



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Alumno/a: **Martínez Villar, Francisco**

Tutor/a: Prof. D. Alfredo Sánchez Bautista

Dpto.: Electricidad. IES el Valle

Junio, 2016

0. ÍNDICE

0. Índice	1
1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	3
3. Fundamentación Epistemológica.....	5
3.1. Contextualización del centro escolar.....	5
3.2. Antecedentes y estado de la cuestión.....	7
3.3. Definición de los conceptos y establecimiento de objetivos.....	12
3.4. Utilidad práctica.....	15
4. Proyección Didáctica.....	15
4.1. Objetivos de Ciclo.....	15
4.2. Competencias Profesionales, Personales y Sociales.....	17
4.3. Contenidos Básicos.....	18
4.4. Calendario Escolar.....	22
4.5. Horario Semanal del Módulo Automatismos Industriales.....	23
4.6. Temporización.....	23
4.7. Desarrollo de una Unidad Didáctica.....	24
4.7.1. Introducción y Justificación de la Unidad Didáctica.....	24
4.7.2. Contextualización. Adaptación al alumnado y centro educativo.....	25
4.7.3. Concreción objetivos aprendizaje.....	26
4.7.3.1. Relación con los Objetivos del Ciclo.....	26
4.7.3.2. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación.....	27
4.7.3.3. Relación con las Competencias Profesionales, Personales y Sociales.....	32
4.7.4. Contenidos.....	34
4.7.4.1. Situación de la UD con respecto al Módulo. Temporización.....	34
4.7.4.2. Contenidos Básicos. Relación con la U.D.....	35
4.7.4.3. Contenidos interdisciplinares. Contenidos de otros módulos.....	36
4.7.4.4. Contenidos Transversales.....	37
4.7.5. Metodología.....	38
4.7.6. Actividades.....	39
4.7.6.1. Actividad 1.....	39
4.7.6.2. Actividad 2.....	40
4.7.6.3. Actividad 3.....	40
4.7.6.4. Actividad 4.....	41
4.7.6.5. Actividad 5.....	42
4.7.6.6. Actividad 6.....	42
4.7.6.7. Actividad 7.....	42

4.7.6.8.	Actividad 8.....	44
4.7.7.	Recursos Didácticos.	46
4.7.8.	Evaluación.	47
4.7.8.1.	Criterios de Evaluación y Competencias Profesionales.	47
4.7.8.2.	Técnicas e Instrumentos de Evaluación.	48
4.7.8.3.	Criterios de Calificación.	49
4.7.8.4.	Mecanismos de Recuperación.	49
4.7.8.5.	Evaluación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.....	49
4.7.9.	Atención al Alumnado Con Necesidades Educativas Especiales.	50
5.	Bibliografía.	51
5.1.	Referencias bibliográficas.	51
5.2.	Bibliografía complementaria.	51
5.3.	Normativa.	52
6.	Anexos.	53
6.1.	Anexo 1. Ficha tipo de las Actividades de la Unidad Didáctica	53
6.2.	Anexo 2. Modelo de Diana para Evaluación Cuantitativa de las Competencias	54
6.3.	Anexo 3. Modelo de Hoja de Control de Calificaciones.	55

1. RESUMEN.

El nuevo paradigma de la educación está basado en el Aprendizaje Activo, donde el estudiante pasa a ser el principal protagonista del proceso de aprendizaje, junto con la Evaluación por Competencias. En éste trabajo hemos desarrollado una Unidad Didáctica en la que empleamos el Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología y en la que para poder realizar una Evaluación por competencias hemos implantado un sistema de Evaluación Continua utilizando como instrumento de evaluación principal la observación directa de la actividad desarrollada por el estudiante.

Palabras clave: aprendizaje activo, evaluación por competencias, evaluación continua, aprendizaje basado en proyectos, formación profesional.

Abstract:

The new paradigm of education is based on active learning, where the student becomes the main protagonist of the learning process, together with the Competency Assessment. In this work we have developed a teaching unit in which we use the Project-Based Learning as a methodology and where to make an evaluation by competencies we have implemented a system of continuous evaluation using the direct observation of the student activity as main evaluation system.

Keywords: active learning, competency assessment, continuous assessment, project-based learning, vocational education.

2. INTRODUCCIÓN.

La normativa en educación no ha parado de evolucionar en los últimos 30 años, ha evolucionado tanto y tan rápido que el sistema educativo no ha podido implantar realmente las filosofías impuestas por las distintas leyes. El sistema educativo ha ido acumulando retraso en la implantación real y el profesorado se puede decir que ha seguido haciendo casi lo mismo pero llamando a las cosas de diferentes nombre. Hoy en día, 10 años después de la LOE, la inspección educativa ha empezado a exigir que se evalúe por competencias. En las aulas se sigue dando demasiada importancia a los contenidos que se deben impartir, por ello se siguen utilizando prácticamente los mismos instrumentos de evaluación de siempre, no se ha asumido que la sociedad de la información ha hecho que el conocimiento fluya a través de múltiples vías. Hoy en día disponemos de casi todo el conocimiento global en

cualquier sitio accesible desde un móvil o tableta, y esa realidad debemos incorporarla a las aulas. La normativa de educación es clara, el trabajo del docente es conseguir que el alumnado adquiera una serie de competencias utilizando los contenidos como instrumento para trabajar en la adquisición de dichas competencias pero en los objetivos no aparece nada a cerca de saberse ciertos contenidos de memoria. Por esa razón, los exámenes deberían estar diseñados para medir la competencia y no debería influir si el alumno tiene acceso a la información necesaria a través de internet, pero en la realidad creo que son muy pocos los que plantean exámenes permitiendo el acceso a la red.

El mundo cambia demasiado rápido, y no nos queda otra opción que aprender a aprender porque deberemos estar toda la vida aprendiendo cosas nuevas. Por ello, aprender a aprender, debe ser uno de los principales pilares de la educación y debemos transmitir el valor que tienen la perseverancia en el aprendizaje y sobre todo la resiliencia, para poder continuar después de cada fracaso. Estos valores no se pueden transmitir si no se incorporan a la dinámica del aula, y siendo el profesorado el principal ejemplo a seguir por el alumnado. El trabajo en clase debe estar abierto continuamente a realizar cosas nuevas, aprender nuevos conocimientos, etc. El alumnado debe impregnarse de esta filosofía y debe entender que todo lo que va a necesitar para ser un buen profesional no lo va a aprender en las 288 horas que dura este módulo, obviamente, el profesorado debe entender que si no se llega a explicar todo el contenido previsto porque se ha profundizado más en otros no es ningún fracaso.

Otro de los problemas al que se enfrenta el profesorado es el de conseguir que el alumnado esté motivado. Cuando el proceso de aprendizaje está orientado a aprender los contenidos, y el instrumento de evaluación es una prueba escrita sobre si se conocen esos contenidos de memoria, el alumnado, que lo que pretende es aprobar la materia, se plantea como objetivo fundamental aprobar ese examen y si puede ser con nota. Todos los que hemos sido estudiantes sabemos que eso es así. Por eso debemos utilizar instrumentos de evaluación que provoquen en el alumnado la reacción contraria, el alumnado debe saber que si su actitud ante el aprendizaje es buena, si utiliza el tiempo de clase para aprender, si comprende y asume los valores establecidos en el centro educativo, si respeta las normas y si consigue, mediante la realización de los trabajos día a día, adquirir las competencias y alcanzar los resultados de aprendizaje estaría aprobado, sin tener que realizar ningún examen. La propia actividad formativa es en sí la actividad evaluadora.

El Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología de aprendizaje colaborativo puede ayudarnos a conseguir los objetivos planteados. El ABP aúna los beneficios del aprendizaje colaborativo con la filosofía de aprender a

aprender llevada a su máximo exponente. Según la pirámide del aprendizaje de Edgar Dale, las actividades con mayor grado de implicación son las que consiguen que se produzcan aprendizajes significativos y duraderos en el tiempo. En el ABP, las decisiones tomadas por los grupos deberán ser justificadas y explicadas al resto de los grupos, lo que hará que los conocimientos puestos en juego se hayan trabajado suficientemente como para ser defendidos, esto contribuye a conseguir que los aprendizajes sean significativos.

3. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA.

3.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR.

El IES Los Cerros es uno de esos grandes institutos que se pueden encontrar en las capitales de provincia, en él se imparten 12 titulaciones diferentes en Ciclos Formativos de grado Medio, Superior y Básico. Dentro de la provincia de Jaén sólo hay otro instituto que lo supera en tamaño en lo que se refiere al número de alumnos/as que es El IES Las Fuentezuelas de Jaén. El alumnado del centro viene de la propia localidad y de gran parte de la comarca de La Loma de Úbeda. También hay alumnado que viene de otras comarcas próximas, sobre todo, en la enseñanza postobligatoria.

Éste es un centro de donde se imparte formación presencial, semi-presencial y dual. El centro imparte docencia en horario de mañana y tarde, y está disponible para ser usado para multitud de actividades extraescolares. Por las tardes podemos encontrarnos con gente practicando la escalada, tiro con arco, utilizando las instalaciones deportivas, asistiendo a cursos de idiomas, etc. De hecho este año, como novedad, se está impartiendo formación en el idioma Chino, de forma totalmente gratuita y financiada por el Gobierno Chino para obtener el nivel A1 en Chino.

El centro ha realizado intercambios de alumnado con centros de otros países entre los que se encuentran centros educativos franceses y chinos. Este año se van a llevar a cabo intercambios con alumnado Alemán. También está acogido al programa Erasmus+, programa que ya ha permitido terminar sus estudios de FP a 6 alumnos/as en Institutos de Polonia.

La dirección actual del IES Los Cerros no solo está abierta a implantar nuevas metodologías educativas, sino que impulsa cualquier iniciativa que vaya en esa línea. Es una herencia recibida de anteriores equipos directivos fomentar el aprendizaje basado en las actividades, de hecho, en el instituto podemos encontrar un péndulo de Foucault, una bobina de Tesla, un

generador Van der Graff y otros múltiples experimentos que han permitido demostrar fenómenos físicos y químicos de forma práctica.

El IES Los Cerros es un Instituto que tiene su origen en la antigua FP, siendo en sus comienzos un instituto donde se impartía formación profesional en las familias de Electricidad-Electrónica, Mecánica, Administración y Sanitaria. Esto explica la arquitectura separada de diferentes edificios con características arquitectónicas diferentes.

Existen 4 edificios diferenciados:

- Edificio 1. Administración y ESO: En este edificio se encuentra la zona de administración, los despachos de los directivos, la sala de profesores, la biblioteca, la cafetería, la conserjería, la sala de convivencia y un gimnasio. Todo ello se encuentra en la planta baja del edificio. En las plantas superiores hay aulas donde se imparte a la ESO y Bachillerato. También están los laboratorios de Física y Química y el taller de Tecnología. En éste edificio también se encuentran las aulas de FP Informática así como los departamentos de Física y Química, Matemáticas, Biología y Geología, Tecnología, Lengua y Literatura, Filosofía, Dibujo y artes Plásticas, Formación, Evaluación e Innovación, Francés, Geografía e Historia, Informática, Inglés, Latín y Griego, Música, Orientación, Tecnología.
- Edificio 2. Electrónica, Sanitaria, Administración y ESO: En este edificio se encuentran los talleres de electrónica y el departamento de Electrónica, las aulas laboratorio de Sanitaria y su departamento, Las aulas de Administración y su departamento. También hay aulas para impartir en la ESO y el departamento de Formación y Orientación Laboral.
- Edificio 3. Electricidad, FPB y Salón de Actos: Este edificio consta de 4 módulos unidos en los que podemos encontrar los talleres de Instalaciones eléctricas de Interior y el de Automatismos industriales. Aulas para impartir teoría en electricidad y el Departamento de Electricidad. También hay un aula de Administración, un Salón de Actos y una sala de usos múltiples. En el último módulo está el aula de FPB de Informática y Telecomunicaciones. En este edificio hay también un antiguo taller de Metal que se está pensando en convertirlo en un museo de la ciencia.

- Edificio 4. Pabellón: En este edificio hay un pabellón cubierto con pista de baloncesto y fútbol sala, vestuarios y un aula para el Ciclo formativo de Actividades Físico-Deportivas.

Además de los edificios descritos el centro dispone de una amplia zona ajardinada donde se ha acondicionado una zona de huerto experimental y un pequeño invernadero. También existe un observatorio astronómico en la cubierta del edificio 1.

En la parcela del instituto hay también un manantial de agua que está canalizada hasta un aljibe, el agua almacenada se utiliza para regar. En nuestra unidad didáctica aprovecharemos la instalación del aljibe junto con el huerto e invernadero para realizar un proyecto de automatización del sistema de riego.

3.2. ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.

El ciclo formativo de grado medio que otorga el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas tiene su origen en la LOE (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación), que en su preámbulo dice

“Con el fin de asegurar una formación común y garantizar la homologación de los títulos, se encomienda al Gobierno la fijación de los objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación de los aspectos básicos del currículo, que constituyen las enseñanzas mínimas, y a las Administraciones educativas el establecimiento del currículo de las distintas enseñanzas”.

Esto implica que para que los títulos sean homologables se deben ajustar las programaciones didácticas al cumplimiento de los elementos del currículo. Los componentes de currículo son los objetivos generales, la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, los contenidos básicos, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación asignados a éstos. Tanto los contenidos básicos, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación se especifican para cada módulo formativo. Dichos elementos del currículo se establecen en los reales decretos dedicados a cada título.

El Real Decreto 177/2008 por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas dice en el Anexo I, en la parte dedicada al Módulo de Automatismos Industriales:

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

La interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica. El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas

eléctricas y otros receptores. El montaje y programación de autómatas programables. La verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones”.

El Real Decreto 177/2008 recomienda utilizar las propias instalaciones del centro educativo como recurso didáctico y orienta en que tipos de trabajos se deben realizar para que el alumnado adquiriera las competencias profesionales y alcance los resultados de aprendizaje establecidos para el módulo.

La LOE establece en los artículos 20 (Educación Primaria), 28 (Educación Secundaria) y 36 (Bachillerato) que la evaluación deberá ser continua, no dice lo mismo para formación profesional, pero si menciona en artículo 40 que el primer objetivo del ciclo es desarrollar las competencias propias de cada título. Son muchos los teóricos que han investigado a cerca de la evaluación por competencias y concluyen afirmando que para que se puedan evaluar dichas competencias debe implantarse un sistema de evaluación continua, ya que de otro modo, pongamos la realización de una prueba puntual, sería imposible que el alumno pudiera demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje. Un sistema de evaluación continua permite que el sistema de evaluación se centre en comprobar lo que los estudiantes han comprendido más que en la mera repetición o conocimiento memorístico. Villa (2008)(p.191).

Tanto en la LOE como posteriormente siguen manteniendo la LOMCE establecen como elementos del currículo las competencias, en el caso de los ciclos formativos, ya desde la LOE se establecieron como elementos curriculares los Resultados de Aprendizaje que se pueden considerar como competencias estandarizadas según Tobón(2008)

3. Cada competencia se describe como un desempeño íntegro e integral, en torno a un para qué. 4. En cada competencia se determinan criterios con el fin de orientar tanto su formación como evaluación y certificación. 5. Los criterios buscan dar cuenta de los diferentes saberes que se integran en la competencia. Es así como se tienen criterios para el saber ser, criterios para el saber conocer y criterios para el saber hacer.(Tobón, 2008, p.10)

Dado que los Resultados de Aprendizaje establecidos en el currículo, con forma de competencia normalizada, tienen asociados unos Criterios de Evaluación concretos y concisos, nos obligan a que la evaluación deba ser en

base a dichos Criterios de Evaluación. Esos criterios de evaluación, al estar redactados en forma de acciones individuales que el alumnado debe poder desempeñar al finalizar el proceso de aprendizaje resultan muy difíciles de medir utilizando como instrumentos de evaluación los exámenes escritos y pruebas de evaluación final. Un ejemplo de Criterio de Evaluación del Módulo de Automatismos Industriales del Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas sería: “f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envoltorios, cuadros y canalizaciones.” (RD 177/2008). Como podemos observar, determinar si el alumnado ejecuta operaciones de mecanizado solo se puede determinar cuándo observemos al alumno realizar dichas tareas. Este enfoque de evaluación por competencias nos va a obligar a tener que utilizar instrumentos de evaluación diferentes a los tradicionales.

Entendemos la evaluación como un elemento inherente al proceso de enseñanza y aprendizaje y como un instrumento al servicio de este proceso. Las dos razones que justifican esta afirmación son, por un lado, el hecho de que las situaciones y actividades que se utilizan para identificar y valorar qué han aprendido los alumnos constituyen el punto de unión entre los procesos de enseñanza que despliega el profesor y los procesos de construcción del conocimiento que realizan los alumnos (Coll, Martín, Onrubia, 2001); y por otro, el hecho de que las actividades de evaluación deben ser coherentes con el resto de elementos que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje, y muy especialmente con los objetivos y con las actividades que se plantean en el transcurso de éste (William, 2000; Hargreaves, Earl y Schmidt, 2002). (Coll, Rochera, Mayordomo y Naranjo, 2007)

Compartiendo la filosofía de Coll, entendemos que las actividades de enseñanza y aprendizaje deben ser en sí actividades evaluadoras no teniendo sentido distinguir entre actividades evaluables y actividades no evaluables. Analizándolo desde el punto de vista del alumnado, ¿qué puede motivar al alumnado para hacer actividades que no son evaluables? o ¿qué interés pueden tener en realizar una actividad si el formato de la prueba de evaluación no va a tener nada que ver con esa actividad? La respuesta a estas preguntas nos reafirma en que implantar un sistema de evaluación continua va a contribuir mejorando la motivación del alumnado.

Conseguir un alumnado motivado es una de las claves del éxito del proceso de aprendizaje, no podemos pasar por alto esta cuestión ya que está más que estudiado que los aprendizajes significativos se producen cuando existe motivación por aprender (Lozano, García-Prieto y Gallo, 2000). Es por ello por lo que una de las premisas de las que debemos partir para establecer la

metodología a seguir será que permita mantener una alta motivación por el aprendizaje. Para ello estableceremos dos principios básicos, que el alumnado tenga interés por realizar la actividad y que las actividades de entrenamiento sean las actividades de evaluación, podríamos decir que sería una metodología de evaluación “sin exámenes”. Una metodología que aúna estos principios básicos es el Aprendizaje Basado en Proyectos, en adelante ABP.

El ABP se basa en los siguientes principios básicos: *El aprendizaje basado en la formulación de una problemática*, donde la problemática es el punto de partida de los procesos de aprendizaje; *que los procesos de aprendizaje sean dirigidos por los participantes*; *El aprendizaje basado en una actividad*; *El aprendizaje basado en el trabajo de grupos* se presenta aquí como el último principio por el cual la mayoría de los procesos de aprendizaje tiene lugar en grupos y equipos. Implícitamente también se desarrollan competencias personales sobre cómo gestionar procesos de cooperación (Kolmos, 2004). El ABP implica que el papel del profesorado deje de ser el elemento principal, dando lugar a que el alumnado ponga en práctica su capacidad de autoaprendizaje y de trabajo en grupo. Precisamente unos de los principales condicionantes que debemos asegurar que el alumnado disponga de “conocimientos previos, capacidad para el autoaprendizaje o capacidad para funcionar de forma eficiente en el seno de un grupo, es decir, nivel de dominio de la competencia trabajo en grupo” (García, et al. 2013). En realidad en la metodología ABP, es necesario que el alumnado disponga de unos conocimientos previos para que los pueda utilizar como punto de partida, en caso de no ser así podemos caer en desarrollar el efecto contrario, que sería desarrollar una incompetencia accidental (García, et al. 2013). Por lo tanto, es importante que se introduzca esta metodología cuando podamos asegurar que el alumnado dispone ya de una base de conocimiento.

En cuanto a la capacidad de trabajo en grupo ocurre algo similar, en el ABP se exige mucha actividad de trabajo en grupo, eso implica que el alumnado debe tener suficiente capacidad para trabajar en grupo, ya que esta capacidad va a permitir que el alumnado aprenda trabajando en grupo. El objetivo del ABP es el de aprender trabajando en grupo y no el de aprender a trabajar en grupo. Debemos estar atentos a estas cuestiones a la hora de decidarnos a implantar dicha metodología.

También será necesario que el alumnado tenga capacidad para el autoaprendizaje, es decir, que tenga la competencia de aprender a aprender. Esta capacidad de autoaprendizaje está relacionada con la capacidad de iniciativa y con la autoestima, por ello debemos alentar al alumnado a que pueden auto-aprender, potenciando sus capacidades más desarrolladas para generar en ellos un aumento de la autoestima y con ello conseguir que si

capacidad de aprender a aprender crezca y sigan auto-aprendiendo en otras áreas aunque no sean las que más dominan.

El módulo de Automatismos Industriales del Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Domóticas está dedicado a la Automatización Industrial. La automática es “el conjunto de los métodos y procedimientos cuya finalidad es la de sustituir el operador humano por un operador artificial, generalmente mecánico o electrónico, en la generación de una tarea física o mental previamente programada”(Peña, 2003). Desde la revolución industrial se han desarrollado multitud de sistemas automáticos, pero ha sido desde el desarrollo de la electrónica y más concretamente la microelectrónica la que ha permitido la expansión de la automática. La microelectrónica ha hecho que sea fácil desarrollar automatismos utilizando la capacidad de programación y la informática, permitiendo utilizar los mismos componentes en multitud de aplicaciones simplemente modificando el código programado. Los dispositivos utilizados en la industria para tal fin son los autómatas programables.

Los autómatas programables son dispositivos electrónicos programables diseñados para trabajar en ambientes industriales, pudiendo funcionar en condiciones ambientales adversas, durante periodos de tiempo ininterrumpidos y cumpliendo unas altas exigencias de fiabilidad y seguridad. Por lo general son dispositivos bastante caros, aunque los institutos donde se imparte Formación Profesional disponen de ellos para realizar actividades de entrenamiento. Los autómatas programables no están estandarizados, cada marca o fabricante desarrolla modelos que no son fácilmente interconectables entre si y que se programan con diferentes aplicaciones informáticas. Las aplicaciones informáticas suelen estar protegidas por copyright y hay que adquirir licencias de uso. Por todo ello, son elementos que se utilizan en la industria pero que no son comunes usarlos a nivel doméstico y mucho menos a nivel escolar.

En el lado opuesto a los autómatas programables tenemos a la plataforma Arduino (También existen otras como Raspberry, pero al tener la misma filosofía que Arduino me referiré a Arduino en adelante). Arduino es una plataforma basada en el software y hardware libre. Esto quiere decir que todo el mundo puede utilizar los componentes, fabricarlos, utilizar las aplicaciones de forma libre y gratuita. Esta filosofía ha permitido que podamos disponer de un sistema equivalente en funcionalidad a un autómata programable pero con un coste que puede llegar a ser del 10% de lo que costaría un autómata programable. Arduino ya está presente en multitud de institutos de secundaria, se imparte en la ESO dentro del área de Tecnología, está presente en las revolucionarias impresoras 3D Prusa 3i y en multitud de aplicaciones. Arduino tiene una comunidad web mundial donde compartir el conocimiento,

permitiendo de una manera fácil que cualquier persona pueda iniciarse de forma autónoma en la programación de microcontroladores. El interés de utilizar Arduino es que cualquier alumno/a puede adquirir uno para uso personal y realizar aplicaciones en su entorno, esto implica tener a un alumnado motivado e interesado en el aprendizaje de la programación. Todos los conocimientos de programación, sensores y actuadores adquiridos utilizando Arduino servirán para en un futuro poderlos aplicar a los autómatas programables. Utilizar Arduino también permite poder realizar proyectos multidisciplinarios dentro de los institutos donde participen alumnos/as de la ESO, Bachillerato y FP, al ser una plataforma utilizada en las diferentes etapas.

3.3. DEFINICIÓN DE LOS CONCEPTOS Y ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS.

Conceptos

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una metodología didáctica en la cual se propone un problema al alumnado y éste debe desarrollar una solución en base a sus conocimientos previos y al estudio e investigación de nuevos aprendizajes.

- Competencias Profesionales, Personales y Sociales(CCPPS):

Son los elementos curriculares establecidos para la Formación Profesional donde se especifican las capacidades específicas que debe adquirir el alumnado a lo largo del ciclo formativo.

- Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación:

Son los elementos curriculares establecidos para la Formación Profesional donde se especifican cuáles son las acciones concreta que se espera que un alumno/a que haya cursado el ciclo formativo pueda desempeñar. Cada Resultado de Aprendizaje tiene a su vez una serie de Criterios de Evaluación que pormenorizan aún más en esas acciones que debe ser capaz de realizar el alumno/a tras finalizar el ciclo. Los criterios de evaluación son el equivalente a los estándares de aprendizaje en la ESO, y son los aspectos que debemos evaluar para ser objetivos y que las titulaciones sean homologables.

- Realimentación:

Cuando hablamos de realimentación nos referimos a la información que el profesor/a debe darle al alumno/a sobre su grado de desempeño y la consecución de los objetivos fijados.

- Evaluación Continua:

El sistema de Evaluación Continua consiste en que la evaluación del aprendizaje se evalúa de forma continuada a medida que se va produciendo el aprendizaje. Difiere de la evaluación tradicional en que no se hacen pruebas puntuales de evaluación separadas de las actividades de aprendizaje y permite al alumnado tener realimentación del grado de desempeño de forma continuada, permitiéndole poder tomar medidas de ajuste y mejora a lo largo del proceso, frente al sistema de evaluación final, en el que el alumnado obtiene la información de su grado de desempeño cuando ya no tiene opción de rectificar.

- Aprendizaje activo:

Aprendizaje activo se refiere a aprender algo haciéndolo uno mismo, hay ciertas habilidades que implican tener que hacerlas por uno mismo para poder aprenderlas. Del mismo modo, hay actividades que no se pueden evaluar mediante un examen escrito, en nuestro caso, al tratarse de un ciclo formativo y de un Módulo de carácter práctico, debemos aplicar metodologías de aprendizaje activo como es el ABP

Objetivos:

- Motivación:

Uno de los objetivos que nos planteamos es mantener al alumnado motivado por aprender, para ello es fundamental que el alumnado conozca perfectamente qué es lo que debe hacer para superar el módulo, cuales son los objetivos que debe alcanzar y como se le va a evaluar. En mi experiencia como profesor de Formación Profesional, he vivido el cambio de actitud del alumnado cuando se le ha liberado de tener que realizar un examen final. Al no tener que realizar ningún examen, el alumno/a se dedica a aprender, no le importa embarcarse en temas complejos, aunque le suponga tener que abandonarlos, aprende hasta lo que le permite su capacidad y asisten a clase relajados y con actitud positiva hacia el trabajo.

- Evaluar competencias.

Otro de los objetivos propuestos es el de evaluar la competencia del alumnado. La normativa que establece el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Domóticas especifica una serie de competencias profesionales, personales y sociales generales para cada Ciclo Formativo, esas competencias están de alguna manera incluidas en los Resultados de Aprendizaje establecidos. Cada Resultado de Aprendizaje tiene a su vez una serie de Criterios de Evaluación que especifican aún más esa competencia, el objetivo consiste en evaluar solamente utilizando dichos criterios de evaluación. De esa forma estaremos evaluando la competencia y no los conocimientos demostrados. La calificación obtenida por el alumno/a será la que se obtenga de evaluar los criterios de evaluación. Sin embargo, se realizará una evaluación del grado de consecución de las CCPPS mediante una diana de evaluación para tener una idea del grado de adquisición de las mismas, aunque no influya en la calificación final.

- Evaluación continua.

El siguiente objetivo es el de implantar un sistema de evaluación continua. La evaluación continua nos permitirá evaluar, mediante la observación, la consecución de los criterios de evaluación, dando información al alumnado de forma continua, día a día, para que el alumnado sepa en todo momento que criterios ha alcanzado y cuales aún debe alcanzar. Esta realimentación servirá al alumnado de guía en el proceso de adquisición de las competencias del título.

- Aprendizaje Activo.

El objetivo de metodología didáctica será el Aprendizaje Activo. El proceso de enseñanza y aprendizaje será mediante la realización práctica de las habilidades que se quieren adquirir. Para las primeras unidades didácticas de la programación del módulo se realizarán actividades de aprendizaje activo, en definitiva se pretende que al alumnado aprenda haciendo. Para la última unidad didáctica, aquí desarrollada, se utilizará la metodología de ABP. Ésta metodología se pretende utilizar por varios motivos, uno de ellos es para utilizarla como conjunto de actividades evaluables en las que entran en juego la mayoría de los criterios de evaluación, otro es que sirva como actividad de

recuperación en si misma del proceso de evaluación continua, dando una segunda oportunidad para demostrar que se han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos.

3.4. UTILIDAD PRÁCTICA.

Entendemos que es de gran utilidad abrir el debate en torno a la evaluación por competencias. La normativa es clara, hay que evaluar la consecución de ciertas capacidades frente a la tradicional y todavía presente evaluación en función de unos contenidos que se aprenden para ser luego repetidos ante el profesor al realizar el examen. Asumimos que para acometer dicho reto es necesario realizar un profundo cambio en la metodología didáctica. Por ello, entendemos que es de gran utilidad para el resto de profesorado de Formación Profesional conocer el planteamiento didáctico expuesto a lo largo de este trabajo. Entendemos que puede ser de gran interés, sobre todo al profesor aspirante en procesos selectivos, ya que se establece una metodología que se puede implementar en la realidad y orienta en la dirección hacia la que apuntan todos los teóricos de la educación y hacia dónde apunta la normativa.

Son varias las ventajas de la implementación de esta filosofía, pero por mi experiencia, resaltaría el efecto que provoca en el alumnado al incrementar la motivación y la predisposición hacia el autoaprendizaje. El alumnado, al sentirse liberado de tener que preparar exámenes, utiliza todo su potencial en “aprender haciendo” y no en tener que aprender como demostrar ante un examen que ha aprendido.

4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA.

Dado que el caso considerado es un grupo de 1º de Formación Profesional de Grado Medio del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, en concreto, el módulo profesional de Automatismos Industriales, abordaremos esta parte partiendo de los elementos fundamentales del currículo relacionados con éste módulo. Después de establecer las relaciones anteriores abordaremos el tema de la temporización y secuenciación de las unidades didácticas de acuerdo con el calendario escolar y el horario del grupo. Una vez resuelta la temporización abordaremos el desarrollo de una unidad didáctica y las actividades previstas.

4.1. OBJETIVOS DE CICLO.

La formación del módulo Automatismos Industriales contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación.

a) 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.

b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.

c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.

d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.

e) 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.

f) 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.

g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.

h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.

i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.

l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

m) 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.

n) 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.

ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.

q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

4.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de

telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

4.3. CONTENIDOS BÁSICOS.

Los contenidos básicos se agrupan por bloques, los bloques establecidos en el RD 177/2008 son:

- Interpretación de documentación técnica:
 - Memoria técnica.
 - Certificado de la instalación.
 - Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
 - Secuencia de operaciones y control de tiempo.
 - Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones.
 - Normativa y reglamentación.
- Dibujo Técnico aplicado:
 - Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
 - Croquización. Normas de empleo.

- Escalas.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.
- Normativa y reglamentación.
- Mecanización de cuadros y canalizaciones:
 - Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
 - Tipos y características de chapas empleadas en cuadros.
 - Tipos y características canalizaciones.
 - Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
 - Equipos, herramientas y elementos de fijación.
 - Herramientas e instrumentos de trazado, medición y comparación.
 - Equipos y herramientas de corte y mecanizado.
 - Herramientas de roscado interior y exterior.
 - Equipos y herramientas de taladrado y vaciado.
 - Equipos y herramientas para corte, curvado y roscado de tubos.
 - Normativa y reglamentación.
- Instalaciones básicas de automatismos Industriales:
 - Características de las instalaciones de automatismo.
 - Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
 - Actuadores. Relés, pulsadores y detectores, entre otros.
 - Tipos de circuitos.

- Circuito de fuerza o potencia. Características.
- Circuito de mando o maniobra. Características.
- Estrategias de configuración.
- Instalaciones de automatismos Industriales aplicados a pequeños motores:
 - Control de potencia. Arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).
 - Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
 - Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
 - Aplicaciones. Puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, entre otros.
- Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:
 - Montaje de las instalaciones de automatismos.
 - Circuitos de fuerza y protección.
 - Circuitos de control, mando y señalización.
 - Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
 - Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
 - Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexiones.
 - Medios y equipos.
 - Programación de los elementos de control.
 - Normativa y reglamentación.
- Averías características de instalaciones de automatismos:
 - Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.
 - Análisis de síntomas. Sistemas empleados.
 - Identificación de las causas que producen las averías.
 - Dispositivos empleados en procesos de localización de averías.

- Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:
 - Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
 - Mantenimiento correctivo.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones de automatismos.
 - Reparación de averías. Equipos utilizados.
 - Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.
- Automatización con autómatas programables:
 - Estructura y características de los autómatas programables.
 - Entradas y salidas digitales y analógicas.
 - Montaje y conexión de autómatas programables.
 - Montaje, conexión y regulación de periféricos.
 - Programación básica de autómatas.
 - Lenguajes y procedimientos.
 - Aplicaciones industriales.
 - Mantenimiento aplicado.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en automatismos industriales:
 - Identificación de riesgos.
 - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
 - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
 - Equipos de protección individual.
 - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

4.4. CALENDARIO ESCOLAR.

El calendario escolar previsto para el curso 2016-2017 es el de la siguiente tabla, en la que hemos diferenciado por colores los periodos correspondientes a cada trimestre.

Tabla 1.

Calendario Escolar 2016-2017

Septiembre 2016						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Octubre 2016						
D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Noviembre 2016						
D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Diciembre 2016						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Enero 2017						
D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Febrero 2017						
D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

Marzo 2017						
D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Abril 2017						
D	L	M	M	J	V	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Mayo 2017						
D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27

Junio 2017						
D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24

28	29	30	31		25	26	27	28	29	30	
----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	--

	Primera Evaluación		Segunda Evaluación			Tercera Evaluación
--	--------------------	--	--------------------	--	--	--------------------

4.5. HORARIO SEMANAL DEL MÓDULO AUTOMATISMOS INDUSTRIALES.

El módulo de Automatismos Industriales se imparte en el primer curso del Ciclo de grado medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas. El módulo tiene una asignación de 9 h semanales que se distribuyen según la tabla siguiente.

Tabla 2.

Horario Semanal del Módulo de Automatismos Industriales.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00h	AUT. IND	AUT. IND			
9:00h	AUT. IND	AUT. IND			
10:00h					
11:30h			AUT. IND	AUT. IND	
12:30h			AUT. IND	AUT. IND	
13:30h					AUT. IND

4.6. TEMPORIZACIÓN.

Partiendo del calendario escolar 2016-2017 y del horario semanal del grupo obtenemos el siguiente reparto de horas en cada Evaluación:

- Primera Evaluación: 117h lectivas.
- Segunda Evaluación: 115h lectivas.
- Tercera Evaluación: 88h lectivas.

El total de horas lectivas del módulo es 320h, lo que nos permite cumplir con el objetivo impuesto en la Orden de 9 de julio de 2009 de impartir al menos 288 horas en el módulo de Automatismos Industriales.

Dado que el conjunto del módulo lo vamos a desarrollar a través de 12 Unidades Didácticas, lo haremos de la siguiente forma:

Tabla 3.

Temporización de las Unidades Didácticas.

UD	Titulo	Horas	comienzo	final
1	La lógica en los automatismos.	16	15/09/2016	27/09/2016
2	Sensores y actuadores.	11	28/09/2016	05/10/2016
3	Automatismos combinacionales.	12	06/10/2016	17/10/2016
4	Automatismos secuenciales.	27	18/10/2016	08/11/2016
5	Protecciones eléctricas.	25	09/11/2016	28/11/2016
6	Automatismos cableados.	41	29/11/2016	18/01/2017
7	Arranque de motores.	23	19/01/2017	06/02/2017
8	Variadores de velocidad.	36	07/02/2017	07/03/2017
9	Normas de representación	16	08/03/2017	20/03/2017
10	Mecanizado de cuadros.	25	21/03/2017	07/04/2017
11	Automatismos programados.	38	17/04/2017	16/05/2017
12	Proyecto de Automatización de Invernadero.	50	17/05/2017	23/06/2017
Total Horas		320		

4.7. DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA.

4.7.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

Una de la premisas del sistema educativo es la de realizar una evaluación continua, eso implica que no se puede dejar de promocionar al alumno/a que aunque en un primer periodo del curso no alcanza los objetivos es capaz de rectificar a lo largo del mismo y acabar cumpliendo con ellos. Evaluación continua no puede ser dejar materia pendiente para realizar una prueba de evaluación al final del curso. Si realizamos una evaluación continua, el alumnado debe conocer en cada momento cuál es su calificación continua, es imprescindible tener realimentación casi en tiempo real para poder actuar y corregir.

Por otro lado, me parece muy complicado diseñar actividades de evaluación de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta que se trata de medir capacidades y competencias, que utilicen como instrumento el examen escrito. Estamos acostumbrados a evaluar fundamentalmente mediante examen escrito al que el alumno se enfrenta con muy poco material y sin apenas información, situación que solo se da en los exámenes, y que no sirve para entrenar al alumnado a enfrentarse a situaciones reales. La forma de trabajar en la actualidad es con pleno acceso a internet y a todo tipo de información, hoy en día necesitamos internet para casi todo, y tenemos la obligación de fomentar y entrenar al alumnado para que utilicen internet como herramienta habitual.

El final de curso en Andalucía, hace que el alumnado tenga problemas para mantener la motivación debido a la entrada del buen tiempo que trae la primavera. Realizar actividades que impliquen salir del aula de forma natural y moverse por los espacios exteriores hace que el alumnado tenga mayor disposición a participar.

Otro aspecto que hace mejorar la actitud ante el trabajo del alumnado es saber que no van a tener que enfrentarse a un examen final, liberarlos de la presión de tener que enfrentarse a un examen y teniendo la seguridad de conocer día a día la calificación que tendrán al finalizar el módulo permite utilizar toda la capacidad del alumnado para dedicarla al aprendizaje.

Por todo lo anterior, entendemos justificado plantear una unidad didáctica utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos en la que la propia unidad didáctica es en sí una unidad evaluadora, sin tener que pasar un examen final, realizando trabajos utilizando los exteriores y zonas verdes del instituto y en la que pueden demostrar sus capacidades dándole un margen para el error, ya que si algo falla y se toma la medida para solucionarlo se sigue demostrando la competencia en dicha materia.

4.7.2. CONTEXTUALIZACIÓN. ADAPTACIÓN AL ALUMNADO Y CENTRO EDUCATIVO.

Nos encontramos en un Instituto de gran tamaño (1500 alumnos/as) y que no escatima en organizar y fomentar cualquier tipo de colaboración con agentes externos, colectivos, asociaciones y administraciones. El IES Los Cerros dispone de entre otras cosas de un huerto para realizar actividades con alumnado de todas las áreas y niveles educativos, el huerto sirve para poner en práctica conocimientos de biología, agricultura, ecología, pero también está siendo utilizado por alumnado de ciclos formativos para incorporar nuevas tecnologías. El profesorado de Eso y Bachillerato ha desarrollado también sistemas de cultivo hidropónico, que se han instalado en zonas de paso del IES para hacer visible a toda la comunidad educativa. Existe también el reto de poder aumentar las zonas cultivables e incluso de controlar el total de los jardines del centro.

Por otro lado, al estar ubicado en una Comarca eminentemente agrícola y tradicionalmente de secano, el alumnado suele tener conocimientos de los sistemas de riego localizado, de la necesidad de utilizar bombeos, de la importancia del ahorro energético y del ahorro en el consumo de agua. Para el Curso 16-17 hay matriculados 22 alumnos/as todos varones de los cuales:

- 1 es un parado de larga duración que ha decidido reciclarse a sus 49 años, ya que no tenía formación específica y ha trabajado en casi todos los oficios de ayudante,

- 1 es un Ingeniero Técnico Topógrafo también en paro que no quiere estar cruzado de brazos a sus 32 años,
- 1 es un instalador electricista con empresa propia pero que no tiene ni titulación ni carnet de instalador y quiere titular antes de que los compromisos familiares se lo impidan, tiene 25 años.
- 2 alumnos repetidores de curso, con 18 años, que el año pasado abandonaron los estudios pero que dicen estar arrepentidos y que quieren recuperar el tiempo perdido,
- 2 alumnos provenientes de 4º de la ESO que ya han repetido curso en la ESO 1 vez,
- 3 alumnos provenientes de la ESO que manifiestan su intención de seguir estudiando una vez terminado este ciclo de grado medio,
- 12 alumnos provenientes de la ESO que manifiestan su intención de no seguir estudiando nada más después de este ciclo. Dentro de este grupo se aprecian algunos alumnos con una motivación por el estudio muy baja.

4.7.3. CONCRECIÓN OBJETIVOS APRENDIZAJE.

4.7.3.1. RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL CICLO.

Dentro de esta unidad didáctica vamos a contribuir a alcanzar los objetivos de ciclo siguientes:

Tabla 4.

Objetivos de Ciclo y forma de contribuir de la Unidad.

O. Ciclo.	Forma de contribuir.
a)	Cuando tengamos que analizar esquemas e interpretar planos nuestros y de los fabricantes de los componentes utilizados en el montaje.
b)	Al tener que realizar esquemas de montaje y planos de las instalaciones que se van a montar
c)	Cuando tengamos que dimensionar los componentes y adaptarlos a los requerimientos de la aplicación. Deberemos dimensionar protecciones, actuadores e incluso alguna bomba hidráulica de acuerdo a los requerimientos técnicos prescripciones reglamentarias.
d)	Cuando tengamos que dimensionar los componentes y adaptarlos a los requerimientos de la aplicación. Deberemos dimensionar protecciones, actuadores e incluso alguna bomba hidráulica de

	acuerdo a los requerimientos técnicos prescripciones reglamentarias.
d)	Cuando tengamos que valorar el coste de las diferentes soluciones para elegir la solución más idónea y elaborar el presupuesto de materiales para que el centro los adquiera.
e)	Cuando tengamos que realizar el montaje e incluso en la fase de estudio de la solución, valorando los medios de que disponemos para acometer cada una de las opciones propuestas.
f)	Cuando realicemos el replanteo de la instalación proyectada, cuadros eléctricos y trazado de los circuitos eléctricos.
g)	Cuando tengamos que realizar el mecanizado de los cuadros eléctricos y otros elementos del centro por donde tengamos que realizar instalaciones.
h)	Cuando tengamos que ubicar y fijar cuadros eléctricos y soportes para canalizaciones de acuerdo al diseño proyectado.
i)	En el montaje mecánico de las bombas y canalizaciones eléctricas.
j)	Cuando se realice el conexionado de los equipos entre sí de acuerdo al esquema propuesto.
l)	Durante la fase de pruebas al identificar las posibles fallas y determinar el origen de las mismas con el objetivo de poner en marcha la instalación.
n)	Al comprobar el conexionado de todos los equipos con el objetivo de evitar fallos antes del inicio de la puesta en marcha.
q)	Durante la fase de documentar el modo de mantener la instalación de acuerdo a los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales reglamentarios.

4.7.3.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los Resultados de Aprendizaje nos guían para saber qué hitos debemos medir para saber que el alumnado está consiguiendo los objetivos del título y las competencias profesionales en relación con los contenidos básicos exigidos para cada módulo. Cada Resultado de Aprendizaje va acompañado de una serie de Criterios de Evaluación que nos van a determinar unívocamente que es lo que debemos evaluar para comprobar la adquisición de la capacitación profesional de cada módulo.

El objetivo de esta Unidad Didáctica es el de poder poner en práctica todo el conocimiento y capacidad adquirido durante todo el curso a fin de poder verificar que se han conseguido los resultados de aprendizaje fijados en la Orden que Regula el Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas. La actividad consiste en realizar un trabajo de automatización de un proceso real con todos sus pasos, desde la recepción del encargo hasta la puesta total.

A continuación se relacionan los resultados de aprendizaje junto con los criterios de evaluación correspondientes a cada uno de ellos, en el margen izquierdo aparece un número para identificarlos unívocamente y en el margen izquierdo indicamos si se utilizan en esta unidad didáctica o no.

Tabla 5.

Resultados de Aprendizaje y Criterios de evaluación utilizados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.	
Criterios de evaluación:	Utilizado.
1 a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.	Si
2 b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.	Si
3 c) Se han identificado materiales (perfiles, envoltentes y cuadros).	Si
4 d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.	Si
5 e) Se ha realizado un plan de montaje.	Si
6 f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.	Si
7 g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.	Si
2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización	
Criterios de evaluación:	Utilizado.
8 a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.	Si
9 b) Se han dibujado croquis de perfiles, envoltentes, cuadros y demás componentes.	Si
10 c) Se han reflejado las cotas.	Si
11 d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.	Si
12 e) Se ha utilizado la simbología normalizada.	Si
13 f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.	Si
14 g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.	Si
15 h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.	Si
16 i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.	Si
3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.	
Criterios de evaluación:	Utilizado.
17 a) Se ha determinado el plan de mecanizado.	Si

18	b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.	Si
19	c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.	Si
20	d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.	Si
21	e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.	Si
22	f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.	Si
23	g) Se han resuelto las contingencias surgidas.	Si
24	h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.	Si
25	i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.	Si
26	j) Se han respetado los criterios de calidad.	Si
4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.		
Criterios de evaluación:		Utilizado.
27	a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.	
28	b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.	
29	c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.	Si
30	d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.	Si
31	e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.	Si
32	f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.	Si
33	g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.	Si
34	h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.	Si
35	i) Se han respetado los criterios de calidad.	Si
5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.		
Criterios de evaluación:		Utilizado.
36	a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.	Si
37	b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.	Si
38	c) Se han montado circuitos de mando y potencia.	Si
39	d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.	Si
40	e) Se han realizado maniobras con motores.	Si
41	f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.	Si
42	g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	Si
43	h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.	Si

6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:	Utilizado.
44 a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.	Si
45 b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.	Si
46 c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.	Si
47 d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.	Si
48 e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.	Si
49 f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.	Si
50 g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.	Si
51 h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.	Si
52 i) Se han establecido criterios de calidad.	Si
53 j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.	Si

7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:	Utilizado.
54 a) Se ha elaborado un plan de intervención.	
55 b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.	Si
56 c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.	Si
57 d) Se ha identificado la causa de la avería.	Si
58 e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.	Si
59 f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.	Si
60 g) Se han aplicado las normas de calidad.	Si

8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Criterios de evaluación:	Utilizado
56 a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.	
57 b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.	Si
58 c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.	Si
59 d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.	
60 e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.	
61 f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.	Si
62 g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.	Si

63	h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.	Si
64	i) Se han aplicado las normas de calidad.	Si
9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.		
Criterios de evaluación:		Utilizado.
65	a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.	Si
66	b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.	Si
67	c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.	Si
68	d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.	Si
69	e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.	Si
70	f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.	Si
71	g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.	Si
72	h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.	Si
73	i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.	Si
10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de automatismos industriales.		
Criterios de evaluación:		Utilizado.
74	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.	Si
75	b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.	Si
76	c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.	
77	d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, materiales, 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.	
78	e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.	Si
79	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 automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.	Si
80	g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.	Si

81	h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.	Si
82	i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.	Si

4.7.3.3. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

El desarrollo de ésta Unidad Didáctica contribuirá del siguiente modo a la consecución de las Competencias Profesionales Personales y Sociales del Título:

Tabla 6.

Competencias Profesionales, Personales y Sociales y forma de contribuir de la Unidad Didáctica.

CC.P.P.S.	Forma de contribuir de la U.D.
a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.	Determinado los medios necesarios para el montaje así como estableciendo los tiempos de pedido y procesado de los trabajos intermedios.
b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.	Al tener que definir una solución de automatización dimensionando los equipos de acuerdo a la normativa.
c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo	Elaborando el presupuesto de materiales necesarios.
d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.	Gestionando el acopio de todos los materiales, medios y herramientas necesarias para el montaje.
e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.	En la fase de montaje al tener que replantear la instalación.
f) Montar los elementos de redes de componentes	En la fase de montaje de la línea de alimentación y de la parte de potencia.

distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	
g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	Cumpliendo las normas de seguridad durante el montaje de los equipos.
i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	En la fase de puesta en marcha, resolviendo los fallos que puedan surgir durante la primera vez que se ponga a funcionar.
j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.	Realizar los procedimientos de prueba previos a la puesta en marcha. Medición de aislamiento, continuidad y verificación de protecciones.
k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.	Elaborando documentación técnica de la instalación tal y como queda conformada para incorporarla a las fichas de mantenimiento.
l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.	Cumpliendo las normas de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente durante el montaje de la instalación.
o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.	Resolviendo los posibles problemas que surjan de carácter técnico o personal de forma correcta.

4.7.4. CONTENIDOS.

4.7.4.1. SITUACIÓN DE LA UD CON RESPECTO AL MÓDULO. TEMPORIZACIÓN.

Esta Unidad Didáctica se encuentra al final del módulo y sirve a su vez como instrumento de verificación de que se han conseguido las competencias Profesionales, Personales y Sociales del título a las que éste módulo contribuye a alcanzar. Se plantea al final del curso por varias razones, una es el hecho de que acometan el trabajo con la mayor solvencia posible, habiendo trabajado en todos los ámbitos de la automatización previamente durante el resto de unidades didácticas del curso. La segunda razón es que a finales de curso, contando con que la primavera en Úbeda es bastante calurosa, es difícil mantener motivado al alumnado dentro del aula, y esta Unidad Didáctica supone trabajar mucho tiempo fuera del aula. Otra razón por la que debe impartirse en estas fechas es porque la probabilidad de que llueva es mucho menor y eso permitirá que se puedan realizar los trabajos en el exterior a mayor ritmo.

La Unidad Didáctica cuenta con un total de 8 actividades que se secuencian y temporalizan de la siguiente forma:

Tabla 7.

Temporalización de Actividades.

Act.	Título	Horas	Día inicio	Día final
1	Introducción, Objetivo del Proyecto y Formación de grupos. Tres grupos que tengan miembros con perfil técnico en todas las áreas (Mecanizado, Cableado y Programado)	1	17/05/2017	17/05/2017
2	Determinar las necesidades. Visita de los espacios y entrevistas con profesores de otras áreas. Toma de medidas preliminar.	3	17/05/2017	18/05/2017
3	Tormenta de ideas para la solución técnica y para definir unos criterios de resolución del concurso de soluciones.	5	19/05/2017	22/05/2017
4	Cada grupo selecciona la mejor idea según el criterio de sus miembros y Diseño de la solución óptima. Posibilidad de cambiar el diseño si se detecta otra solución mejor. Búsqueda de Productos y precios.	6	23/05/2017	25/05/2017

5	Se elige la mejor opción entre los tres grupos aplicándole los criterios de resolución del concurso de soluciones.	1	26/05/2017	26/05/2017
6	Reagrupación del alumnado por áreas de interés: Mecanizadores, Cableadores y Programadores.	1	29/05/2017	29/05/2017
7	Realización de la documentación del Proyecto por los miembros de cada área. Planos, Esquemas y Diseño del Programa.	10	29/05/2017	05/06/2017
8	Fase de Montaje y pruebas y de Realización de la documentación de mantenimiento.	23	05/06/2017	23/06/2017
Total Horas		50		

4.7.4.2. CONTENIDOS BÁSICOS. RELACIÓN CON LA U.D.

La Unidad Didáctica está pensada para poder poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el curso, por ello no encontramos necesario tener que plasmar que contenidos pretende abarcar esta unidad didáctica explícitamente. Lo cierto es que para poder tener tiempo para realizar esta unidad didáctica necesitaremos dedicarle menos tiempo a otras unidades didácticas de lo que tradicionalmente se dedica, poniendo nuestro foco en dar una base teórica suficiente para que puedan acometer el trabajo propuesto en esta unidad con suficiente solvencia, pero que a su vez, sea en el desarrollo de esta unidad cuando verdaderamente adquieran esos aprendizajes significativos. Consideramos muy importante que el alumnado comprenda la importancia de saber realizar todas las tareas que el módulo exige saber hacer. El alumnado comprobará la importancia de tomar medidas correctamente para poder realizar un trabajo, a entender la importancia que tiene realizar esquemas y documentar las instalaciones de cara al mantenimiento. También se verá la importancia de elegir cada componente para que sea el adecuado, así como la de hacer previsiones y planificar los trabajos para que cuando llegamos al lugar de montaje no nos falte material y tengamos que irnos sin terminar. En resumen, al tener que realizar un trabajo concreto que debe funcionar, y además llevado a cabo por un grupo de personas, se debe trabajar con responsabilidad y competencia en todas las áreas del módulo.

También se pretende con esta unidad didáctica poder aplicar el principio de Evaluación Continua, sirviendo el desarrollo de esta unidad para ver si el alumnado ha adquirido la competencia y ha alcanzado los resultados de aprendizaje necesarios para superar en módulo. Es una forma de dar un

repaso a todas las unidades didácticas precedentes de cara a la evaluación final y dar una oportunidad de volver a trabajar sobre todos los contenidos del módulo.

4.7.4.3. CONTENIDOS INTERDISCIPLINARES. CONTENIDOS DE OTROS MÓDULOS.

En el desarrollo de esta unidad didáctica necesitaremos manejar contenidos incluidos en otros módulos del ciclo. Para la correcta elección de la solución deberemos adoptar un tipo de montaje acorde clasificación de la instalación eléctrica. Necesitaremos conocimientos básicos utilizados en el módulo de Instalaciones Eléctricas de Interior para poder realizar la instalación cumpliendo la normativa aplicable en cada caso.

Dentro del bloque de contenidos del módulo de Instalaciones Eléctricas de Interior dedicado a Instalaciones de locales comerciales e industriales necesitamos manejar los contenidos que hemos resaltado:

Instalaciones de locales comerciales y/o industriales:

- Características especiales de los locales de uso industrial.
- Herramientas específicas.
- Dispositivos de alumbrado. Tipos de lámparas y luminarias.

- Clases de emplazamientos I y II.

- Equipos eléctricos de clase I.
- Equipos eléctricos de clase II.
- Sistemas de cableado.

- Instalaciones en locales húmedos.

- Instalaciones en locales mojados.

- Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio.
- Reglamentación específica.
- Previsión de potencias.
- Cálculos de las instalaciones eléctricas de BT.
- Presupuestos de instalaciones en locales destinados a uso industrial.

(BOJA nº 164 de 24 de agosto de 2009,p.19)

Dentro del bloque de contenidos de Instalaciones Eléctricas de Interior dedicado a la Puesta en servicio de las instalaciones necesitaremos manejar los contenidos que hemos resaltado:

Puesta en servicio de instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia o industriales:

- Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.
- Ejecución y tramitación de las instalaciones.
- Puesta en servicio de las instalaciones.
- **Medidas de tensión, intensidad y continuidad.**
- Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.
- Analizador de redes.
- **Medidas de aislamiento.**
- **Medidas de resistencia a tierra y a suelo.**
- **Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.**

(BOJA nº 164 de 24 de agosto de 2009,p.19)

4.7.4.4. CONTENIDOS TRANSVERSALES.

Aunque se trate de un Ciclo Formativo de Formación Profesional, en el que el alumnado ya ha tenido una formación básica previa, y en el que se supone que ahora lo que debe adquirir es una competencia profesional que le permita desarrollar una profesión, no podemos dejar de lado la continuación de educación en valores. No obstante, el IES Los Cerros en su Proyecto Educativo de Centro así lo contempla.

“Los **ejes transversales principales** que se desarrollarán en nuestro centro serán la educación en la libertad, educación en la responsabilidad, educación en la paz y la tolerancia, educación en la igualdad y la diversidad, educación como integración e igualdad de oportunidades, coeducación, educación en la democracia, educación en el esfuerzo y el trabajo, educación para la salud, educación ambiental y educación del consumidor”.

(Proyecto Educativo de Centro IES Los Cerros 2014-15,p.7)

En todo momento, las actividades realizadas estarán impregnadas de dichos contenidos transversales, aplicándolas al día a día del trabajo en el aula. El hecho de tener que realizar la mayoría de las actividades en grupo nos obligará a tener que ser TOLERANTES, a utilizar sistemas DEMOCRÁTICOS para la puesta en común de las ideas dentro del grupo y a respetar la LIBERTAD de cada individuo para decidir y actuar.

Trabajaremos siempre teniendo presente la importancia de respetar el MEDIO AMBIENTE, reciclando los materiales y separándolos y clasificando los residuos desde el momento en el que se producen, minimizando el consumo de agua y sobre todo de la energía.

4.7.5. METODOLOGÍA.

Elegimos la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (en adelante ABP) para esta unidad didáctica como metodología fundamental, pero estará acompañada de otras como son el trabajo colaborativo y los foros de debate.

El conjunto de la unidad didáctica gira en torno a la necesidad de satisfacer una demanda técnica dentro del propio Centro Educativo, en la que serán los propios alumnos/as los que darán la solución a la necesidad. El papel del profesor será el de ser guía y estar a disposición para resolver cuestiones técnicas que se salgan del alcance de las competencias del alumno/a. Haciendo un símil con la ejecución de un proyecto técnico convencional, diríamos que el profesor actúa como dirección facultativa. Será el profesor el que oriente a los alumnos/as en torno a la normativa que se debe cumplir en cada caso, pero dejando al alumnado que sea él el que adapte la solución al cumplimiento de dicha normativa. El profesor será un ente externo al grupo pero actuará como agente asesor del mismo.

Habría que aclarar que la instalación que se pretende realizar será única para todo el grupo de clase, la razón fundamental para que esto sea así es que hay que optimizar el gasto en material ya que los equipos que se monten quedarán incorporados a las instalaciones del Centro Educativo y no servirán para poder seguir practicando con el alumnado de cursos venideros. Es por ello por lo que se deberá someter la toma de decisiones a criterios democráticos

El grupo de alumnos/as, tomará las decisiones sometiéndolas antes a debate, exponiendo los pros y contras, y decidiendo democráticamente por votación entre todos los miembros del grupo. El agrupamiento será variado, dependiendo de cada actividad se formarán un tipo de grupo u otro. En algunas actividades el grupo será toda la clase, en otros casos será grupos homogéneos o también grupos heterogéneos. Utilizaremos el gran grupo para decidir los aspectos más importantes del proyecto como serían decidir la solución final que se realizará o los criterios de selección de dicha solución.

Para la formación de los diferentes grupos tendremos en cuenta cuales son las áreas de más interés de cada alumno/a o donde ofrecen su mejor

desempeño. Las áreas de conocimiento que utilizaremos para caracterizar al alumnado son:

- Mecanizado.
- Cableado.
- Programación.

4.7.6. ACTIVIDADES.

Para el desarrollo de esta unidad hemos planteado 8 actividades. A continuación pasaremos a explicar los aspectos más relevantes de cada una de ellas.

4.7.6.1. ACTIVIDAD 1.

La primera actividad consistirá en dar a conocer la dinámica de la unidad didáctica, exponer cuales son los objetivos y formar los grupos para la siguiente actividad.

En la formación de los grupos adoptaremos el criterio de grupos heterogéneos. Cada grupo deberá tener miembros que hayan destacado durante el curso en alguna de las diferentes áreas fundamentales, que son mecanizado, cableado o programación. El profesor propondrá a cada alumno/a que especialidad es la que mejor desempeña y el alumno/a decidirá si es así o si prefiere pertenecer al grupo de otra especialidad diferente a la que le propone el profesor. Una vez conformados los grupos de especialistas de mecanizado, cableado y programación, se procederá a formar tres grupos heterogéneos. El número de miembros de cada grupo será el que decidan los propios miembros, teniendo que formarse al menos tres grupos. En caso de que no haya consenso entre el alumnado se valorará la posibilidad de trabajar con dos grupos consensuados o finalmente realizando un sorteo para formar los grupos.

La razón de realizar este tipo de agrupamiento es porque en la siguiente actividad cada grupo trabajará en la búsqueda de una solución concreta para el encargo que nos haga el equipo directivo y creemos conveniente que haya especialistas de cada área en todos los grupos.

En esta actividad se pretende ver si el alumnado es capaz de resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, por ello nos servirá para evaluar la consecución de la competencia profesional, personal y social o) que establece el artículo 5 del R.D. 177/2008 que establece el título Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

4.7.6.2. ACTIVIDAD 2.

La segunda actividad consistirá en recoger la necesidad que se pretende satisfacer. Al estar dirigido el proyecto a realizar algún tipo de automatización de las instalaciones relacionadas con el huerto, deberemos entrevistarnos con el profesorado que trabaja en él. También tendremos que conocer la opinión del equipo directivo, pues debemos saber con cuanto presupuesto contamos para realizar dicho trabajo.

Como hemos establecido que el agrupamiento del grupo sea en tres subgrupos heterogéneos, deberán estar presentes esos tres grupos en las entrevistas con los usuarios del huerto y con los directivos, es por ello por lo que proponemos que se lleven a cabo en el propio taller de Automatismos Industriales. Los profesores interesados, así como el representante del equipo directivo, se desplazarán hasta el taller para exponer su planteamiento del problema.

Con ésta actividad se pretende fundamentalmente que al alumnado obtenga el enunciado del problema que posteriormente deberá resolver. La metodología tradicional siempre ha establecido el enunciado de los problemas y el alumno/a se ha dedicado a resolverlos con los métodos estudiados, pero mi experiencia como Ingeniero Técnico me dice que la mayoría de los problemas en la ingeniería consisten en precisamente obtener los datos para posteriormente realizar los cálculos. En esta actividad se enfrentarán a una situación similar a la que puedan encontrarse en un futuro cuando ejerzan su profesión. Tendrán que realizar una toma de datos, medidas y notas, realizar croquis, etc.

Esta actividad ayuda a desarrollar la Competencia Profesional “b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.” Ya que para ir conformando una solución deberán configurar posibles instalaciones y calcularlas para ver su viabilidad.

4.7.6.3. ACTIVIDAD 3.

La tercera actividad consistirá en realizar en el taller una tormenta de ideas para plantear posibles soluciones al problema planteado por los profesores usuarios del invernadero y con las restricciones del equipo directivo. Pretendemos que el alumnado haga uso de su ingenio de los

conocimientos previos para plantear soluciones posibles. En esta actividad no se juzgarán ninguna de las ideas que surjan y todas quedarán registradas.

Aprovechando la dinámica de la tormenta de ideas, se realizará una segunda tormenta para establecer de forma democrática cuáles serán los criterios de puntuación de las soluciones adoptadas por cada grupo. Al final tendremos un baremo para calificar las soluciones que propongan los diferentes grupos.

En esta actividad desarrollaremos contenidos transversales como es el espíritu democrático, la tolerancia y la protección del medio ambiente.

En esta actividad evaluaremos la consecución del resultado de aprendizaje “4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.”, ya que la primera tormenta de ideas versará sobre posibles soluciones al problema de automatización que implicarán configurar circuitos que den respuesta a las necesidades.

4.7.6.4. ACTIVIDAD 4.

La cuarta actividad consistirá en que cada grupo desarrolle una solución para el problema utilizando las ideas expresadas en el concurso de ideas. La solución deberá ir acompañada de un presupuesto de materiales necesarios. Esta actividad será llevada a cabo de forma independiente y las soluciones propuestas no tienen por qué ser iguales. La solución puede ir cambiando en función de los criterios de cada grupo.

A conocer de antemano el baremo para calificar las soluciones, el alumnado puede ir haciendo correcciones para tratar de conformar la oferta más competitiva.

Durante esta actividad también evaluaremos la consecución de los Resultados de Aprendizaje “4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.” Y “2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización”.

La actividad contribuirá a desarrollar las CCPPS:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

También contribuye a alcanzar el objetivo del ciclo “d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.”

4.7.6.5. ACTIVIDAD 5.

La quinta actividad será la resolución del concurso de soluciones, a las soluciones propuestas por cada uno de los tres grupos se le aplicará el baremo establecido en la actividad 3 y se adoptará como válida la solución con una mayor puntuación. La actividad será llevada a cabo en el aula taller y se trabajarán de nuevo los contenidos transversales de espíritu democrático, tolerancia, libertad y respeto al medio ambiente.

Esta actividad también contribuye al desarrollo de la CPPS “o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.”

4.7.6.6. ACTIVIDAD 6.

La sexta actividad consistirá en establecer una reagrupación del alumnado. De cara al montaje real de la solución técnica adoptada, y dado que el alumnado no tiene experiencia, hemos planteado que cada uno de los trabajos sean llevados a cabo por un grupo de alumnos/as que tenga interés por esa área y que sean capaces para ello.

La actividad será llevada a cabo en el aula taller y se trabajarán de nuevo los contenidos transversales de espíritu democrático, tolerancia, libertad y respeto al medio ambiente junto con la CPPS “o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.”

4.7.6.7. ACTIVIDAD 7.

La séptima actividad consistirá en realizar los planos de montaje, realizar la medición de los materiales que se van a necesitar, confección de los

programas que sean necesarios, etc. En definitiva consiste el planificar todo el montaje y en realizar el pedido de materiales necesarios para el montaje.

Dado que la siguiente actividad será el montaje, se hará especial hincapié en la redacción de un plan de seguridad para los trabajos que se pretenden realizar, en especial si hay que utilizar escaleras o herramientas a las que el alumnado no está habituado.

El alumnado tomará contacto con los almacenes de material eléctrico, experimentará la importancia de planificar bien para poder cumplir plazos y comprobará que muchas veces es difícil conseguir un buen precio junto con un servicio rápido.

Esta actividad contribuye a alcanzar los objetivos de ciclo:

b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.

c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.

d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.

e) 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.

Contribuye a alcanzar las CCPPS:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

En esta actividad se evaluarán la consecución de los resultados de aprendizaje:

1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.
2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.
4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.

4.7.6.8. ACTIVIDAD 8.

La octava actividad consistirá en realizar el montaje de la instalación, verificar el correcto funcionamiento y confeccionar la documentación final o “as-built” para que se pueda realizar un correcto mantenimiento de la instalación por otros técnicos.

Durante el desarrollo de esta actividad no se asumirán ningún riesgo para la salud, todas las tareas se realizarán en condiciones de máxima seguridad.

Esta actividad contribuye a alcanzar los objetivos de ciclo:

- e) 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.
- f) 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.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.

i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.

l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.

n) 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.

ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.

q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

Contribuye a desarrollar las CCPPS:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

Esta actividad será evaluada comprobando la consecución de los resultados de aprendizaje:

1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización

3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.

5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de automatismos industriales.

4.7.7. RECURSOS DIDÁCTICOS.

Esta unidad didáctica destaca porque utilizaremos recursos didácticos externos al aula-taller de Automatismos Industriales, aunque el principal recurso será el trabajo en el taller ya que es allí donde tenemos los ordenadores y los programas informáticos, las herramientas y material eléctrico para realizar pruebas si fuera necesario. Haremos uso de la totalidad de los recursos didácticos existentes en el taller.

Como recursos novedosos consideramos aquellos que no han sido habituales para el alumnado durante el curso. Pasamos a enumerar los recursos didácticos que incorpora ésta unidad didáctica:

- Invernadero-Huerto:
 - Instalaciones del invernadero.
 - Sistema de riego.
 - Equipos de cultivo hidropónico
 - Bombas existentes
- Instalaciones del instituto en general.
 - Aljibes.
 - Bombas hidráulicas.
 - Almacenes.
 - Canalizaciones generales.
- Medios de que dispone el instituto.
 - Escaleras.
 - Herramientas de mantenimiento mecánico.
 - Impresoras A3
- Almacén de material eléctrico.
 - Solicitar presupuestos.
 - Hacer pedidos.

4.7.8. EVALUACIÓN.

4.7.8.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS PROFESIONALES.

Según el RD 177/2008 que establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y la Orden de 7 de julio de 2009 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas los criterios de evaluación están claramente establecidos, en esta unidad didáctica utilizaremos los criterios indicados en el apartado anterior 4.7.3.2.

Aunque en la normativa que establece y desarrolla el título se indica que el alumnado debe adquirir una serie de competencias Profesionales, Personales y Sociales, para la evaluación de cada módulo debemos ceñirnos a los criterios de evaluación establecidos para cada resultado de aprendizaje. Entendemos que si no fuera así, el título no podría ser estandarizado y se podrían dar situaciones en las que se utilicen criterios de evaluación diferentes entre un centro y otro o incluso entre distintos profesores de un mismo centro. No obstante, entendemos que se debe

medir la adquisición de dichas competencias de forma cuantitativa aunque no influyan en la calificación final del módulo.

4.7.8.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Debido que hemos planteado realizar una evaluación cuantitativa, verificando el cumplimiento de los criterios de evaluación, y otra cualitativa, realizando una comprobación de la adquisición de las competencias PPS planteamos la utilización de dos instrumentos de evaluación.

Para la comprobar el cumplimiento de los criterios de evaluación establecidos hemos planteado una rúbrica en la que aparecen los criterios utilizados y 3 casillas de medición del grado de cumplimiento de dichos criterios que serían siempre, a veces y nunca.

Para comprobar la adquisición de las competencias PPS hemos planteado la realización de una diana de evaluación también utilizando 3 valores de cuantificación del grado de adquisición de la competencia, siempre, a veces y nunca.

La evaluación es uno de los aspectos que más me ha hecho reflexionar, he de decir que me sigue pareciendo muy complicado poder resumir el grado de competencia y la calidad de un técnico en un número, pero no nos queda más remedio que hacerlo. Por otro lado, entiendo que la evaluación de una competencia profesional, personal y social utilizando instrumentos que sólo evalúan en momentos puntuales (prueba escrita) somete al alumnado a una situación de estrés que en muchos casos hace que no pueda demostrar lo que sabe. Este tipo de instrumentos también puede hacer que parte del alumnado pueda beneficiarse del trabajo de otros y obtenga una calificación más alta de lo merecido. Evaluar con pruebas puntuales también impide poder hacer correcciones en el desempeño, ya que cuando obtenemos la calificación ya no podemos hacer nada a parte de volver a realizar otra prueba.

Dado que en la Formación Profesional hay una ratio máxima de 20 alumnos por profesor de prácticas entendemos que es perfectamente viable utilizar como técnica de evaluación la observación diaria junto con preguntas para averiguar si se hacen las cosas sabiendo lo que se hace, estableciendo para cada alumno/a una ficha a la que el alumno/a tendrá acceso en todo momento para que pueda saber cuál es su calificación provisional y tenga opción de mejorar los aspectos en los que aún puede hacerlo, se le da a alumno una retroalimentación continua, al mismo tiempo que se realiza una evaluación continua.

4.7.8.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para el cálculo de la calificación de la unidad didáctica realizaremos una media aritmética de entre todos los criterios de evaluación utilizados asignando la puntuación de 10 cuando anotemos siempre, un 5 cuando anotemos a veces y un 0 cuando anotemos nunca. Aunque parezca un sobre trabajo, en realidad en cada actividad solo se puntuarán algunas de ellas. Se irán calculando la media aritmética entre las que se hayan medido a medida que va evolucionando la unidad didáctica para que la nota calculada sea real.

Para mostrar el grado de adquisición de las competencias PPS utilizaremos una imagen de la diana de evaluación para que con un solo vistazo y viendo el tamaño del área ocupada tengamos una idea del grado de adquisición de la competencia

4.7.8.4. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN.

Partiendo de que la técnica de evaluación va a ser la observación por el profesor día a día, y de que el alumno/a va a tener acceso cada día a dicha calificación, cuando llegue el momento de terminar el curso no va a haber sorpresa alguna y cada alumno/a ha podido tomar medidas para evitar dicha calificación. No obstante, para casos excepcionales, provocados por ausencias justificadas al centro se propondrán actividades puntuales de recuperación donde el alumno pueda demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje en los que no había obtenido la calificación de aprobado. Dichas actividades serán la realización de trabajos prácticos relacionados con el módulo y serán ajustadas a cada caso en concreto.

4.7.8.5. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

Para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje planteamos una encuesta realizada al alumnado al principio del curso, cuando se le informe de la metodología y de los criterios de calificación y evaluación. En dicha encuesta las preguntas versarán sobre si consideran útil la metodología, el sistema de calificación, la utilidad de conocer la nota cada día, sobre el rol que debe adoptar el profesor, si consideran útil facilitarle acceso a la información incluso cuando se realizan actividades de evaluación, que calificación esperan obtener, etc.

Al final del curso se realizará una encuesta de medición del grado de satisfacción en la que se harán preguntas sobre si ha encontrado útil el módulo, si el profesor/a ha cumplido la programación, la puntualidad del profesor/a, en definitiva versará sobre el grado de cumplimiento de la

programación y sobre la satisfacción general del alumnado con la metodología.

4.7.9. ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.

Según establece la orden 5 – 2009, artículo 5.2 de la Junta de Andalucía,

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Como podemos ver, debemos adaptar la programación didáctica a las características del alumnado y el entorno. En el caso que nos ocupa, uno de los alumnos del grupo tiene una deficiencia visual moderada, que, aunque podría desempeñar las tareas de forma normal, hemos preferido adoptar alguna medidas de atención especial.

Para facilitar el acceso al currículo de éste alumno, en primer lugar, hemos reservado un banco de trabajo en la zona más próxima a la pizarra y al proyector. La segunda medida de atención consiste en instalar en el PC del alumno un monitor de mayor tamaño para que pueda trabajar con tamaños de letra más grandes y que ello no le suponga tener que sacrificar la cantidad de información disponible en la pantalla.

5. BIBLIOGRAFÍA.

5.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Villa, A. (2008). La Excelencia Docente. *Revista de Educación*, número extraordinario 2008, pp. 177-212
- Tobón, S (2008). *La Formación Basada en Competencias en la Educación Superior: El enfoque complejo*. Guadalajara, México: Instituto Cife.ws, 2008
- Coll, C., Rochera, M. J., Mayordomo, R.M. y Naranjo, M. (2007). *Evaluación continua y ayuda al aprendizaje. Análisis de una experiencia de innovación en educación superior con apoyo de las TIC*. Revista electrónica de Investigación Psicoeducativa, Nº13 Vol 5(3).
- Coll, C., Martín, E. y Onrubia, J. (2001). La evaluación del aprendizaje escolar: dimensiones psicológicas, pedagógicas y sociales. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi. *Desarrollo psicológico y educación*, 549-572. Madrid, España: Alianza Editorial.
- William, D. (2000). *Integrating summative and formative functions of assessment. Keynote address. First Annual Conference of the European Association for Educational Assessment*. Praga, República Checa.
- Hargreaves, A., Earl, L. y Schmidt, M. (2002). Perspective on Alternative Assessment Reform. *American Educational Research Journal*, 39 (1), 69-95.
- Lozano, L.M., García-Cueto, E. y Gallo, P. (2000). *Relación entre Motivación y Aprendizaje*. Psicothema Vol. 12, Supl. nº 2, pp. 344-347
- Kolmos, A. (2004). *Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de problemas y organizados en base a proyectos*. Educar 33, 2004 77-96
- García Berdonés, C., Molina Tanco, L., Peña Martín, J. P., García Lagos, F., Joya Caparrós, G., Reyes Lecuona, A., & Trujillo Aguilera, F. D. (2013). *Evaluación de diferentes diseños de Aprendizaje Basado en Proyectos en el entorno de un máster profesional*.
- Peña, J. D. (2003). *Introducción a los autómatas programables*. Editorial UOC.

5.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

- Velez de C, Adriana M. (1999). "Aprendizaje Basado en proyectos colaborativos de la educación superior", en <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/190M.html>
- García, A. M. D., & Cuello, R. O. (2010). Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. *Revista de docencia universitaria*, (4).

5.3. NORMATIVA.

Real Decreto 177- 2008 de 8 de febrero.

Orden de 7 de julio de 2009 de la Junta de Andalucía.

Proyecto educativo de Centro del IES Los Cerros 2014-2015.

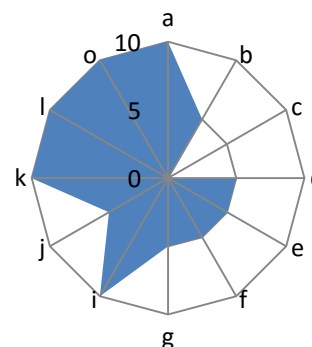
6. ANEXOS.

6.1. ANEXO 1. FICHA TIPO DE LAS ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

ÁREA/MATERIA: AUTOMATISMOS INDUSTRIALES					
ACTIVIDAD TIPO: Fase de Montaje y pruebas y de Realización de la documentación de mantenimiento.					
Describir la actividad tipo: La octava actividad consistirá en realizar el montaje de la instalación, verificar el correcto funcionamiento y confeccionar la documentación final o “as-built” para que se pueda realizar un correcto mantenimiento de la instalación por otros técnicos. Durante el desarrollo de esta actividad no se asumirán ningún riesgo para la salud, todas las tareas se realizarán en condiciones de máxima seguridad.	Tipo de actividad	Desarrollo			
	Estilo	De reflexión			
	Espacios	Aula y exteriores del centro			
	Tiempos	De clase			
	Agrupm.	Tres grupos.			
	Recursos	Nuevas Tecnologías Normativa aplicable Herramientas y medios del centro.			
	Rol Docente	Externa al grupo			
Ejemplos de actividades:	Montar canalizaciones y cablear equipos.				
Objetivos a desarrollar:	E, f, g, h, l, l, n, ñ, q				
Contenidos:	Interpretación de documentación técnica, Dibujo Técnico aplicado, Mecanización de cuadros y canalizaciones, Instalaciones básicas de automatismos Industriales, Instalaciones de automatismos Industriales aplicados a pequeños motores, Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas Automatización con autómatas programables Prevención de riesgos laborales y protección				
Resultados de Aprendizaje:	1,2,3,5,6,7, 9,10				
Técnicas e Instrumentos de evaluación ¿Cómo evaluar?					
Cualitativa ---	Observación ---	Prueba escrita	Test	Escala de Producción	Fichas de control
Cuantitativa	Medición	Prueba oral	Entrevista	Escala de estimación	Análisis de tareas
Medidas de Atención a la diversidad:					

6.2. ANEXO 2. MODELO DE DIANA PARA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LAS COMPETENCIAS

CCPPS	Calif.
a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.	10
b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.	5
c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.	0
d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.	5
e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.	5
f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	5
g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	5
i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.	10
j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.	5
k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.	10
l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.	10
o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.	10



6.3. ANEXO 3. MODELO DE HOJA DE CONTROL DE CALIFICACIONES.

		ACT 1		ACT 2		ACT 3	
		1	NOTA	X	NOTA	X	NOTA
Resultados de aprendizaje:							
1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.		X	2,5	X		X	
Criterios de evaluación:							
1	a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.	1		X		X	
2	b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.	1		X		X	
3	c) Se han identificado materiales (perfiles, envoltorios y cuadros).			X		X	
4	d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.	1	0				
5	e) Se ha realizado un plan de montaje.	1		X		X	
6	f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.	1	5	X		X	
7	g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.						
2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización		1					
Criterios de evaluación:							
8	a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.						
9	b) Se han dibujado croquis de perfiles, envoltorios, cuadros y demás componentes.						
10	c) Se han reflejado las cotas.						
11	d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.						
12	e) Se ha utilizado la simbología normalizada.	1					
13	f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.						
14	g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.						
15	h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.						
16	i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.						
3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.		1		X		X	
Criterios de evaluación:							
17	a) Se ha determinado el plan de mecanizado.	1		X		X	
18	b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.						
19	c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.						
20	d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.	1					
21	e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.						
22	f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envoltorios, cuadros y canalizaciones.						
23	g) Se han resuelto las contingencias surgidas.	1		X		X	
24	h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.						
25	i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.						
26	j) Se han respetado los criterios de calidad.						
4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.		1					
Criterios de evaluación:							
27	a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.						

28	b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.	1					
29	c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.	1					
30	d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.						
31	e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.						
32	f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.						
33	g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.						
34	h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.						
35	i) Se han respetado los criterios de calidad.						
	5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.						
	Criterios de evaluación:						
36	a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.			X			
37	b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.			X			
38	c) Se han montado circuitos de mando y potencia.			X			
39	d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.			X			
40	e) Se han realizado maniobras con motores.						
41	f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.						
42	g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.						
43	h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.						
	6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	1					
	Criterios de evaluación:						
44	a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.						
45	b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.						
46	c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.						
47	d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.			X			
48	e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.						
49	f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.						
50	g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.						
51	h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.						
52	i) Se han establecido criterios de calidad.						
53	j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.						
	7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.						
	Criterios de evaluación:						
54	a) Se ha elaborado un plan de intervención.						
55	b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.						
56	c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.						
57	d) Se ha identificado la causa de la avería.						
58	e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación elementos, equipos y herramientas.						
59	f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.						
60	g) Se han aplicado las normas de calidad.						
	8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.						
	Criterios de evaluación:						

56	a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.						
57	b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.						
58	c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.						
59	d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.						
60	e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.						
61	f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.						
62	g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.						
63	h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.						
64	i) Se han aplicado las normas de calidad.						
	9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.						
	Criterios de evaluación:						
65	a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.						
66	b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.						
67	c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.						
68	d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.						
69	e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.						
70	f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.						
71	g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.						
72	h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.						
73	i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.						
	10. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos en instalaciones de automatismos industriales.						
	Criterios de evaluación:						
74	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.						
75	b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.						
76	c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.						
77	d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, materiales, 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.						
78	e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.						
79	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 automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.						
80	g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.						
81	h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.						
82	i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.						