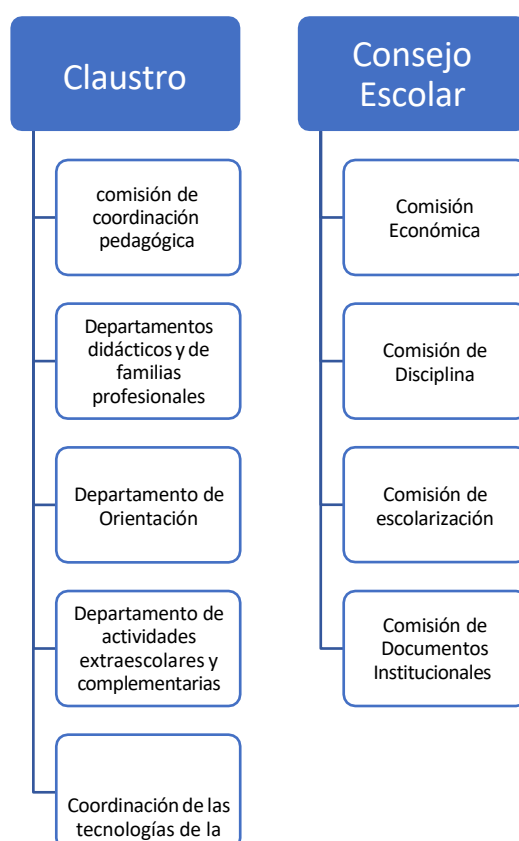
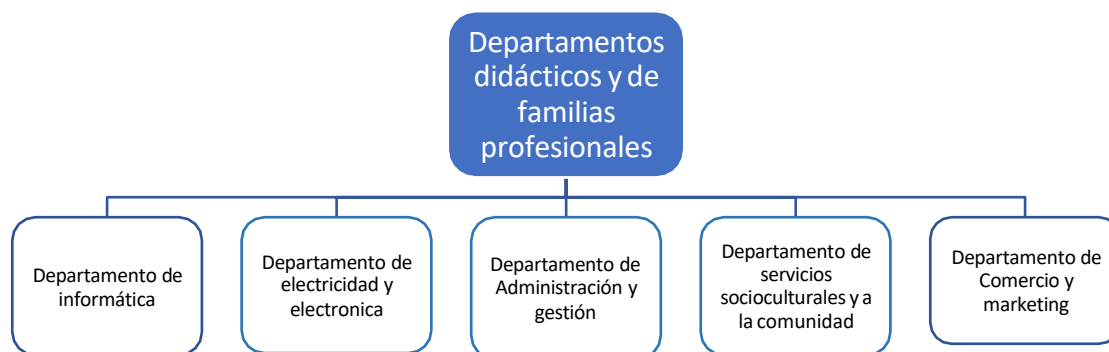


Figura 5

Organigrama Departamentos Didácticos y Familias Profesionales del Centro



El departamento de electricidad y electrónica, que imparte el módulo objeto de este trabajo fin de máster, se encuentra compuesto por 8 profesores más el jefe del departamento, de los cuales 2 imparten en el ciclo de FPB y el resto en los CFGM y CFGS

Para impartir sus clases y hacer las prácticas, el departamento dispone de 5 aulas taller y dos aulas polivalentes, de las cuales 3 están dotadas de ordenadores (Figura 6).

Figura 6

Aulas Departamento de Electricidad y Electrónica del Centro



Alumnado

El número de alumnos crece de manera exponencial en el centro, estando matriculados 2.395 alumnos para el curso 2023/2024, siendo de edades comprendidas entre los 15 años, dentro de las enseñanzas de Formación Básica, hasta rondar los 40 años y mayoritariamente de nacionalidad española, aunque también hay alumnos de Rumanía,

Venezuela o Colombia.

En cuanto a los municipios, proceden de Alcalá de Henares y también asisten alumnos de pueblos cercanos como Torrejón, Coslada, Daganzo...siendo el perfil de formación a distancia residentes en toda la Comunidad de Madrid.

El grupo clase que contextualiza el TFM es el CFGM en Instalaciones eléctricas y automatismos, de segundo curso en el módulo de instalaciones fotovoltaicas está formado por 23 alumnos, todos hombres, y según las evaluaciones iniciales con edades comprendidas entre 17 y 19 años, procedentes mayoritariamente de la ESO, 20 de nacionalidad española y 3 procedentes de países sudamericanos, teniendo dentro del aula a 2 alumnos con NEAE.

La programación didáctica

La programación didáctica es un proceso reflexivo y sistemático que implica la planificación y organización de las actividades educativas con el fin de promover el desarrollo integral del estudiante. Es un instrumento esencial que permite al docente anticipar los objetivos, contenidos, metodologías y recursos necesarios para alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.(Gimeno Sacristán, 1995)

La programación didáctica del CFGM en Instalaciones y Automatismos en el módulo instalaciones solares fotovoltaicas del IES Alonso de Avellaneda, que se presenta como base del análisis se adjunta en el anexo I.

Contexto Legislativo de la Programación Didáctica

La programación didáctica del módulo de segundo curso, Instalaciones Solares Fotovoltaicas del CFGM en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, se fundamenta en la siguiente legislación:

Nivel Estatal:

- **Constitución Española**, BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978.
- **Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación**, BOE núm. 106, de 4 de mayo de 2006 modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la

mejora de la calidad educativa. BOE núm. 295. (En adelante LOE modificada por LOMCE).

- **Ley Orgánica 5/2002, de 19 junio**, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional. BOE núm. 147, de 20 de junio de 2002.
- **Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre.**, de Ordenación General del Sistema Educativo.
BOE núm. 238 de 4 de octubre de 1990.
- **Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo**, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de julio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio.
- **Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo**, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre**, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- **Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. BOE, núm. 182, de 30 de julio de 2011.
- **Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero**, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- **Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. BOE, núm.3, de 3 de enero de 2007.
- **Real Decreto 1027/2003, de 15 de julio**, por el que se establece el marco español de cualificaciones para la educación superior.
- **Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre**, por el que se regula la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la

titulación en la Educación secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional. BOE núm. 275 de 17 de noviembre de 2021.

- **Real Decreto 659/2023, de 18 de julio**, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- **Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre**, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. BOE núm. 223 del 17 de septiembre de 2003.
- **Real Decreto 1128/2003, de 30 de octubre**, por el que se establece el Técnico Superior.
- **Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre**, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales.
- **Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio**, de reconocimiento de competencias profesionales.
- **Orden EFP/279/2022, de 4 de abril**, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Nivel autonómico

- **Ley 1/2022, de 10 de febrero**, Maestra de Libertad de Elección Educativa de la Comunidad de Madrid
- **Decreto 23/2023, de 22 de marzo**, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid.

- **Decreto 63/2019, de 16 de julio**, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la ordenación y organización de la formación profesional en la Comunidad de Madrid.
- **Decreto 17/2009, de 26 de febrero**, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- **ORDEN 893/2022, de 21 de abril**, de la Consejería de Educación, Universidades, Ciencia y Portavocía, por la que se regulan los procedimientos relacionados con la organización, la matrícula, la evaluación y acreditación académica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo en la Comunidad de Madrid.
- **Instrucciones de 4 de diciembre de 2019**, de la dirección general de educación secundaria, formación profesional y régimen especial sobre la aplicación de medidas para la adaptación metodológica y del procedimiento de evaluación de los ACNEAE.
- **Instrucciones de 13 de junio de 2023**, de las Viceconsejerías de Política Educativa sobre el comienzo del curso escolar 2023-2024 en centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid.

Identificación de las Áreas de Mejora y Aportación de Novedades

En el Decreto 63/2019, de 16 de julio, del Consejo de Gobierno, de la Comunidad de Madrid y en su artículo 32, se establece que, en los centros educativos, tanto públicos como privados, se dispondrá de una única programación por cada módulo profesional asignado dentro del mismo ciclo, desarrollándose el currículo del ciclo formativo y de los distintos módulos en la programación didáctica.

Esta programación se diseña de manera colegiada por los profesores que imparten dicho módulo en el ciclo correspondiente, sin perjuicio de las adaptaciones necesarias cuando se enseña a varios grupos en diferentes regímenes o modalidades.

Se tienen en cuenta en las programaciones de los módulos profesionales los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en el título correspondiente, desarrollando los objetivos generales y tomando como referencia las competencias profesionales, personales y sociales incluidas en el perfil profesional.

De igual manera el Decreto 63/2019 establece los elementos mínimos que debe tener cada programación didáctica como puede verse en la siguiente tabla (Tabla 2) incluyéndose si estos puntos están reflejados o no, en la programación proporcionada por el centro .Se realizan además propuestas de mejora en otros apartados como una introducción con la justificación y la contextualización, así como medidas de atención al alumnado con NEAE, introducción de elementos transversales y evaluación de la práctica docente.

Tabla 2

Requisitos mínimos programación y mejoras planteadas

Apartados de la programación didáctica propuestos	Requisitos mínimos de la programación didáctica Decreto 63/2019, 16 de Julio	¿Están en la programación didáctica?	Mejoras propuestas
Introducción. Justificación y contextualización	No contemplado en el artículo 32	Si	Si
Objetivos	Objetivos generales del ciclo a alcanzar relacionados con el módulo profesional y competencias personales y profesionales	Si	Si
Competencias	Resultados de aprendizaje	Si	Si

Contenidos	Contenidos de las unidades didácticas	Si	Si
Unidades didácticas. Organización	Relación de las unidades didácticas que se integran y que contribuirán al desarrollo del módulo	Si	Si
Unidades didácticas. Distribución temporal	Secuenciación y distribución temporal de cada unidad didáctica	No	Si
Metodologías y actividades TIC	Actividades de enseñanzas-aprendizaje y de evaluación, recursos e instrumentos necesarios	Si	Si
Evaluación del alumnado	Criterios de evaluación y de calificación	Si	Si
Evaluación del alumnado	Actividades de refuerzo o de recuperación	Si	Si
Medidas de atención al alumnado NEAE	No contemplado en el artículo 32	Si	Si
Elementos transversales	No contemplado en el artículo 32	Si	Si
Evaluación de la práctica docente	No contemplado en el artículo 32	Si	Si

Se analiza a continuación cada punto de la programación didáctica del módulo y se propone, en tal caso, las mejoras:

Introducción. Justificación y contextualización

En la programación proporcionada, aunque se realiza una introducción y contextualización del centro no se justifican las necesidades que llevan a implementar los diversos títulos de formación profesional que se imparten, no realizándose un análisis socioeconómico de la actividad empresarial y de los sectores económicos de la zona que justifiquen la implementación del ciclo de Técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

Por otro lado no se hace mención ni a las características generales del centro como las instalaciones para impartir el ciclo y el módulo, ni del equipo docente.

Se menciona brevemente la procedencia del alumnado pero no se realizan alusiones al grupo clase objetivo de la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo este punto esencial para adaptar el currículo a las necesidades del alumnado una vez se realicen las evaluaciones iniciales.

En cuanto al marco legal, se hace referencia únicamente al Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, que establece el título, no haciéndose referencia a la ninguna otra normativa legal estatal ni de la Comunidad de Madrid, ni a las instrucciones de inicio de curso.

Por todo lo expuesto, se proponen las mejoras de estos aspectos que se desarrollan ampliamente en los primeros apartados de este trabajo fin de máster, como la contextualización del centro, instalaciones, equipo docente, análisis empresarial de la zona, de los alumnos del centro y del equipo docente, contextualización del grupo clase y contextualización de la normativa tanto estatal como autonómica del título.

Objetivos Generales del Ciclo a Alcanzar

A pesar de mencionarse en la programación existente que el objetivo es el cumplimiento del cien por cien de los objetivos del ciclo formativo conforme al Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, no se detalla ninguno de estos objetivos ni se adapta con el entorno socioeconómico y en cambio, se menciona en este apartado los resultados de aprendizaje del módulo de instalaciones solares fotovoltaicas.

La mejora propuesta es identificar los objetivos generales del ciclo adaptados al módulo y señalar que la consecución de éstos refleja las necesidades de las empresas de formar en estas competencias para la inserción laboral, siendo una de las más demandadas la de montador de instalaciones de energía solar. Se propone reflejarlos, siendo éstos:

- Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- 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.
- Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, 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.

De igual forma no se especifica las competencias generales del módulo asociadas a las generales del ciclo, proponiéndose incluir que:

La competencia principal de este título abarca la instalación y el mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, sistemas eléctricos de baja tensión, equipos eléctricos y sistemas automatizados. Todo esto se realiza conforme a las normas y regulaciones actuales, siguiendo protocolos de calidad, seguridad y prevención de riesgos

laborales, garantizando su operatividad y cuidado del medio ambiente.

Resultado de Aprendizaje del Módulo

En la programación didáctica base del análisis, se establecen los resultados de aprendizaje a alcanzar de una forma genérica dentro del módulo, si bien estos son consecuencia de la asimilación de los contenidos de cada una de las unidades didácticas del módulo, de una manera específica y verificados a través de los criterios de evaluación.

No se muestra la relación de cada una de las unidades didácticas con los resultados de aprendizaje, contenidos y criterios de evaluación.

Se establecen según el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, los siguientes resultados de aprendizaje para el módulo:

- RA1. Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.
- RA2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.
- RA3 Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.
- RA4 Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
- RA5 Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.
- RA6 Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.
- RA7 Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Contenidos de las unidades didácticas

Si bien en la programación se detallan los contenidos del módulo y se hace

referencia a las unidades didácticas, no se relacionan los bloques de contenido con las unidades didácticas y no se establecen las sesiones u horas para los contenidos. Se propone como mejora incluir una relación entre todos ellos como se detalla en el punto siguiente al analizar las unidades didácticas en su organización.

No se hace ninguna referencia a los contenidos interdisciplinares con otros módulos del ciclo y transversales del módulo, aunque sí se señala el fomento de la lectura. Se propone como mejora incluir en los contenidos, los hábitos saludables, la equidad, sostenibilidad y educación en valores como el respeto y la tolerancia.

Unidades didácticas. Organización

Si bien se indica en la programación las unidades didácticas que forman los contenidos, se propone una mejora en la distribución dentro de cada bloque de contenido, y la agrupación de los contenidos de las unidades didácticas (Tabla 3)

Tabla 3

Distribución de las unidades didácticas propuestas

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
1er trimestre	1.Energías renovables.	UD.1 Energías renovables.	1.1. Aplicaciones para obtener la energía eléctrica. Emisiones contaminantes	3
			1.2. Aprovechamiento con fines caloríficos y climáticos. Climatización	
			1.3. Energía fotovoltaica, eólica y térmica	

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
	2.Las fuentes energéticas solar y eólica.	UD.2 Fuentes energéticas solar y eólica.	2.1. Fuente energética solar: conceptos, medida, posición y componentes de captadores	2
			2.2. Fuente energética eólica: conceptos, medida, posición y componentes de captadores	
	3.La energía solar fotovoltaica.	UD.3 Energía solar fotovoltaica.	3.1. Clasificaciones de las instalaciones.	3
			3.2. Las células solares y paneles fotovoltaicos	
			3.3. Sistemas de aprovechamiento y magnitudes de la energía solar	
	4.La energía eólica.	UD.4 Energía eólica.	4.1. Arquitectura y aplicaciones de los aerogeneradores	2
			4.2. Clasificación de los vientos. Elementos aerodinámicos	

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
	5.Aplicaciones de la energía solar.	UD.5 Producción energía eléctrica, térmica y climatización.	5.1. Instalaciones solares generadoras de electricidad.	5
			5.2. Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica.	
			5.3. Instalaciones eléctricas autónomas e interconectadas a red	
			5.4. Energía solar térmica	
			5.5. Instalaciones de climatización.	
	6. Energía solar térmica.	UD.6 Sistemas energía solar térmica y componentes.	6.1. Clasificación de los sistemas de energía solar térmica.	4
			6.2. Componentes de las instalaciones solares térmicas.	
	7.Aplicaciones de los aerogeneradores.	UD.7 Aerogeneradores.	7.1. Parques eólicos. Medidores y velocidad del viento	3
			7.2. Arquitectura de los aerogeneradores. Torres para aerogeneradores	

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
	8.Instalaciones solares generadoras de electricidad.	UD.8 Instalaciones solares generadoras de electricidad.	7.3. El generador eléctrico.	13
			8.1 Tipos de paneles. Placa de características	
			8.2. Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles	
			8.3. Tipos de acumuladores	
			8.4. Componentes de una instalación fotovoltaica	
			8.5. Reguladores de carga y convertidores	
			8.6. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica	
			8.7. Niveles de radiación. Unidades de medida	
			8.8. Cálculo de paneles. Orientación e inclinación. Sombras	
			8.9. Baterías, cálculo. Caídas de tensión y	

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
			sección de conductores	
			8.10. Esquemas y simbología	
			8.11. Reglamentación vigente para instalaciones de energía solar fotovoltaica.	
2º trimestre	9.Montaje de instalaciones solares.	UD. 9 Montaje de instalaciones solares.	9.1. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica	12
			9.2. Estructuras de sujeción de paneles. Soportes y anclajes	
			9.3. Orientaciones en el montaje	
			9.4. Montaje de acumuladores, regulador, inversor y baterías.	
			9.5. Características de la ubicación de los acumuladores.	
			9.6. Conexión y fijación	

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
			de equipos y elementos	
			9.7.Recepción y puesta en marcha de la instalación.	
			9.8. Mantenimiento de la instalación	
			9.9. Conceptos básicos de PRL en el montaje.	
	10.Averías tipo en instalaciones fotovoltaica.	UD.10 Averías en los componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas.	10.1. Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas.	6
			10.2. Suciedad de las placas.	
			10.3. Los reguladores/convertidores	
			10.4. Los paneles solares.	
			10.5. Los acumuladores	
			10.6. Protecciones.	
	11.Mantenimiento y reparación de las instalaciones	UD. 11 Mantenimiento preventivo y	11.1. Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro,	9

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
	de energía solar fotovoltaica.	correctivo.	entre otros).	
			11.2. Revisión de paneles: Limpieza y comprobación de conexiones	
			11.3. Conservación y mantenimiento de baterías	
			11.4. Protocolos de mantenimiento y reparación	
			11.5. Mantenimiento correctivo	
			11.6. Mantenimiento predictivo y preventivo. Inspecciones periódicas	
			11.7. Comprobaciones de los reguladores de carga y convertidores	
			11.8. Verificación y recepción del material	
	12.Prevencción de riesgos en las	UD. 12 Prevencción de	12.1. Normativa en materia de prevención de	3

Trimestre	Bloque de contenido	Unidad Didáctica	Contenidos de la Unidad Didáctica	Horas lectivas UD
	instalaciones fotovoltaicas.	riesgos laborales.	riesgos laborales	
			12.2. Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. EPIs y trabajos en altura	
			12.3. Reglas de orden, limpieza y seguridad durante el proceso de instalación y mantenimiento. Medidas medioambientales	
Total horas módulo profesional:				65

Adicionalmente, se propone como mejora una relación entre los resultados de aprendizaje, las unidades didácticas y los contenidos de evaluación (Tabla 4) basándonos en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en instalaciones eléctricas y automáticas

Tabla 4

Relación entre las unidades didácticas, resultados de aprendizaje y criterios evaluación

Código	Nombre	Profesor	Curso	Total Horas
0239	Instalaciones solares fotovoltaicas	Ana Tello	2º	65

UD	RA 01	R A0 2	RA 03	RA 04	RA 05	RA 06	RA 07		Criterios de evaluación	Horas
1. Energías renovables	X								a, b	3
2. Fuentes energéticas solar y eólica	X								a, b, d, g	2
3. Energía solar fotovoltaica		x							a, b, c, d, e, f, g, h	3
4. Energía eólica	x								a, b, d	2
5. Producción energía eléctrica, térmica y climatización.	X					X			a, b, c, d, e, f, g	5
6. Sistemas energía solar térmica y componentes	x								a, b, c, d, e, f, g	4
7. Aerogeneradores	x								a, b, c	3
8. Instalaciones solares generadoras electricidad	X	X				X			a, b, c, d, e, f, g, h	13
9. Montaje de instalaciones solares			X	X		x	x		a, b, c, d, e, f, g, h	9
10. Averías en los componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas					x		x		a, b, c, d, e, f, g, h, i	9
11. Mantenimiento preventivo y correctivo					x		x		a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	9
12. Prevención de riesgos laborales							x		a, b, c, d, e, f, g, h, i	3

Resultados de aprendizaje

RA1	Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características
RA2	Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman
RA3	Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.
RA4	Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
RA5	Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.
RA6	Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa

RA7	Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos
-----	---

Unidades didácticas, distribución temporal.

Aunque se detallan las horas lectivas de cada unidad didáctica, no se establece una relación temporal de cada una de ellas conforme el calendario laboral.

Se diseña una temporalización de acuerdo según la ORDEN 1952/2023, de 2 de junio, que indica el calendario escolar para el curso 2023/2024 en los centros de la Comunidad de Madrid y se establece la fecha de inicio y fin de curso en lectivo, del 7 de septiembre 2023 al 21 de Junio del 2024, así como los días festivos y no lectivos (Figura 7)

Figura 7

Calendario Escolar de la Comunidad de Madrid



Nota. Fuente: Consejería de Educación Comunidad Madrid

Se reflejan en el calendario únicamente los días de la semana en los que tienes clase del módulo, según el DECRETO 17/2009, de 26 de febrero, que se establece para la

Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo estipulando una duración de 2 trimestres, 65 horas anuales, repartido en 3 horas semanales. Se propone junto con el jefe de estudios, 1 hora lectiva los martes y 2 horas lectivas los jueves (Tabla 5)

Tabla 5

Distribución temporal de las unidades didácticas del módulo

	1er Trimestre																								Horas		
	Septiembre								Octubre								Noviembre										
	7	12	14	19	21	26	28	10	17	19	24	26	31	2	7	9	14	16	21	23	29	30	5				
nº horas/día	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2				
UD1:	2	1																						3			
UD2:			2																						2		
UD3:				1	2																				3		
UD4:						1	1													2							
UD5:								1	1	1	2															5	
UD6:											1	2	1												4		
UD7:														2	1											3	
UD8:																	2	1	2	1	2	1	2	2	13		
																	Horas 1r trimestre								35		
	2er Trimestre																								Horas		
	Diciembre						Enero						Febrero								Marzo						
	12	14	19	21	9	11	18	23	25	30	1	6	8	13	15	20	27	29	5	7							
nº horas/día	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1						
UD9:	1	2	1	2	1	2	1	2																		12	
UD10:									1	2	1	2													6		
UD11:													1	2	1	2	1	1	1								9
UD12:																			1	1	1						3
																	Horas 2º trimestre								30		
																	Total horas módulo								65		

Actividades TIC

La definición de actividad TIC aplicada al aula implica el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas o recursos en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del entorno educativo. Estas actividades pueden abarcar una amplia variedad de prácticas, desde el uso de software educativo hasta la integración de dispositivos tecnológicos como ordenadores, tablet y pizarras digitales en las lecciones.

Posiblemente no exista otro fenómeno que exhiba de manera tan destacada el potencial constructivo de la naturaleza humana como la motivación intrínseca. Esta se define como la inclinación innata a buscar la novedad y los desafíos, a expandir y ejercitar las propias capacidades, a explorar, y a adquirir conocimiento (Richard M.

Ryan and Edward L. Deci, 2000).

En la programación didáctica base del análisis, aunque se menciona el uso de tecnologías TIC, no se proponen actividades a realizar en el aula ni las herramientas a utilizar. Se proponen:

Kahoot

Se trata de un juego digital en línea que puede ser creado por el docente a través de una plataforma digital. Se les propone a los alumnos una serie de preguntas sobre los contenidos trabajados en clase y una serie de respuestas a elegir. El juego va dando puntos a través de las respuestas acertadas y proporciona un ranking de alumnos.

Una de las herramientas digitales gratuitas más divertidas, atractivas e innovadoras que un docente puede utilizar para fomentar un ambiente creativo en el aula. Un entorno creativo suele caracterizarse por el buen humor, la risa, la ausencia de miedo al qué dirán, un ambiente de trabajo en equipo y una atmósfera de camaradería; esta combinación de elementos hace que la clase sea más placentera, menos monótona y mucho más motivadora (Gallegos,2015).

Se accede a través del enlace, de un PIN y móvil o el ordenador. (Figura 8)

Figura 8

Actividad con Kahoot propuesta Unidad Didáctica 9



Nota: Fuente Kahoot

Tinkercard Circuits

Se propone una herramienta de diseño y simulación de circuitos electrónicos, Tinkercad Circuits

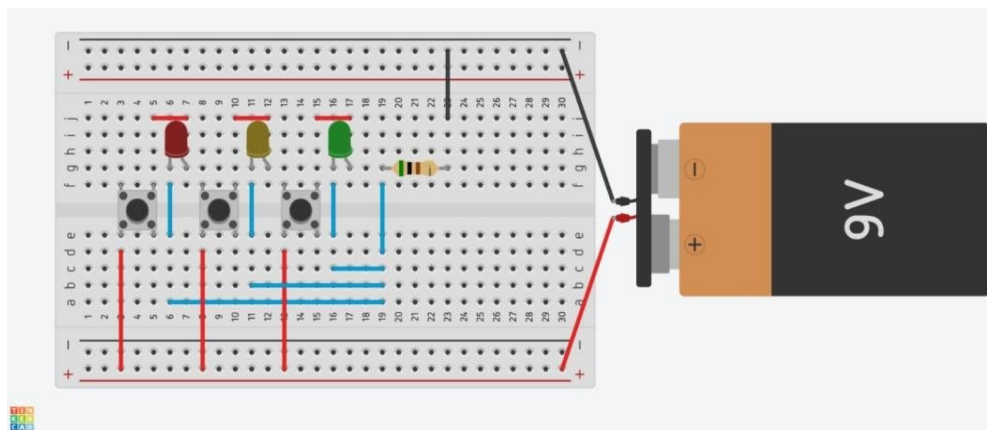
Tinkercad Circuits es una forma sumamente accesible para que los estudiantes comiencen a aprender sobre electrónica. Con el editor interactivo de circuitos, los estudiantes pueden investigar, conectar y programar proyectos virtuales utilizando una vasta colección de componentes simulados (Autodesk Tinkercad,2021).

La herramienta ofrece la posibilidad de hacer prácticas antes de construirlas. Se accede a través de un código proporcionado por el profesor quien puede entrar de manera virtual en las prácticas que realiza el alumno, observándose su evolución y corrección.

La actividad propuesta a desarrollar en la unidad didáctica 8, es la creación de un circuito con 3 leds, un semáforo, Los alumnos colocarán los circuitos, así como los leds, fusibles, etc. y deberán probar su funcionamiento (Figura 9)

Figura 9

Diseño Circuito con Tinkercad



Google Forms

Google Forms es una herramienta de Google que permite crear encuestas, cuestionarios y formularios en línea de manera fácil y gratuita. Con Google Forms, los usuarios pueden diseñar preguntas de opción múltiple, preguntas de respuesta

corta, preguntas de escala, preguntas de tipo sí/no y muchos otros tipos de preguntas para recopilar información de forma estructurada (Google,2018)

Se propone su uso para hacer evaluaciones de los contenidos impartidos de la asignatura en las distintas unidades didácticas impartidas.

Metodologías Activas

Según se recoge en el artículo 11 del capítulo 3 del Decreto 63/2019, de 16 de julio, la metodología pedagógica se enfocará en supervisar detenidamente tanto los métodos de enseñanza como los procesos de aprendizaje. Además, se dedicará especial atención al desarrollo de las actividades educativas llevadas a cabo en el centro educativo, con el fin de garantizar una formación continua, inclusiva y participativa para los estudiantes. Esto fomentará la capacidad de los alumnos para aprender de forma autónoma, colaborar en equipo y aplicar lo que han aprendido en la práctica.

Si bien en la metodología didáctica que se refleja en la programación proporcionada por el centro, se habla de la integración de la teoría y de la práctica como camino del aprendizaje significativo y de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos, como objeto para el desarrollo profesional del alumno, no desarrolla ninguna otra, ni especifica actividades para llevarse a cabo. Se proponen las siguientes metodologías para llevar a cabo durante la impartición del módulo (Figura 10)

Figura 10

Metodologías activas planteadas



- Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo se refiere a una metodología educativa en la que los estudiantes trabajan en grupos pequeños para alcanzar objetivos compartidos. En este enfoque, los estudiantes son colectivamente responsables de su propio aprendizaje y del éxito del equipo. El aprendizaje colaborativo se basa en la premisa de que los estudiantes pueden aprender de manera más efectiva cuando están activamente involucrados en discusiones, intercambio de ideas y resolución de problemas con sus compañeros. Además, promueve el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo, así como el establecimiento de relaciones positivas entre los estudiantes. En resumen, el aprendizaje colaborativo, según la teoría de la interdependencia social, implica la cooperación activa entre los estudiantes para lograr metas educativas comunes. (Johnson y Holubec 1995)

- Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un enfoque educativo donde los estudiantes se enfrentan a un desafío o problema real y construyen su aprendizaje al tratar de resolverlo. Este método no solo impulsa la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Se ha observado que este enfoque motiva a los estudiantes, fomenta un aprendizaje más profundo y fortalece sus habilidades para resolver problemas (Pellegrino y Hilton, 2012)

Se planifica el desarrollo de una actividad como cierre de la unidad didáctica y del módulo, el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un coche solar, cuyo diseño se expondrá en la unidad didáctica a desarrollar

- Gamificación

La gamificación en la enseñanza se define como una estrategia que adapta los elementos de los juegos al entorno educativo y profesional con el propósito de mejorar el rendimiento y los resultados. Se utiliza para facilitar el aprendizaje de conceptos, para desarrollar habilidades específicas y para reconocer y premiar acciones concretas de los

participantes.

La definición clásica aportada por Sebastián Deterding en su artículo "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining 'Gamification'" destaca cómo la gamificación implica la aplicación de elementos y mecánicas propios de los juegos en situaciones y entornos que no son juegos en sí mismos, con el fin de motivar la participación y el compromiso de las personas en diversas actividades (Sebastian Deterding, 2011)

En el módulo se propone usar la gamificación combinada con la herramienta Kahoot a través de un storytelling, desarrollándose la actividad en la unidad didáctica número 9.

- Flipped Classroom - Clase invertida

En esta metodología de aprendizaje la adquisición del conocimiento se produce fuera del aula. Jonathan Bergman y Aaron Sams introdujeron el concepto de 'flipped classroom', cuando comenzaron a grabar y compartir videos de sus lecciones para apoyar a los estudiantes que faltaban a clase por diversas razones (García, 2013).

En la clase invertida, los estudiantes aprenden el contenido básico por su cuenta antes de la clase, generalmente utilizando recursos en línea. Durante la clase, participan en actividades prácticas y discusiones dirigidas por el maestro (Jonathan Bergmann y Aaron Sams 2012).

Se propone el uso de esta metodología en las unidades didácticas 5 - Producción energía eléctrica, térmica y climatización y en la unidad didáctica 9 – Montaje de instalaciones solares.

Evaluación del Alumnado.

Se presenta este apartado en la programación didáctica a analizar como el más completo, realizándose pruebas de evaluación inicial y finales al inicio y finalización de cada bloque de contenidos, con dos pruebas finales a la terminación del trimestre, siendo una de ellas de recuperación.

Se expone conforme a la legislación vigente los criterios numéricos de calificación y la pérdida de derecho a examen por faltas de asistencia, detallándose los instrumentos de

evaluación a través de pruebas escritas y grupales y la ponderación de los bloques de contenido respecto a la calificación total del módulo y los criterios de promoción de curso de acuerdo al equipo docente del centro.

Criterios de Evaluación y Calificación

Sin embargo, no expone los criterios de evaluación que recoge el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero para el módulo de instalaciones solares fotovoltaicas, relacionando los contenidos con los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación, proponiéndose como mejora, tal como se desarrolla en el apartado de la organización de las unidades didácticas de este trabajo fin de máster.

Instrumentos de Evaluación

Aunque se establecen en la programación instrumentos de evaluación, como pruebas escritas, preguntas en clase y la observación de la actitud del alumno, se proponen como mejora el diseño de tres instrumentos de evaluación uno como cuaderno del docente para evaluar la actitud del alumno, que califique del 1 al 5 los valores éticos como el respeto, la participación, la tolerancia, la puntualidad otro para la calificación de los debates en clase y un tercero para los proyectos realizados en las aulas de taller grupales según recogen las (tablas 6 ,7 y 8)

Tabla 6

Instrumento docente para evaluar valores éticos cada trimestre

Acciones para calificar	1 trimestre	2 trimestre
Muestra respeto por sus profesores y compañeros		
Participa en clase y en las actividades propuestas		
Muestra tolerancia con las opiniones y valores del resto		
Es puntual en el 90 % de la asistencia a clase		

Tabla 7

Instrumento de evaluación para debates y valores éticos

Criterios	EXCELENTE 9-10	NOTABLE 7-8	SUFICIENTE 5-6	INSUFICIENTE < 5
Análisis del dilema 30%	Identifica todos los valores en conflicto y el problema	Identifica los dos valores principales en conflicto y el problema	Resume el dilema y señala algún valor en conflicto	Se limita a realizar un resumen de lo leído
Intervención 50%	Diálogo respetuoso, controla sus emociones y respeta los turnos	Diálogo respetuoso, controla sus emociones, le cuesta esperar su turno	Diálogo respetuoso, controla sus emociones	No escucha, no respeta su turno y le cuesta contener sus emociones
Propuesta de solución 20%	Propone varias soluciones con argumentos razonados	Propone una única solución con argumentos razonados	Propone la solución, pero le cuesta dar argumentos razonados	No propone ninguna solución

7

Tabla 8

Instrumento de evaluación para proyectos grupales realizados en taller

Criterios de Evaluación			
Criterio de Evaluación	Esta actividad práctica pondera como el 20% de la asignatura.		
C1,3	Dossier de prácticas-	20 %	2
	Explicación y resolución técnica del problema	50 % (sobre 20 %)	1
	Presentación (formato ,imágenes , etc.)	50 % (sobre 20 %)	1
C2,2	Actividades grupales- proceso fabricación prototipo	20 %	2
	Presentación fase 1 en fecha -diseño	10% (sobre 20%)	1
	Presentación fase 2 en fecha -construcción	10% (sobre 20%)	1
C5,1	Usa distintas técnicas/herramientas en la fabricación	10 %	1
	Digitales/electrónicas	5% (sobre 10%)	0,5
	Mecánicas	5% (sobre 10%)	0,5
C3,2	Presentación del prototipo en clase	20%	2
	Expresión oral como grupo/equipo	50 % (sobre 20 %)	1
	Expresión oral individual	50 % (sobre 20 %)	1
C.6.2	Funcionamiento del prototipo y aplicación en el entorno	30 %	3
	Total	100 %	10

Actividades de Refuerzo o de Recuperación

Se establece el sistema y los criterios de recuperación de los contenidos del módulo en cada evaluación y la planificación temporal en las que se llevará a cabo, no obstante no se establecen instrumentos o actividades de refuerzo en la programación aportada.

Se pone de manifiesto en algunos alumnos, las carencias en matemáticas básicas, por lo que se propone realizar durante las sesiones del primer trimestre, actividades para el aprendizaje de la trigonometría básica (senos, cosenos, tangentes) y operaciones básicas de ecuaciones de primer grado, números exponenciales, etc., reforzando a aquellos alumnos con especial dificultad.

De igual manera, antes de la realización del examen de evaluación y antes del prueba de recuperación, se planificará la resolución a través de herramientas TIC como Kahoot o Google forms de cuestionarios con baterías de preguntas para reforzar los contenidos.

Desarrollo de valores relativos a la equidad y diversidad

Según la Real Academia Española (RAE), se define la equidad como justicia, imparcialidad, igualdad. Trato justo y sin favoritismos, y la diversidad como variedad, diferencia, abundancia de cosas distintas.

Se entiende educar en equidad y diversidad, reconocer la variedad, la igualdad, la justicia y la imparcialidad, abrazar la diferencia y fomentarlas en el aula, en los alumnos.

La programación didáctica no contempla ninguna actividad que desarrolle estos valores, pero dada la importancia de la educación en estos principios a los jóvenes, siendo el ciclo de grado Técnico en instalaciones eléctricas y automáticas estudiado mayoritariamente por hombres y entendiéndose una de sus salidas profesionales dentro del sector de la construcción ,se propone la siguiente actividad (Tabla 9):

Tabla 9

Actividad, mujeres en el sector de la construcción

Actividad: Mujeres en el sector de la construcción			
UD	Unidad 8: Instalaciones solares generadoras electricidad		
Objetivo	Romper con la brecha de género	Temporalización	1er Trimestre.1 Sesión
	en las profesiones	Metodología	Aprendizaje colaborativo
Descripción de la actividad			
Se divide la clase en grupos de 4 alumnos y durante 15 minutos buscarán en los distintos ámbitos de la construcción las mujeres más relevantes como arquitectas, la primera delineante, la primera topógrafa, la primera ingeniera de Caminos, la primera ingeniera en electricidad. Buscarán en los siguientes 15 minutos datos sobre el porcentaje de mujeres que estudian actualmente estas disciplinas tanto en la universidad como en los ciclos formativos de FP, y el porcentaje de mujeres que trabajan en el sector de la construcción en obra y en oficinas. Posteriormente durante los siguiente 30 minutos los grupos expondrán sus hallazgos y se abrirá un pequeño debate en clase sobre la brecha de género en la profesión de la construcción.			
			
Leonor Ferrer, delineante		Matilde Ucelay, Arquitecta	
Recursos : aula de informática, ordenadores y pizarra digital			
Evaluación : Actividad no evaluable, no recuperable			

Elementos transversales. Desarrollo de valores éticos.

"Los valores éticos son los pilares fundamentales que guían nuestras acciones y decisiones en la vida cotidiana" (Aristóteles, siglo IV, a.c.)

Los valores van cambiando conforme la sociedad evoluciona, sin embargo, educar en valores básicos como la honestidad, integridad, respeto, tolerancia, justicia, etc. deben ser los principios de todo sistema educativo.

Se entiende que los valores éticos facilitan el desarrollo de individuos íntegros y responsables, además de técnicos competentes. La instrucción a los estudiantes de principios éticos les permite tomar decisiones acertadas tanto en su vida profesional como personal, promoviendo una actitud de respeto y consideración hacia los demás.

La ética profesional requiere el cumplimiento de las leyes y normativas vigentes. En el campo de la electricidad, se entiende como especialmente relevante debido a que las regulaciones son muy estrictas y su incumplimiento puede acarrear graves consecuencias legales y de seguridad.

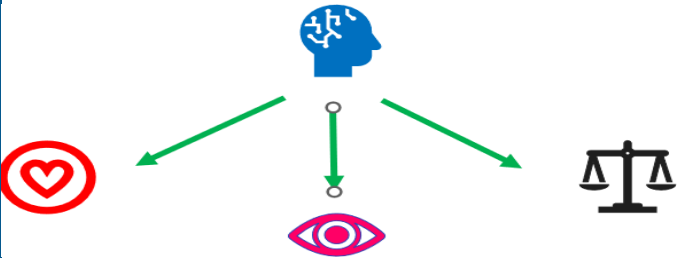
Se entiende la formación profesional como una enseñanza que forma a los alumnos en las habilidades que las empresas requieren por lo que cada vez más, se les exige que desarrollen habilidades como la empatía, escucha activa, espíritu crítico, respeto, habilidades demandadas en el siglo XXI.

En la programación didáctica proporcionada por el centro, no se contempla impartir ningún contenido basado en educación en valores, por lo que como propuesta de mejora sobre la programación se planifica realizar una actividad transversal que se impartirá en el segundo trimestre en la unidad 12 cuyo objetivo es reforzar los contenidos relativos a la obligatoriedad del cumplimiento de las leyes en materia de prevención de riesgos laborales. Teniendo en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en concreto el número 16 – Paz, Justicia e instituciones sólidas se plantea la actividad (Tabla 10)

Tabla 10

Actividad sobre valores éticos, a desarrollar en la unidad didáctica 12

Actividad: Trabajo de un dilema social			
UD	Unidad 12: Prevención de Riesgos laborales		
Objetivo	Trabajar las normas que regulan la convivencia como el espíritu crítico, escucha activa, respeto, paz,	Temporalización	2º Trimestre.1 Sesión
		Metodología	Debate
Descripción de la actividad			
Se presenta en los 10 minutos iniciales de clase, un dilema moral sobre la actuación en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito laboral, a través de un accidente en obra, cuestionando el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de los diferentes agentes que intervienen en el proceso de construcción de las instalaciones de un edificio (estatales, empresas y trabajadores). Se harán 3 grupos, uno para la defensa de las instituciones, otros para la defensa de las empresas y por último para la defensa del empleado. Se debatirá sobre el dilema moral en cuestión: • El profesor de clase será el moderador • Levantamos la mano antes de hablar – normas que regulan la convivencia • Mientras un compañero habla el resto escucha- empatía-escucha activa • Exponemos lo que pensamos libremente – espíritu crítico y respeto, democracia • Si no estamos de acuerdo con lo que otro compañero dice, expresamos nuestros argumentos de forma calmada, sin enfadarnos- paz, tolerancia • Al final del debate habrá un turno de palabra donde cada uno exprese solución/ conclusión – trabajaremos nuestro juicio moral			

 	
Recursos : aula teórica Actividad evaluable no recuperable	

Medidas de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo

Educación en la diversidad debe ser un objetivo común, así se manifiesta en Objetivo número 4 de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030:

Asegurar una educación de calidad que sea inclusiva y equitativa, además de fomentar oportunidades de aprendizaje continuo para todas las personas (UNESCO, 2015).

Se hace referencia en la programación base de nuestro análisis, a las medidas de atención a la diversidad que se van a llevar a cabo durante la impartición del módulo, aunque no se hace referencia a que estarán consensuadas con el departamento de orientación del centro.

Como propuesta de mejora se diseñan las medidas a llevar a cabo con dos tipologías de necesidades educativas especiales, TDH y alumnos con altas capacidades.

Alumnos con Altas Capacidades

Para este tipo de alumnado y de acuerdo a las indicaciones de la orientadora, se plantean medidas de evaluación inicial, motivación, metodologías activas de aprendizaje y realización de dinámicas grupales

Medidas de evaluación inicial

- Se contactará con el alumno y su entorno (familiares y compañeros)

Medidas para la Motivación

- Se profundizará en las motivaciones del alumno, tanto intrínsecas como extrínsecas.
- Identificar las áreas de interés dentro del módulo de instalaciones solares fotovoltaicas

Uso de Metodologías Activas de Aprendizaje

Aplicar estrategias donde el estudiante asuma el rol principal como:

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

- Aprendizaje colaborativo.
- Dinámicas como el “grupo de expertos”.
- Dinámicas para trabajar la inteligencia emocional
- Flexibilidad en la evaluación a través de proyectos, presentaciones orales, uso de TIC

Recursos

- Para implementar estas medidas, se usarán ordenadores, pizarras digitales y materiales tradicionales.
- La temporalidad se adaptará a lo largo de cada trimestre según la materia.
- Las dinámicas de grupo se realizarán en diferentes posiciones: en círculo, sentados en el suelo, en el aula de tecnología con PCS.

Alumnos con TDH

Para que los alumnos con TDH puedan aprovechar al máximo su potencial y tener éxito en su formación en el ciclo y en el módulo, se plantean las siguientes medidas como mejora en la programación:

- Estructuración del entorno: se situará a los alumnos en la partera delantera del aula y lejos de las ventanas o puertas para evitar distracciones
- Se darán instrucciones claras y específicas
- Se desglosarán las tareas complejas en segmentos más pequeños y manejables
- Se incorporarán ayudas visuales como gráficos, diagramas y vídeos
- Se implementarán metodologías activas de aprendizaje como el aprendizaje colaborativo para mantener la atención del alumno
- Se permitirán pausas cortas y regulares para mejorar la concentración
- Se premiará en esfuerzo y el logro
- Se permitirá más tiempo en las actividades de evaluación de los contenidos

Evaluación de la Programación y Mejora Continua

Aunque sí se plantea en la programación del centro una evaluación de la calidad

docente acorde con los estándares del departamento, no se especifica cómo se va a realizar ni el alcance.

Se propone como mejora la realización de tres evaluaciones, una encuesta al alumnado a través de un cuestionario de Google Forms donde el alumno de manera anónima deberá dar respuesta a 10 preguntas sobre la calidad docente del profesor del módulo.

Por otro lado, se establecerá un apartado libre para las propuestas de mejora en la impartición del módulo.

Se planifica también la realización de un cuestionario distinto, dirigido a los padres de los alumnos, donde también contestarán a un cuestionario de diez preguntas sobre la calidad educativa del módulo, del docente y el trabajo realizado en casa.

Cuestionario de Evaluación Docente dirigido para alumnos

Sección 1: Planificación y Organización

1. ¿El profesor planifica adecuadamente las clases?
 - Siempre
 - A veces
 - Nunca
2. ¿Los objetivos de cada clase son claros y están bien definidos?
 - Siempre
 - A veces
 - Nunca
3. ¿El profesor proporciona un cronograma de actividades al inicio del curso?
 - Sí
 - No

Sección 2: Metodología y Estrategias de Enseñanza

4. ¿El profesor utiliza métodos de enseñanza variados y adecuados para la materia?
 - Siempre

- A veces
 - Nunca
5. ¿El profesor fomenta la participación de los estudiantes?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca
6. ¿El contenido de las clases está bien estructurado y es comprensible?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca
7. ¿El profesor utiliza recursos y materiales didácticos adecuados y actualizados?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca

Sección 3: Evaluación del Aprendizaje

8. ¿El profesor establece criterios claros para la evaluación?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca
9. ¿Las evaluaciones (exámenes, trabajos, proyectos) son justas y adecuadas?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca
10. ¿El profesor proporciona retroalimentación útil y constructiva sobre el rendimiento?

Siempre

- A veces
- Nunca

Sección 4: Relación con los Estudiantes

11. ¿El profesor muestra respeto y consideración hacia los estudiantes?

- Siempre
- A veces
- Nunca

12. ¿El profesor está disponible para atender dudas y consultas fuera del horario de clase?

- Siempre
- A veces
- Nunca

13. ¿El profesor fomenta un ambiente de clase inclusivo y respetuoso?

- Siempre
- A veces
- Nunca

Sección 5: Opinión General

14. En general, ¿estás satisfecho/a con la enseñanza impartida por el profesor?

- Muy satisfecho/a
- Satisfecho/a
- Neutral
- Insatisfecho/a
- Muy insatisfecho/a

15. ¿Recomendarías a este profesor a otros estudiantes?

- Sí
- No

Comentarios adicionales:

(Espacio para que los estudiantes puedan añadir cualquier comentario que consideren relevante)

Desarrollo de la Unidad Didáctica

Contextualización

La unidad didáctica que se va a desarrollar según la programación es la número 9: Montaje de instalaciones solares, incluida en el módulo de Instalaciones solares fotovoltaicas, correspondiente al segundo curso del ciclo de grado medio técnico en instalaciones eléctricas y automáticas.

Los contenidos a impartir abordarán los distintos sistemas de montaje de los paneles solares fotovoltaicos en función de la situación en edificaciones o en el suelo, así como los medios auxiliares, montaje de los principales elementos de una instalación solar (cuadros, acumuladores, baterías) abordándose tanto las estructuras de sujeción, como los materiales que componen los distintos soportes y anclajes, las conexiones eléctricas y normativa técnica de obligado cumplimiento. Finalmente se abordará la puesta en marcha y la recepción de la instalación.

Aunque se prevé dentro de la planificación didáctica del módulo una unidad específica para tratar la prevención de riesgos laborales al final del trimestre, se abordan los conceptos básicos de prevención en el montaje de las instalaciones a tener en cuenta según la normativa vigente.

Acorde a la temporización del módulo, esta unidad de trabajo se impartirá en el segundo trimestre, ocupando 9 sesiones, del 12 de diciembre al 11 de enero en 3 horas semanales, distribuidas en 1 hora los martes y 2 horas los jueves.

Se impartirá según las actividades a realizar tanto en el aula teórica como en las de taller, coordinándose con el resto de los docentes del departamento para el uso de este último espacio.

Objetivos Didácticos

Se relacionan con los resultados de aprendizaje y según lo establecido en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, y para la unidad didáctica montaje de instalaciones solares serían:

Instala los paneles solares fotovoltaicos, ensamblando sus componentes y, si es necesario, comprobando su correcto funcionamiento.

Realiza el montaje de sistemas solares fotovoltaicos, interpretando la documentación técnica y verificando que funcionan correctamente.

Mantiene las instalaciones solares fotovoltaicas, utilizando técnicas de prevención y detección, y relacionando los problemas con sus causas.

Identifica las condiciones necesarias para la conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas, cumpliendo con la normativa vigente.

Adhiere a las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental, reconociendo los riesgos asociados y aplicando las medidas y equipos necesarios para prevenirlos.

Contenidos, Criterios de Evaluación, Competencias y Estándares de Aprendizaje

En la tabla 11 se desarrollan los contenidos resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad didáctica.

Tabla 11

Contenidos ,resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Módulo Profesional 11: Instalaciones Solares Fotovoltaicas (Código 0239)			
UD	Unidad 9: Montaje de instalaciones solares		
Fechas	2º trimestre: 12 diciembre 2023 a	Sesiones lectivas	8 sesiones
	18 de enero 2024	Sesiones semanales	3h (1h+2h)
Contenidos didácticos			
9.1. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica			
9.2. Estructuras de sujeción de paneles. Soportes y anclajes			
9.3. Orientaciones en el montaje			
9.4. Montaje de acumuladores, regulador, inversor y baterías en instalaciones aisladas			
9.5. Características de la ubicación de los acumuladores			
9.6. Conexión y fijación de equipos y elementos.			
9.7. Recepción y puesta en marcha de la instalación			
9.8. Mantenimiento de la instalación			
9.9. Conceptos básicos de prevención de riesgos laborales en el montaje			

Resultados de aprendizaje

RA03 Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento

RA04 Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento

RA05 Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce

RA06 Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa

RA07 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
Del RA03

- a) Se ha descrito la secuencia de montaje
- b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
- c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje
- d) Se han colocado los soportes y anclajes
- e) Se han fijado los paneles sobre los soportes
- f) Se han interconectado los paneles
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios
- h) Se han respetado criterios de calidad.

Del RA04

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje
- c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada
- d) Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante
- e) Se han interconectado los equipos y los paneles
- f) Se han conectado las tierras
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio
- h) Se han respetado criterios de calidad

Del RA05

- a) Se han medido los parámetros de funcionamiento
- b) Se han limpiado los paneles
- c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte
- d) Se ha comprobado el estado de las baterías
- e) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación
- f) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería

- g) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería
- h) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado
- i) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación
- j) Se han respetado criterios de calidad

Del RA06

- a) Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red
- b) Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación
- c) Se han identificado las protecciones específicas
- d) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor
- e) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo
- f) Se ha aplicado la normativa vigente

Del RA07

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras
- 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, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos
- 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 solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas
- 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.

Contenidos	Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
9.1.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.2.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.3.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.4.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.5.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.6.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h
9.7.	RA03,RA04	a,b,c,d,e,f,g,h

9.8.	RA05, RA06	a, b, c, d,e,f,g,h,i,j
9.9.	RA07	a,b,c,d,e,f,g,h,i

Recursos Materiales

Se dispondrá para el desarrollo e impartición de la unidad didáctica, los siguientes recursos ,especificándose en la descripción y desarrollo de cada sesión:

- Ordenadores del centro
- Proyector
- Pizarra digital
- Móvil de los alumnos
- Material didáctico y de ejecución técnica sobre energía solar y coches solares
- Materiales para la construcción de prototipos (papel, cartón, pegamento alambre, etc.),
- Materiales reciclados como botellas de plástico, tapones, botones, etc.
- Componentes electrónicos simples
- Paneles solares en kits
- Herramientas básicas (tijeras, cintas métricas, destornillador, etc.)
- Brújula
- Herramientas del aula taller

Metodologías

Para la impartición de las clases se aplicarán las siguientes metodologías educativas:

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje Basado en Proyectos
- Gamificación
- Clase invertida
- Metodologías TIC (KAHOOT, TINKERCAD)

- Clase magistral

Descripción de las sesiones

Todas las sesiones se comenzarán pasando lista a los alumnos asistentes.

La tabla 12 muestra y describe la sesiones de la unidad didáctica.

Tabla 12

Temporalización de las sesiones de la unidad didáctica

UD 9 : Montaje de instalaciones solares. Temporalización				
Sesión/Fecha	Actividad	Recursos	Contenido	Metodología
Sesión 1-1h 12/12/2023	Kahoot Presentación unidad	Ordenadores centro Pizarra digital	9.1	Gamificación
Sesión 2-2h 14/12/2023	Clase teórica Visualización Vídeos Presentación Actividad de cierre	Pizarra digital Maquetas prototipos cursos anteriores	9.2	Aprendizaje Basado en Proyectos
Sesión 3 -1h 19/12/2023	Explicación conceptos básicos Actividad exterior	Brújula, cinta métrica, maqueta placas	9.3	Aprendizaje Colaborativo
Sesión 4 -2h 21/12/2023	Clase magistral Trabajo coche solar	Pizarra digital Aula taller Materiales coche	9.4- 9.5	Aprendizaje Basado en proyectos
Sesión 5-1h 9/01/2024	Explicación y repaso de conceptos Explicación de la clase invertida	Pizarra digital Aula taller Ordenadores del centro	9.6	Clase invertida
Sesión 6- 2h 11/01/2024	Trabajo coche solar Exposición clase invertida	Pizarra digital Aula taller Ordenadores del centro	9.7-9.8	Clase invertida Aprendizaje Basado en proyectos
Sesión 7-1h 16/01/2024	Examen	Aula teórica	Examen	
Sesión 8 -2h 18/01/2024	Presentación coche solar - unidad de cierre	Aula taller	9.9	Aprendizaje Basado en proyectos

SESIÓN 1 Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica

12 de Diciembre 2023 – 1 h

La sesión se iniciará con una breve introducción por parte del docente de los contenidos a impartir en la unidad didáctica. Puesto que los temas a tratar están relacionados directamente con componentes básicos de los circuitos eléctricos y conceptos elementales de electricidad y con el objetivo de evaluar los conocimientos del alumno en la materia, se propone realizar mediante la metodología activa de aprendizaje – Gamificación – un juego, para superar un reto a través de la realización de un Kahoot de 10 preguntas, en las que el alumno tendrá cuatro posibles respuestas, siendo una de ellas válida (Figura 8)

El juego comenzará con una narrativa general: Este año, el director del instituto Don Clicleto va a celebrar un concierto con los cantantes Quevedo y Lola Índigo. Pero la organización de Los Retropadres, anclada en el pasado, pondrán una serie de obstáculos...para que el concierto se celebre finalmente deberás superar una serie de retos...

Para la realización del juego se les enviará a los alumnos el enlace y el código PIN <https://create.kahoot.it/share/juego-de-electricidad-y-circuitos/4961338e-680c-468e-9ecc-5574eca17678>

Figura 11

Pregunta tipo con cuatro opciones de respuesta



Los alumnos responderán una a una las preguntas hasta completar las 10 y el programa les dará la información de los fallos y aciertos, estableciendo marcadores y haciendo un ranking de los alumnos con mayor número de respuestas acertadas (figura 9)

Figura 12

Puntuación y ranking



De los resultados obtenidos en la clase se evaluará la profundidad de los contenidos a impartir.

Seguidamente en esta sesión se explicarán los conceptos teóricos de las distintas fases del montaje de la instalación solar:

- Montaje de estructuras soporte y ensamblaje de paneles
- Conexión eléctrica entre los módulos
- Montaje de batería de acumuladores
- Reguladores de carga e inversores
- Montaje de cuadros eléctricos, circuitos, conexiones, diferenciales, puesta a tierra

SESIÓN 2 Estructuras de sujeción de paneles. Soportes y anclajes 14 de Diciembre

2023 – 2 h

La sesión se iniciará con la introducción teórica de los diferentes conceptos a

abordar como las distintas tipologías de soportes existentes y métodos de anclaje en función de la situación de los paneles solares: en cubiertas de edificios con los distintos tipos de cubiertas (planas, inclinadas, accesibles, no accesibles) y se abordarán los distintos sistemas de anclaje en el terreno y las fijaciones en las granjas solares (Figura 10)

Figura 13

Diferentes tipologías de grapas y estructuras para la fijación de paneles



Nota. Fuente : fusionenergiasolar.es

Para ilustrar las explicaciones se visualizará con la pizarra digital un vídeo de las temáticas, interactuando el docente con los alumnos a través de preguntas y comentarios sobre los vídeos.

Soportes en cubiertas de edificios

<https://www.youtube.com/watch?v=I9891K>

[NEd-s](#)

Soportes en terreno

<https://www.youtube.com/watch?v=d6YS7o>

[dpO50](#)

Mástiles y soportes en granjas solares- Engie

<https://www.youtube.com/watch?v=h2viJaWmRfU>

Parque fotovoltaico en Extremadura-Acciona

<https://www.youtube.com/watch?v=GLWQq5ZpEHQ>

La última media hora de la sesión se reserva para explicar a los alumnos la actividad de cierre a realizar de la unidad didáctica número 8, que consiste en la construcción de un coche solar, el proyecto de innovación educativa “Conduciendo hacia la sostenibilidad “ que desarrollaremos en el último apartado.

SESIÓN 3 19 de Diciembre 2023 -1 h- actividad de orientación placas

En esta sesión se hablará de la importancia de la orientación de las placas solares y las formas de montarlas según la orientación e inclinación definida en proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas.

Para afianzar los conceptos se propone realizar una actividad a través de la metodología aprendizaje colaborativo.

La actividad se iniciará realizando una introducción a los diferentes conceptos básicos como puntos cardinales, latitud, longitud, azimut y altura solar. Se mostrará la manera de encontrar la orientación óptima, el sur geográfico, no coincidente con el sur magnético.

Se enseñarán el funcionamiento de las brújulas profesionales digitales, GPS, etc., siendo necesario traer mapas de la zona, brújulas digitales o instaladas como app en los móviles.

Determinación del sur geográfico: se dividirán a los estudiantes en grupos de 4 o 5 alumnos y se proporcionará una brújula o aplicación en el móvil. Se les llevará fuera del aula y se les pedirá que determinen la dirección del sur geográfico usando la brújula.

Situación de montaje: se le proporcionará a cada grupo maquetas de placas solares o imágenes, así como reglas y cintas métricas. Se les pedirá que utilizándolas determinen la mejor orientación para colocar las placas con respecto al sur geográfico, considerando la inclinación y la sombra.

Presentación de resultados: cada grupo explicará la orientación específica elegida. Se fomentará la discusión sobre la importancia de considerar la ubicación geográfica y los ángulos adecuados para optimizar el rendimiento de las instalaciones solares.

SESIÓN 4 Montaje de acumuladores, regulador e inversor en instalaciones aisladas.

Características de la ubicación de los acumuladores. Trabajo en el aula taller prototipo 21 de Diciembre 2023 – 2 h

Durante la primera hora se dará una clase magistral de los contenidos programados con explicaciones de los conceptos teóricos:

- Montaje de acumuladores
- Montaje de reguladores e inversores
- Características del espacio a situar los distintos elementos

La siguiente hora se seguirá trabajando en el aula taller para la construcción del coche solar, resolviéndose todas las dudas por parte del profesor.

SESIÓN 5 Conexión y fijación de equipos y elementos. Presentación de la clase invertida

9 de Enero 2024 – 1 h

En esta sesión 5 se repasarán conceptos y se explicará con la ayuda de la pizarra digital los principales conceptos de los contenidos.

SESIÓN 6 Recepción, puesta en marcha y mantenimiento de la instalación. Clase invertida 11 de Enero 2024 – 2 h

Esta metodología de aprendizaje requerirá la preparación del docente y para ello se realizará:

Preparación previa :una selección previa de recursos como vídeos , artículos y tutoriales sobre la puesta en marcha y mantenimiento de paneles solares comprensibles para los alumnos. Se preparará materiales de apoyo como guías de estudio y cuestionarios para que los estudiantes puedan profundizar. Estos recursos se compartirán con los alumnos en la plataforma digital del centro

Desarrollo de la clase: se inicia la clase explicando brevemente los conceptos clave relacionados con la unidad didáctica. El docente presenta el enfoque de la clase invertida y se explica a los estudiantes como será la dinámica de la clase.

Se les proporciona a los estudiantes acceso a los recursos seleccionados a través

de la plataforma del centro y se les explica a los estudiantes que deben revisarse los contenidos antes de la siguiente sesión.

Se divide a los estudiantes en grupos pequeños y se le asigna a cada grupo una parte específica del tema, como recepción, puesta en marcha o mantenimiento, debiendo los alumnos preparar una breve presentación sobre su área asignada.

Al finalizar el tema, se dedica un tiempo en clase para que los alumnos reflexionen sobre esta metodología de trabajo y lo que han aprendido.

La evaluación se realizará a través de cuestionarios con preguntas tipo test sobre lo aprendido.

SESIÓN 7 16 de Enero 2024 – 1 h -Examen

Se plantea la evaluación de la unidad didáctica como un instrumento orientado a la comprobación de la consecución de los objetivos y los resultados de aprendizaje descritos en el desarrollo de esta unidad. Se realizará una prueba con 5 preguntas de desarrollo de los contenidos teóricos prácticos:

*Pregunta 1-*Describe los elementos de montaje y anclaje que utilizarías en paneles montados sobre cubiertas inclinadas de edificios de viviendas y por otro lado en la instalación de granjas solares.

Pregunta 2- Señala los principales documentos técnicos necesarios que forman parte de un proyecto de instalaciones solares de placas fotovoltaicas.

Pregunta 3- Indica las principales operaciones a realizar en la puesta en marcha de una instalación de paneles solares tras la finalización de su construcción en un edificio de obra nueva.

Pregunta 4- Describe cuales son los 2 principales factores que influyen en el rendimiento de un sistema de placas solares fotovoltaicas en la fase de diseño.

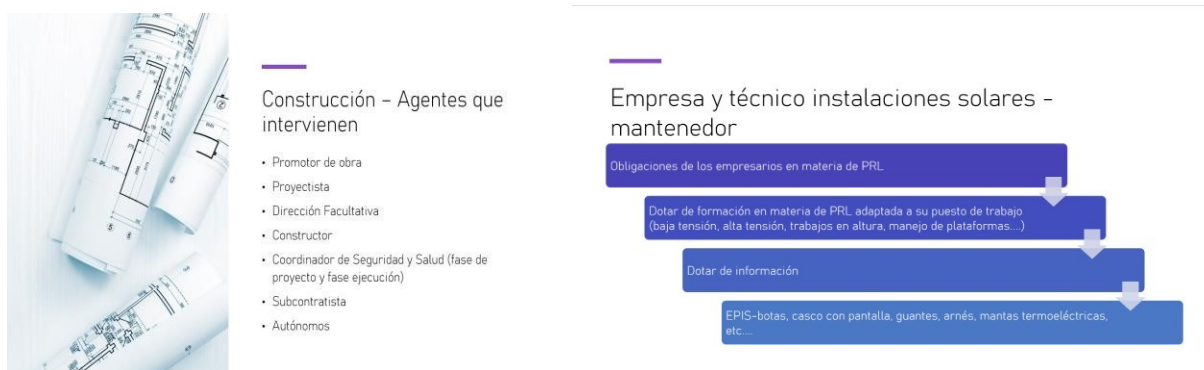
*Pregunta 5-*Explica brevemente en qué consiste el mantenimiento preventivo de una instalación de paneles solares, así como las frecuencias de mantenimiento técnico legal que han de efectuarse en cada uno de sus componentes, módulos, conexiones, baterías, etc.

SESIÓN 8 Conceptos básicos de prevención de riesgos laborales en el montaje18 de Enero 2024 – 2 h – Exposición del coche solar

Esta sesión se dividirá en tres partes, la primera de duración 20 minutos hora, se explicará la solución del examen realizado la sesión anterior. La segunda de 40 minutos, comenzará con la proyección de una presentación en PowerPoint donde el profesor explicará la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales acotada al montaje de las instalaciones solares fotovoltaicas (Figura 14) y las obligaciones en materia de prevención tanto de la empresa como del instalador.

Figura 14

Prevención de riesgos laborales en montaje de instalaciones solares



Finalmente se proyectarán una serie de vídeos sobre los riesgos específicos de instalaciones eléctricas y solares, abriéndose un debate sobre el uso de EPIS y la importancia del cumplimiento de la normativa.

Riesgos eléctricos

<https://www.youtube.com/watch?v=fxuf5Z>

[9rQtU](#)

Riegos en instalaciones fotovoltaicas

<https://www.youtube.com/watch?v=IND3K>

[iyqizE](#)

En la segunda hora de la sesión los alumnos realizarán la exposición de la construcción y puesta en marcha del coche solar.

Evaluación: Criterios de evaluación, instrumentos de evaluación, criterios de calificación

Se realizará la evaluación de la unidad a través de una prueba escrita para los conceptos teóricos y una prueba práctica a través de un proyecto. En la primera el sistema de calificación será numérico, puntuándose de 1 a 10 , valorándose como un 10% del total del módulo y en la segunda será a través de la realización de un proyecto, una memoria y una exposición que se calificará como el 5% de la nota total del módulo al entenderse como una actividad de cierre.

Alumnos con NEAE

Como se ha expuesto anteriormente, en el grupo clase hay dos alumnos con NEAE, un TDH y otro altas capacidades. Se diseñan las sesiones para dar los contenidos adecuándolos a estas necesidades específicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

Sesión 1 – En esta sesión se realiza un Kahoot, por lo que al alumno con TDH se le dará el doble de tiempo para la contestación a las preguntas del cuestionario.

Sesión 2- Se impartirán los contenidos con las explicaciones del docente y la presentación de vídeos que inviten a los alumnos al debate, proponiéndose con anterioridad al día de impartición, al alumno aventajado, que investigue sobre la materia y proponga uno de los vídeos a presentar en clase.

Sesión 3 – Al realizarse una actividad grupal fuera del aula, los grupos se formarán de manera estratégica para que ambos alumnos se relacionen con el resto de la clase, poniendo al alumno aventajado en el grupo dónde más pueda aportar. Al alumno con TDH se le darán de una manera más individualizada las instrucciones para realizar la actividad.

Sesiones 4 y 8- Trabajo en el proyecto de innovación del coche solar. Al igual

que la sesión anterior, al ser una actividad grupal se mezclarán los alumnos con habilidad para invitar a la interacción con los compañeros en aquellos grupos donde les aporten mayor valor. Al alumno más aventajado se le propondrá que investigue sobre las aplicaciones innovadoras de las aplicaciones solares para su exposición.

Al alumno con TDH se le propondrá que exponga el trabajo de su grupo, por lo que el docente prestará especial atención a las explicaciones de esta actividad con el alumno y diseñará una enseñanza que le dé seguridad en la exposición, premiando los pequeños avances que se produzcan en las sesiones de trabajo.

Actividades de refuerzo y ampliación

Para aquellos alumnos repetidores, se propone antes de la realización del examen de evaluación de la unidad didáctica, la resolución a través de herramientas TIC como Kahoot o Google forms de cuestionarios con baterías de preguntas para reforzar los contenidos impartidos.

Posibilidades de proyecto de innovación educativa

Título del proyecto

Conduciendo hacia la sostenibilidad

Justificación

En la clase se ha detectado una falta de motivación del alumnado por el módulo en general, como consecuencia por un lado de las metodologías didácticas empleadas, más enfocadas a la clase magistral y por otro, por la poca conexión que hay en el aula entre los alumnos.

Nos encontramos con un grupo clase dividido en tres subgrupos, aquellos alumnos que muestran algún interés y ocupan las primeras filas en el aula, un segundo grupo que ocupa las filas centrales y penúltimas, que apenas presta atención y se evidencia su desinterés por las explicaciones del docente y un reducido tercer grupo que ocupa la última fila, que además de su poco interés en la materia apenas se relaciona con el resto de la clase, estando formado por alumnos con NEAE en su mayoría.

Por todo ello, se diseña un proyecto cuya naturaleza se basa en la creación de

materiales y recursos didácticos que nos proporcionen unos resultados de aprendizaje específicos de los contenidos con prácticas creativas, a la vez que se desarrollen competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como la sostenibilidad a través del uso de la energía renovable.

Objetivos

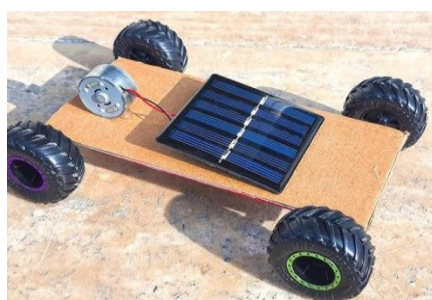
Los objetivos específicos que se pretenden conseguir con la realización de este proyecto de innovación educativa son:

- Aumentar la motivación
- Desarrollar la creatividad
- Aumentar la interacción social
- Trabajo en equipo-colaborativo
- Poner en práctica conceptos teóricos -energías renovables y sostenibilidad
- Solución de problemas
- Comunicación y exposición oral

Cronograma y recursos materiales

Para la realización de este proyecto se propone a los alumnos la creación de un prototipo de coche solar (figura 15)

Figura 15. Ejemplos de prototipos de coches solares



Fuente: *Muy Fácil de Hacer*, *You Tube*, *Opítec España*

La actividad se realizará en grupo de 5 alumnos, mezclados estratégicamente, y procedentes de los tres subgrupos detectados en clase. El proceso de enseñanza aprendizaje se desarrollará mediante la metodología de aprendizaje basado en proyectos, realizándose en el segundo trimestre del curso escolar, durante las sesiones 2,4,6 y 8 de la

unidad 9, del módulo de instalaciones solares fotovoltaicas, como se ha explicado en la cronología de unidad didáctica desarrollada en el apartado anterior.

Los contenidos de la unidad didáctica 9 relacionados con este proyecto comprenden:

- 9.1. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- 9.2. Estructuras de sujeción de paneles.
- 9.3. Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos.
- 9.4. Materiales. Soportes y anclajes.
- 9.5. Sistemas de seguimiento solar. Motorización y sistema automático.
- 9.6. Soportes para colectores y acumuladores.
- 9.7. Conexiones de baterías y a tierra.
- 9.8. Características de la ubicación de los acumuladores
- 9.9. Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.

Su desarrollo y los recursos necesarios se recogen en la (Tabla 13)

Tabla 13

Desarrollo del proyecto de innovación

Título de la Actividad	Conduciendo hacia la sostenibilidad. Diseño y construcción de un prototipo de energía renovable – coche solar		
Ciclo formativo: CFGM Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas	Módulo profesional: Instalaciones solares fotovoltaicas- 2º Curso		
Unidad Didáctica: Montaje de instalaciones solares	N.º unidad: Unidad didáctica 9		
Tipo: Cierre de unidad	Agrupamiento: grupos de 5 alumno	N.º sesiones: 4	Ubicación: Aula taller A016
Breve explicación de la actividad: Como aplicación práctica, se les solicita a los alumnos la construcción de un prototipo de coche solar que deberán realizar en grupo y en base a ejemplos proporcionados por el profesor. Actividades por llevar a cabo: 1. Relación de la actividad con la actualidad: Comienza la actividad de aprendizaje con las noticias en prensa. Los últimos años el cambio climático es cada vez más evidente, la ausencia de lluvias en los meses de invierno e incluso las altas temperaturas hacen necesaria la reducción de las emisiones de Co2 y la puesta en funcionamiento de energías alternativas. Se mencionan las restricciones de agua en Cataluña. Se debate con los estudiantes sobre su importancia en la reducción de emisiones de carbono y la sostenibilidad del planeta. 2. Diseño del prototipo: Se les pedirá que diseñen un prototipo de dispositivo que utilice esa forma de energía para generar electricidad, un coche solar. 3. Construcción del prototipo: Utilizando materiales simples y accesibles, los grupos construirán sus prototipos siguiendo los diseños previamente creados. Se les			

animará a ser creativos y a solucionar problemas durante el proceso de construcción

4. **Pruebas y ajustes:** Una vez que los prototipos se terminen, los grupos realizarán pruebas para ver cuánta energía pueden generar y cómo se comparan entre sí. También identificarán posibles mejoras o ajustes que podrían hacer para aumentar la eficiencia de sus dispositivos.

5. **Presentación y reflexión:** El prototipo se presentará por cada grupo a la clase, explicando cómo funciona y qué aprendieron durante el proceso.

6. **Presentación de dossier:** los alumnos realizarán un pequeño dossier con las explicaciones del diseño, proceso de la construcción y pruebas de funcionamiento.

Recursos por grupo de trabajo:

- Material didáctico y de ejecución técnica sobre energía solar y coches solares
- Materiales para la construcción de prototipos (papel, cartón, alambre, etc.),
- Materiales reciclados como botellas de plástico, tapones, botones, etc.
- Componentes electrónicos simples
- Paneles solares en kits,
- Herramientas básicas (tijeras, pegamento, etc.).

Para atender a la diversidad, se adaptará la actividad de acuerdo al departamento de orientación.

Alumnos con altas capacidades: Se plantea como objetivo que la realización de la actividad grupal haga que estos alumnos socialicen. Adicionalmente se les propondrán que aumenten la investigación de prototipos y la expongan en clase.

Alumnos con dificultades de aprendizaje o necesidades de apoyo: se realizarán tareas concretas según sus habilidades.

Evaluación

Para la calificación de la actividad se seguirán los siguientes criterios de evaluación, ponderando como 5% de la puntuación total de la asignatura (Tabla 14)

Tabla 14 Rúbrica evaluación del proyecto de innovación

Criterios de evaluación			
C1	Dossier de prácticas	20 %	2
C2	Proceso fabricación prototipo	20 %	2
C3	Usa distintas técnicas/herramientas	10 %	1
C4	Presentación del prototipo en clase	20%	2
C5	Funcionamiento del prototipo y aplicación	30 %	3

Evidencias o indicadores

Finalmente, para evaluar si los objetivos marcados se han cumplido se les pasará a los alumnos una encuesta con cinco preguntas :

- Motivación: ¿Consideras que el proyecto ha aumentado tu motivación para aprender sobre instalaciones solares? Posibles respuestas : si / no / en parte
- Creatividad :¿En qué medida el diseño y construcción del prototipo te ayudaron a desarrollar su creatividad ? Posibles respuestas : Mucho/ moderadamente / mucho / nada
- Interacción social: ¿Ha aumentado la relación con tus compañeros en la realización del proyecto ? Posibles respuestas : Si /no / en parte
- Trabajo en equipo : ¿Cómo evalúas tu capacidad para trabajar en equipo tras su participación en el proyecto ? ha mejorado mucho /ha mejorado algo /no ha mejorado /ha empeorado
- Sostenibilidad y energías renovables : ¿en qué medida ha comprendido la importancia de la sostenibilidad y el uso de las energías renovables a través de este proyecto ? Mucho / moderadamente / poco / nada

Conclusiones y posibles áreas de investigación

Tras la elaboración del Trabajo Final de Máster cuyo contenido ha tenido por objetivo la realización del análisis y propuestas de mejora de la programación didáctica gentilmente proporcionada por el IES Alonso de Avellaneda, del módulo de Instalaciones Solares Fotovoltaicas correspondiente al Ciclo de Grado Medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automatismos, el desarrollo de la unidad didáctica de montaje de instalaciones y la creación de un proyecto de innovación docente como actividad final de cierre, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Se requiere la revisión continua de las programaciones didácticas para asegurar que se adapten a las necesidades educativas y legislativas actuales.
2. La combinación de metodologías activas, actividades TIC y educación en valores enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrolla habilidades demandadas para la inserción laboral del alumno.
3. El profesor debe considerar la inclusión de todos los estudiantes y proporcionarles los recursos necesarios para garantizar que todos tengan las mismas oportunidades académicas.
4. Es esencial una planificación flexible y la implementación de actividades variadas junto con criterios de evaluación claros, para garantizar la impartición efectiva del currículo y la consecución de los objetivos didácticos.
5. El proyecto de innovación educativa busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes a través de nuevas estrategias y métodos educativos, orientados a resolver los problemas y dificultades identificados.
6. La inclusión de métodos de evaluación y autoevaluación es crucial para la mejora continua de los docentes y de la calidad de la enseñanza.

Lista de Referencias

Autodesk Tinkercad. (2021). *Guía de usuario de Tinkercad.* Autodesk, Inc.

Constitución Española, BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978.

Decreto 23/2023, de 22 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid.

Decreto 63/2019, de 16 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se regula la ordenación y organización de la formación profesional en la Comunidad de Madrid.

Decreto 17/2009, de 26 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Gallegos, R. (2015). *Kahoot! en el aula: Gamificación y aprendizaje interactivo.* Ediciones Innovación Educativa.

Gimeno Sacristán, J. (2015). *El currículo: Una reflexión sobre la práctica* (8ª ed.). Morata.

Google. (2018). Guía de usuario de Google Forms. Google LLC.4o

Instrucciones de 13 de junio de 2023, de las Viceconsejerías de Política Educativa sobre el comienzo del curso escolar 2023-2024 en centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid.

Instrucciones de 4 de diciembre de 2019, de la dirección general de educación secundaria, formación profesional y régimen especial sobre la aplicación de medidas para la adaptación metodológica y del procedimiento de evaluación de los ACNEAE.

Johnson, D. W., & Holubec, E. J. (1995). *Cooperation in the classroom.* Interaction Book Company.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE núm. 106, de 4 de mayo de 2006 modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE núm. 295. (En adelante LOE modificada por LOMCE).

Ley Orgánica 5/2002, de 19 junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional. BOE núm. 147, de 20 de junio de 2002.

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre., de Ordenación General del Sistema Educativo. BOE núm. 238 de 4 de octubre de 1990.

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

Orden EFP/279/2022, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Orden 893/2022, de 21 de abril, de la Consejería de Educación, Universidades, Ciencia y Portavocía, por la que se regulan los procedimientos relacionados con la organización, la matrícula, la evaluación y acreditación académica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo en la Comunidad de Madrid.

Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (Eds.). (2012). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. *National Academies Press*.

Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. BOE, núm. 182, de 30 de julio de 2011.

Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Real Decreto 1027/2003, de 15 de julio, por el que se establece el marco español de cualificaciones para la educación superior.

Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regula la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional. BOE núm. 275 de 17 de noviembre de 2021.

Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. BOE núm. 223 del 17 de septiembre de 2003.

Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.

Anexos

Anexo I Programación didáctica aportada por el centro

I.E.S. ALONSO DE AVELLANEDA

**C.F.G.M. TÉCNICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y
AUTOMÁTICAS**

MÓDULO: INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO

**TECNICO EN INSTALACIONES
ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**

PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL:

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

*Félix Rodríguez Barrios
Curso 23/24*



**ALONSO
DE AVELLANEDA**

Copyright © IES Alonso de Avellaneda 2023–2024

Calle Vitoria, 3

28804 Alcalá de Henares (Madrid)

Tel: 918 88 11 74

Fax: 91 888 13 47

<https://site.educa.madrid.org/ies.alonsodeavellan.alcala/>

e-mail: ies.alonsodeavellan.alcala@educamadrid.org

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO EN EL CENTRO.....	4
2. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)	4
3. CONTENIDOS	5
4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.....	10
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	11
6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	14
7. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	16
8. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	16
8.1. NO ASISTENCIA A CLASE	16
8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	16
8.3. SISTEMA DE RECUPERACIÓN.....	18
9. CRITERIOS DE PROMOCIÓN	19
10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	19
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	20
12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	21
13. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA.	21
14. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	21

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO EN EL CENTRO

El instituto de educación secundaria Alonso de Avellaneda se encuentra situado en la localidad madrileña de Alcalá de Henares, enclavado en una zona residencial de nivel socioeconómico medio-alto en el área más oriental de la ciudad. Pertenece al distrito del área territorial Este de la Comunidad de Madrid. No obstante, el alumnado del que se nutre el centro no procede básicamente de este barrio, cuya densidad de población es, además, baja, a pesar de ocupar un área bastante extensa. Al tratarse de un barrio de relativamente nueva creación cuenta con numerosas instalaciones educativas, deportivas, recreativas y comerciales.

Se trata de un centro de titularidad pública que posee una larga tradición, más de 30 años, en impartir estudios de Formación Profesional en Alcalá de Henares. Además, es uno de los centros de mayor tamaño en el Corredor del Henares, acogiendo a más de 2000 alumnos en turnos de mañana y de tarde.

2. OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

La filosofía seguida para la elaboración de la presente programación, será la de obtener como objetivo final, que el alumno adquiera al 100 % todos y cada uno de los resultados de aprendizaje asociados al presente módulo profesional definidos en el *B.O.E. REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero*, por el que se establece el título *de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Siempre en mente el propósito anterior, se desarrollarán unas determinadas unidades de trabajo que irán relacionadas de una forma directa con uno o varios resultados de aprendizaje.

Resultados de aprendizaje:

1. Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.
2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.
3. Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.
4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
5. Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

6. Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.
7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

3. CONTENIDOS

Seguidamente se detallan los contenidos desarrollados teniendo en cuenta el *B.O.C.M. DECRETO 17/2009, de 26 de febrero*, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el *currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*.

U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
	• Perfil profesional. • Capacidades profesionales. • Módulo profesional 11: Instalaciones Solares Fotovoltaicas. • Resultados de aprendizaje. • Criterios de evaluación. • Proceso de enseñanza y aprendizaje propuesto para el módulo: Contenidos organizadores y Unidades de trabajo. • Proceso de evaluación propuesto: conceptos evaluables, métodos y formas de evaluación. • Estructura de contenidos del módulo.

U.T. 1. Energías renovables.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Energías renovables.	• Aplicaciones para obtener la energía eléctrica. • Atenuación de las emisiones contaminantes. • Aprovechamiento con fines caloríficos y climáticos.

	• Energía fotovoltaica. • Energía eólica. • Energía térmica. • Climatización.
--	--

U.T. 2. Las fuentes energéticas solar y eólica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Fuentes energéticas solar. • Fuentes energéticas eólica.	• Conceptos elementales de energía solar. • Instrumentos de medida de la radiación solar. • Posición de los captadores solares. • Componentes de la radiación solar. • Energía eólica.

U.T. 3. La energía solar fotovoltaica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Energía solar fotovoltaica.	• Clasificaciones de las instalaciones. • Las células solares. • Paneles fotovoltaicos. • Sistemas de aprovechamiento de energía solar. • Magnitudes características.

U.T.4. La energía eólica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• La energía eólica	• Aplicaciones de los aerogeneradores. • Arquitectura de los aerogeneradores. • Elementos aerodinámicos. • Clasificación de los vientos.

U.T. 5. Aplicaciones de la energía solar.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Aplicaciones de la energía solar	• Instalaciones solares generadoras de electricidad.

	• Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. • Instalaciones eléctricas autónomas. • Instalaciones interconectadas a la red. • Energía solar térmica. • Instalaciones de climatización.
--	---

U.T. 6. Energía solar térmica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Energía solar térmica. • Componentes de las instalaciones solares térmicas.	• Clasificación de los sistemas de energía solar térmica. • Colectores solares. • Soportes para colectores. • Intercambiadores de calor. • Acumuladores e intercambiadores. • Circuito hidráulico. • Válvulas para el circuito hidráulico. • Sistemas de control de temperatura.

U.T. 7. Aplicaciones de los aerogeneradores.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Aplicaciones de los aerogeneradores.	• Parques eólicos. • Instalaciones de pequeña potencia. • Arquitectura de los aerogeneradores: • Por su utilización. • Por su eje. • Torres para los aerogeneradores: • Diámetro, protecciones, tipo, altura. • Medidores de la velocidad del viento. • Clasificación de los vientos por su velocidad. • El generador eléctrico.

U.T. 8. Instalaciones solares generadoras de electricidad.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Instalaciones solares generadoras de electricidad.	• Tipos de paneles. • Placa de características. • Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles. • Tipos de acumuladores. • Componentes de una instalación fotovoltaica. • Reguladores de carga. • Conversores. • Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica. • Niveles de radiación. Unidades de medida. • Orientación e inclinación. • Determinación de sombras. • Cálculo de paneles. • Baterías, cálculo de baterías. • Caídas de tensión y sección de conductores. • Esquemas y simbología. • Reglamentación vigente para instalaciones de energía solar fotovoltaica.

U.T. 9. Montaje de instalaciones solares.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	• Estructuras de sujeción de paneles. • Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos. • Materiales. Soportes y anclajes. • Sistemas de seguimiento solar. • Motorización y sistema automático de seguimiento solar. • Soportes para colectores.

	• Soportes para acumuladores. • Conexión a tierra. • Conexión de baterías. • Características de la ubicación de los acumuladores. • Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión. •
--	---

U.T. 10. Averías tipo en instalaciones fotovoltaica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Averías tipo en instalaciones fotovoltaica.	• Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas. • Punto de conexión. • Suciedad de las placas. • Los reguladores/convertidores. • Los paneles solares. • Los acumuladores. • Protecciones. • Tierras. • Armónicos y compatibilidad electromagnética. • Verificaciones.

U.T. 11. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica	• Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros). • Revisión de paneles: Limpieza y comprobación de conexiones. • Conservación y mantenimiento de baterías. • Mantenimiento correctivo. • Mantenimiento predictivo. • Comprobaciones de los reguladores de

	carga. • Comprobaciones de los convertidores. • Protocolos de mantenimiento y reparación. • Medidas de protección y seguridad en mantenimiento. • Verificación y recepción del material. • Inspecciones periódicas. •
--	---

U.T. 12. Prevención de riesgos en las instalaciones fotovoltaicas.

PROCEDIMIENTOS	CONOCIMIENTOS
• Prevención de riesgos en las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones y en su ejecución	• Seguridad de las máquinas. • Dispositivos de seguridad. • Circuitos de seguridad. • Distancias de seguridad. • Equipos de protección individual empleados en la ejecución y mantenimiento. • Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de trabajos en altura. • Reglas de orden, limpieza y seguridad durante el proceso de instalación y mantenimiento. • Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. • Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

4. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

La duración del módulo profesional Instalaciones Solares Fotovoltaicas es de 65 horas anuales, que distribuidas a lo largo del curso, nos dan un balance de 3 horas semanales y los contenidos serán desarrollados mediante una serie de unidades de trabajo que tendrán la siguiente temporización:

Unidad de Contenido	Horas
U.T. 0. Presentación y análisis del Módulo Profesional.	2
U.T. 1. Energías renovables.	4
U.T. 2. Las fuentes energéticas solar y eólica.	3
U.T. 3. La energía solar fotovoltaica.	3
U.T. 4. La energía eólica.	3
U.T. 5. Aplicaciones de la energía solar.	4
U.T. 6. Energía solar térmica.	5
U.T. 7. Aplicaciones de los aerogeneradores.	4
U.T. 8. Instalaciones solares generadoras de electricidad.	12
U.T. 9. Montaje de instalaciones solares.	7
U.T. 10. Averías tipo en instalaciones fotovoltaica.	6
U.T. 11. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.	6
U.T. 12. Prevención de riesgos en las instalaciones fotovoltaicas.	6

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación están asociados a cada una de las capacidades terminales, y son los siguientes: (están numerados de acuerdo a la misma numeración empleada anteriormente para los resultados de aprendizaje)

Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.

- Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.
- Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.
- Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
- Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.

- Se han descrito las características y misión del regulador.
- Se han clasificado los tipos de convertidores
- Se ha identificado la normativa de conexión a red

Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.

- Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
- Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
- Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
- Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
- Se han consultado catálogos comerciales.
- Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
- Se ha elaborado el presupuesto.
- Se ha aplicado la normativa vigente.

Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.

- Se ha descrito la secuencia de montaje.
- Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
- Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- Se han colocado los soportes y anclajes.
- Se han fijado los paneles sobre los soportes.
- Se han interconectado los paneles.
- Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
- Se han respetado criterios de calidad.

Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

- Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.

- Se han colocado el regulador y el convertor según las instrucciones del fabricante.
- Se han interconectado los equipos y los paneles.
- Se han conectado las tierras.
- Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
- Se han respetado criterios de calidad.

Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

- Se han medido los parámetros de funcionamiento.
- Se han limpiado los paneles.
- Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
- Se ha comprobado el estado de las baterías.
- Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
- Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
- Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
- Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- Se han respetado criterios de calidad.

Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.

- Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
- Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
- Se han identificado las protecciones específicas.
- Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertor.
- Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
- Se ha aplicado la normativa vigente.

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

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- 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 solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se pretende una metodología **activa** y por **descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos *científicos* (conceptuales), *tecnológicos* (concretos) y *organizativos* (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por sí mismo.

Por ello, entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica. Consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrar la teoría y la práctica** como **dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje**.

Esas dos condiciones previas del **aprendizaje significativo** se cumplen si concebimos este módulo de Instalaciones Solares Fotovoltaicas centrado en torno a los **procedimientos de resolución** de problemas y circuitos, de **montaje** y **verificación** (aparatos, máquinas y circuitos), y de la **elaboración** del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Por otro lado, **el saber hacer**, que se manifiesta a través de los **procedimientos**, tiene que tener un soporte conceptual, el *por qué*.

De esta forma, integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos al alumno en esta programación de contenidos secuenciados por orden creciente de dificultad.

La metodología que a continuación se reflejará pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, que favorezcan en el alumno la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar de forma autónoma y en grupo.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología propia de su futura profesión.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias para las cuales es fácil encontrar apoyo práctico, por medio de dispositivos comerciales; además, debemos valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los materiales y circuitos electrotécnicos. Aquí también es importante introducir la búsqueda de contenidos e información de todo tipo a través de Internet.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar y mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

La configuración de la instalación, en los límites establecidos por la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

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

- Interpretación de la normativa y reglamentación vigentes.
- Identificación de las configuraciones de las instalaciones.
- Cálculo de instalaciones mediante programas informáticos.
- Planificación de los procesos de montaje o mantenimiento.
- Aplicación de técnicas de montaje (mecanizado, conexionado, empalme, entre otras).
- Operación de equipos de medida y de comprobación.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa.
- 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.

7. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación de los alumnos se emplearán los siguientes procedimientos:

a) Evaluación inicial

Al comienzo del curso sobre toda la materia. También al comienzo de cada bloque de contenidos se realizará una introducción oral, con preguntas orales rápidas para conocer los conocimientos previos de que parten los alumnos y determinar el grado de dificultad de las explicaciones y actividades.

b) Realización de pruebas teóricas

Serán pruebas que pretenden comprobar el grado de destreza adquirido en las capacidades desarrolladas y el grado de asimilación de los contenidos impartidos. Se realizará al menos 2 por trimestre, siendo una de ellas de recuperación.

c) Realización de las actividades propuestas en el aula

Los ejercicios propuestos a la finalización de cada tema para realizar en clase se corregirán, de forma que la aportación de los alumnos, se tenga en cuenta en la calificación.

Se llevará un control por escrito del trabajo individual y en grupo de los alumnos, lo que permitirá apreciar la evolución de las capacidades y actitudes de los alumnos. Esta evaluación, cualitativa y cuantitativa, se llevará a cabo mediante el examen, la observación, preguntas en clase, trabajos realizados, etc.

8. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

8.1. NO ASISTENCIA A CLASE

Según indica el BOE del 24-11-94, la asistencia a clase es obligatoria en los Ciclos Formativos. En el caso de que supere el número máximo de faltas permitido, el estudiante tendrá que presentarse en las convocatorias oficiales a exámenes de corte teórico – práctica. Siendo necesario aprobar con una nota igual o superior a 5 puntos cada una de las partes de que conste el examen.

8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Según indica el BOE del 24-11-94, en la calificación final de un Ciclo Formativo, sólo se pueden poner calificaciones numéricas entre 1 y 10 (sin decimales), considerándose positivas las superiores a 5 puntos.

Al ser un módulo Profesional de tipo teórico-práctico, el sistema de calificación será:

Nota ponderada de pruebas objetivas	60% de la nota de la evaluación
Nota media ponderadas de prácticas y actividades	30% de la nota de la evaluación
Trabajo en el aula	10% de la nota de la evaluación

“siempre y cuando se superen todos los contenidos mínimos impartidos y se entreguen todas las memorias realizadas hasta el momento”.

La nota de cada apartado se obtendrá de la nota media de las calificaciones parciales obtenidas a lo largo de cada evaluación, siendo necesario que dichas notas parciales sean superiores a 5, para superar el apartado. Si algún alumno o alumna tuviera suspensa alguna de las evaluaciones, tendrá un examen de recuperación, que podrá ser teórico – práctico y cuya máxima nota será de 5 puntos. En caso de que alguno de esos exámenes no se superasen, el estudiante deberá presentarse a alguna de las convocatorias oficiales.

El alumnado que tenga todas las evaluaciones aprobadas se considera que ha superado el módulo y su nota final se obtendrá de la media aritmética de las evaluaciones.

Los módulos profesionales que por razones diferentes a las de la renuncia a la convocatoria no hayan sido calificados constarán como “No evaluado” y la convocatoria correspondiente se computará como consumida.

Una vez superados todos los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo, se determinará la calificación final del ciclo formativo. Para ello, se calculará la media aritmética simple de las calificaciones de los módulos profesionales que tienen valoración numérica; del resultado se tomará la parte entera y las dos primeras cifras decimales, redondeando por exceso la cifra de las centésimas si la de las milésimas resultase ser igual o superior a 5. En dicho cálculo, por tanto, no se tendrán en cuenta las calificaciones de “Apto”, “Convalidado” y “Exento”.

Si como resultado de convalidaciones o exenciones todos los módulos profesionales hubieran sido calificados con expresión literal, la nota final del ciclo formativo será de 5,00.

A los alumnos que obtengan en un determinado módulo profesional la calificación de 10 podrá otorgárseles una “Mención Honorífica”, siempre que el resultado obtenido sea consecuencia de un excelente aprovechamiento académico unido a un esfuerzo e interés por el módulo especialmente destacables. Las menciones honoríficas serán otorgadas por el profesor que imparta el módulo profesional correspondiente. El número de menciones honoríficas que se podrán conceder será como máximo igual al 10 por 100 de los alumnos matriculados en el módulo profesional en cada grupo. La atribución de mención honorífica se consignará en los documentos de evaluación del alumno con la expresión “mh” a continuación de la calificación de 10.

A aquellos alumnos de Formación Profesional que hayan obtenido calificación final del ciclo formativo igual o superior a 9, se les podrá conceder “Matrícula de Honor”. En los centros públicos, las matrículas de honor serán otorgadas por acuerdo del Departamento de Familia Profesional al que pertenezca el ciclo formativo a propuesta del equipo de evaluación que determine la calificación final; para ello se podrá tener en cuenta, además del aprovechamiento académico, el esfuerzo realizado por los alumnos y la evolución observada durante el período de realización de la formación en los centros de trabajo. El número de matrículas de honor no podrá exceder del 5 por 100 de los alumnos matriculados en el ciclo formativo en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola matrícula de honor.

8.3. SISTEMA DE RECUPERACIÓN

Se fija un mínimo de una recuperación teórico-práctica por cada una de las evaluaciones ordinarias de las que se compone este primer año del CF.

Las recuperaciones se realizarán a posterioridad de la evaluación y serán fijadas oportunamente para conocimiento de los alumnos. Se mantendrá la nota obtenida en la parte práctica.

Se establece la recuperación final de Junio, en el calendario que será conocido por todos los alumnos, siendo de aplicación a la misma, los mínimos que se reflejan por cada Unidad Didáctica, y que están reflejados en las páginas anteriores.

Es imprescindible entregar las memorias o trabajos (Cuaderno de Prácticas) pendientes, tras la evaluación, o en Junio, para poder recuperar el Módulo Profesional.

Al alumnado que supere el máximo de faltas de asistencia fijadas en el plan de convivencia del centro y se le

haya comunicado la resolución por la cual no se le pueden aplicar los criterios de evaluación continua se le aplicará un proceso de evaluación consistente en una prueba teórico-práctica.

En caso de que algún estudiante tuviera que recuperar en convocatoria Extraordinaria, Convocatoria de Gracia, o bien, hubiera perdido el derecho a Evaluación Continua, en las fechas establecidas por el centro se realizará un examen Teórico – Práctico sobre todos los contenidos del módulo, evaluándose el mismo entre 0 y 10 puntos.

9. CRITERIOS DE PROMOCIÓN

El alumno o alumna será promocionado si así lo determina el equipo docente, de acuerdo con la legislación vigente.

10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales y recursos didácticos deben cumplir el objetivo de facilitar el proceso de comunicación que tiene lugar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Concretando en lo que se refiere a materiales y recursos didácticos, haremos uso de los siguientes:

- Aula polivalente.
- Reglamentos y normativa electrotécnica.
- Cintas de vídeo, filminas, transparencias, fotocopias, etc.
- El encerado, láminas, cuaderno
- Consulta en bibliotecas, Internet, revistas, catálogos etc.
- Transparencias.
- Aula de informática.
- Proposición de prácticas.
- Simuladores, en el aula de informática.
- Vídeo y televisión.
- Material propio de la dotación del aula-taller de equipos electrotécnicos.
- Catálogos de firmas comerciales.
- Bibliografía.

Para poder llevar a cabo la presente programación satisfactoriamente se requiere el equipamiento mínimo que viene recogida en la Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, del Ministerio de Educación por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y que se enumera a continuación:

- Equipos audiovisuales.
- PCs instalados en red.
- Cañón de proyección.
- Equipos de protección personal.
- Herramientas manuales para trabajos eléctricos y
- Aparatos de medidas eléctricas específicas al REBT.
- Dispositivos de medida de energía.
- Entrenador de vivienda.
- Entrenador de elementos de protección para viviendas.
- Aparatos de medida específicos para equipos fotovoltaicos.
- Células y paneles solares.
- Baterías.
- Reguladores de instalación aislada y a la red.
- Simulador de líneas de enlace y distribución.

El departamento no impone ningún libro de texto obligatorio, si bien se hace recomendación del siguiente libro:

- *Instalaciones Solares Fotovoltaicas*, Miguel Moro, Paraninfo

El profesor seguirá el libro recomendado, junto con la exposición de apuntes propios. Con los apuntes tomados en clase por los alumnos tendrán suficiente documentación para poder realizar las prácticas y ejercicios teóricos y superar el Módulo Profesional.

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los alumnos cuyo ritmo de aprendizaje sea más lento verán reducido el número de actividades que deberán desarrollar y dedicarán más tiempo a la formalización de los conocimientos, desarrollando únicamente las actividades que permitan asegurar la consecución de los objetivos propuestos. Estos alumnos, además, dispondrán de una mayor dedicación del profesor que los atenderá en pequeños grupos y les propondrá

actividades especiales de refuerzo. También se facilitarán pruebas adaptadas en cuanto a duración y/o el tipo y tamaño de letra para facilitar su comprensión.

Los alumnos con un ritmo de aprendizaje más elevado dispondrán de una serie de actividades de ampliación que les permita potenciar el nivel de los contenidos recibidos.

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Salidas previstas a empresas de reconocido prestigio en el sector electrónico y de telecomunicaciones como el INTA, Universidad de Alcalá, Universidad Politécnica de Madrid, Robótica, FEINDEF, Central de Trillo, Campus de Iberdrola, central de Bolarque, Red Eléctrica, empresas EINSA y ROVI, así como otras posibles actividades fuera del centro que pudieran complementar la formación del alumnado.

Asimismo, en la medida que sea posible, se promoverá que el alumnado participe en proyectos de movilidad Erasmus+ de los que dispone el centro educativo.

13. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA.

Se fomentará la lectura tanto de libros de textos, como de artículos, manuales, etc. relacionados con la materia del módulo. Además, se incentivará la participación en coloquios durante la clase utilizando expresiones adecuadas al tiempo que se usa la terminología técnica propia del sector eléctrico.

Por otro lado, a la hora de evaluar al alumno, se tendrá en cuenta una correcta expresión escrita, tanto en los exámenes como en todas las memorias y trabajos propuestos por el profesor.

14. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Para el desarrollo de este ítem, utilizaremos el formato incluido en la memoria del departamento de electricidad-electrónica, de esta manera obtendremos valores comunes y cuantificables dentro del departamento para la valoración del mismo.