



Proyecto de Innovación Tecnológica en Colaboración con la Empresa
ICOMSA (Ingeniería Control Microprocesadores, S.A.)

GESTIÓN Y CONTROL DEL CONSUMO Y AHORRO ELÉCTRICO EN UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO MEDIANTE UN SISTEMA SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

MEMORIA FINAL DE PROYECTO



Junio de 2014

PROYECTO DE GESTIÓN Y CONTROL DEL CONSUMO Y AHORRO ELÉCTRICO EN UNA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO MEDIANTE UN SISTEMA SCADA (Supervisory Control And Data Adquisition)

A.- JUSTIFICACIÓN

El Ciclo Formativo de Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos, que se desarrolla en nuestro centro, y el nuevo de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial que sustituirá al anterior, desarrollan competencias en el ámbito de las tecnologías de desarrollo industrial.

En este ámbito industrial, los procesos de control, supervisión y producción se llevan a cabo con sistemas que, hoy en día, requieren una adecuada formación del personal que los desarrolla y manipula.

Los alumnos que formamos en nuestro Centro adquieren la competencia general y competencias profesionales, personales y sociales que les capacita para desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Una primera justificación del proyecto se basa en el desarrollo de este en una amplia gama de módulos profesionales con la aplicación de una amplia gama de conocimientos. Los módulos profesionales afectados son:

- Para el Ciclo de Sistemas de Regulación y Control Automáticos:
 - Desarrollo de Sistemas de Medida y Regulación.
 - Comunicaciones Industriales.
 - Desarrollo de Sistemas de Control Secuencial.
 - Informática Industrial.
- Para el Ciclo de Automatización y Robótica Industrial:
 - Integración de sistemas de automatización industrial
 - Comunicaciones industriales

- Robótica Industrial.
- Sistemas programables avanzados.
- Proyecto de automatización y robótica industrial

Una segunda justificación se basa en que este proyecto se complementará con equipos, dispositivos y recursos que ya forman parte de la dotación actual del ciclo, como son PLC's, red ethernet, estaciones simuladoras de procesos industriales, software de programación, etc. Con ello se multiplican las aplicaciones didácticas de los equipos actuales con lo que se rentabiliza, aún más, el uso de estos recursos.

Además, el proyecto se justifica por el desarrollo de las siguientes acciones:

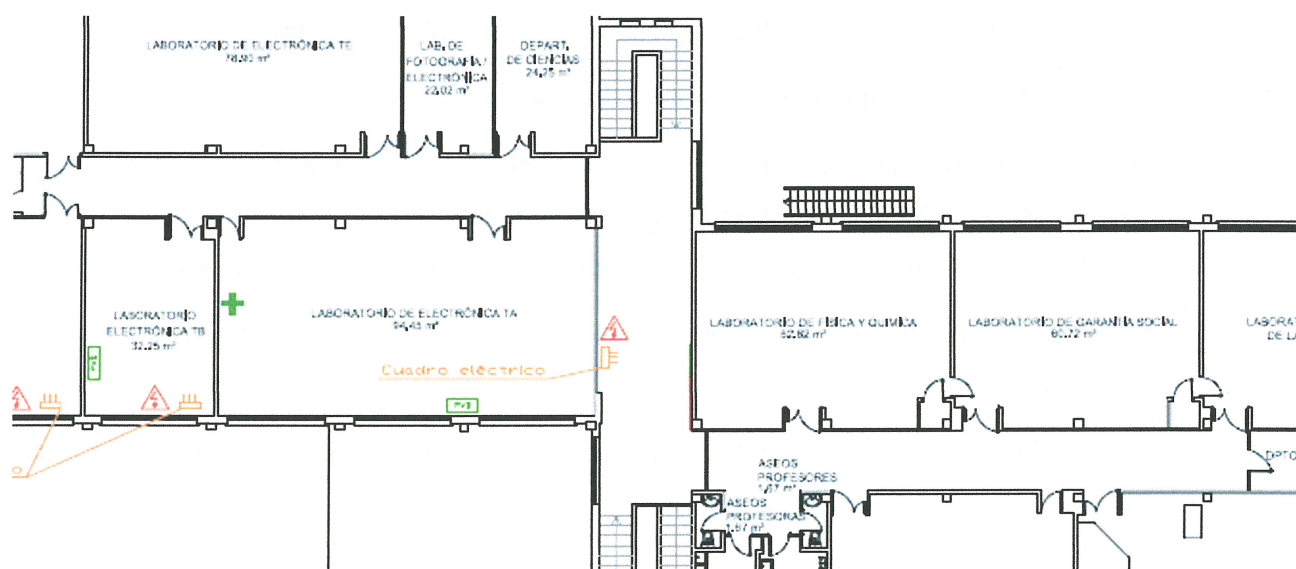
- Elaboración de equipamiento e instalaciones didácticas.
- Elaboración de una instalación donde los alumnos se puedan adiestrar y adquirir conocimientos y habilidades que les serán necesarias en su posterior etapa profesional y laboral, pues se deberán enfrentar a instalaciones industriales de similares características.
- Relación del alumnado con empresas del ámbito en el que ellos podrán desarrollar su posterior etapa profesional.
- Intercambio y consulta de información técnica, de forma directa, entre los alumnos, el profesorado del centro y las empresas del sector.

B.- HISTORIA DEL PROYECTO

La planificación temporal prevista inicialmente establecía cuatro periodos para el desarrollo y ejecución del proyecto. En ellos se ejecutaron las actividades programadas.

- Tercer trimestre del curso 2011-2012: Localización de espacios y diseño del sistema.

Dado que con el proyecto se pretendía gestionar una instalación de alumbrado, se consideró su aplicación sobre una amplia zona de espacios comunes en el propio Centro. Esta está constituida por dos pasillos principales de acceso a aulas y de un hall central.



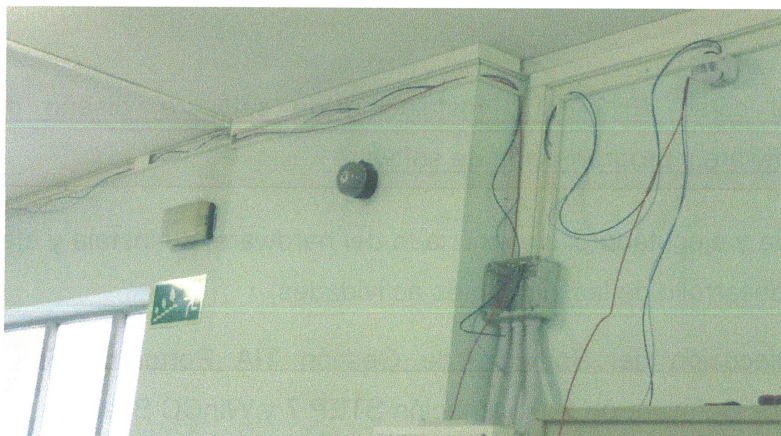
En un armario eléctrico, situado en el hall central, se localizará el sistema y elementos de control y gestión.

En las zonas de actuación se planifica y localiza, por una parte, un sistema de luminarias que cubran todas las zonas y, por otra, un sistema de sensores que detecten la actividad en toda la superficie de actuación.

- Primer trimestre del curso 2012-2013: Instalación, montaje de elementos y conexionado.

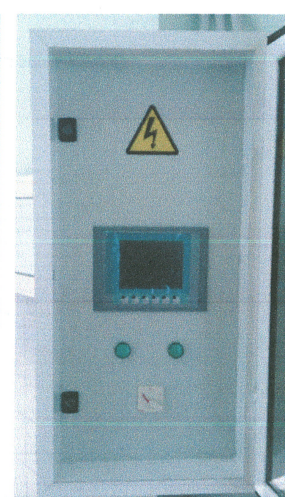
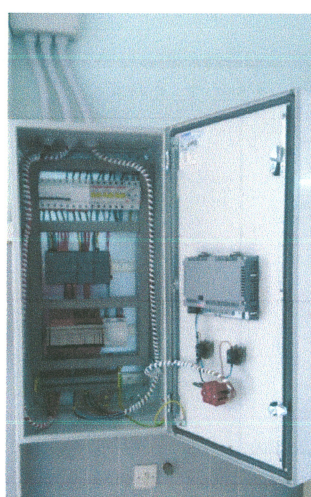
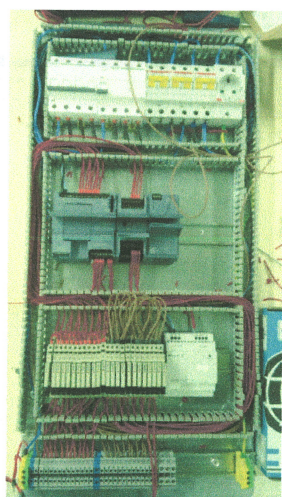
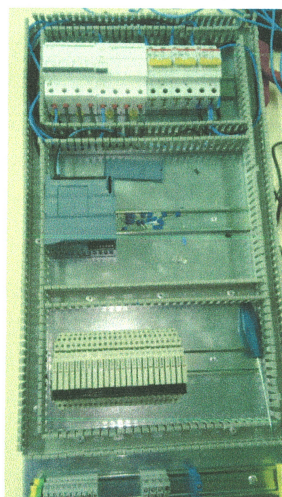
Conforme a la planificación y localización anterior, se realizaron las instalaciones y actuaciones siguientes:

Montaje y enclavamiento de armarios y canalizaciones.



Montaje y colocación de sistemas de luminarias y sensores. Cableado.

Montaje y cableado de armario y dispositivos de control.



Esta fase ha sido la más compleja de desarrollar, puesto que en ella se pueden advertir otras diversas fases de ejecución que se han ido desarrollando de forma simultánea y coordinada.

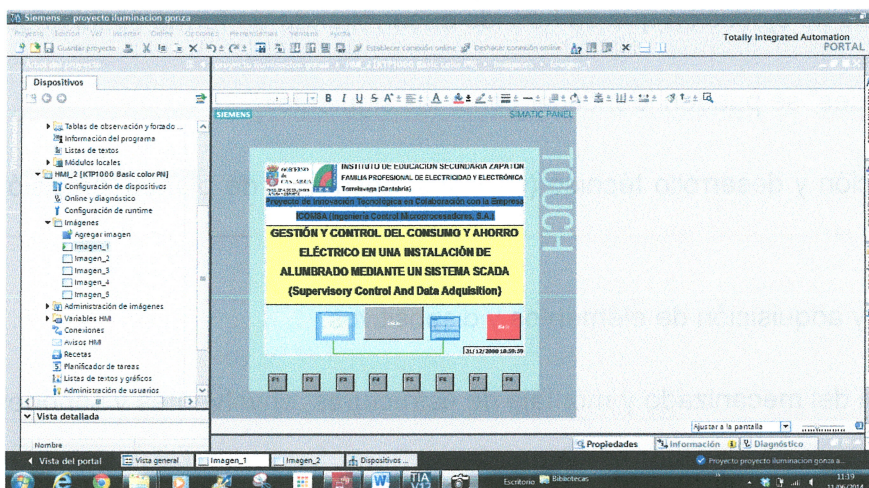
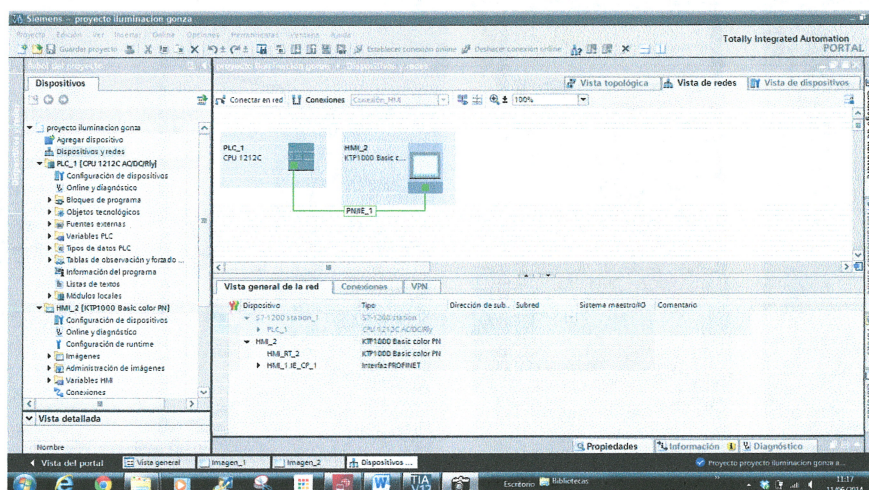
Estas “subfases” se pueden identificar como las siguientes:

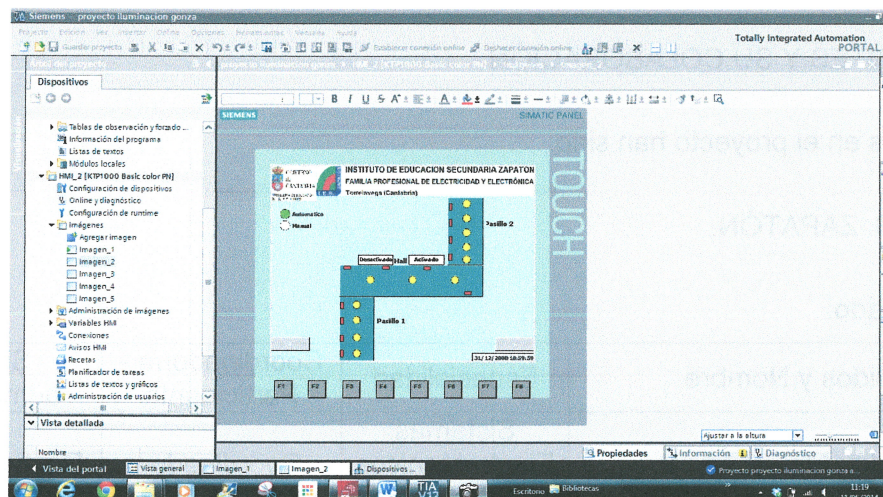
- 1.- Planificación y desarrollo técnico (Cálculos, desarrollo de planos, previsión de materiales, etc.)
- 2.- Elección y adquisición de elementos y dispositivos.
- 3.- Ejecución del mecanizado y montaje de estructuras, envolventes y soportes.
- 4.- Instalación de elementos y conexionado.

- Segundo trimestre del curso 2012-2013: Instalación de software, diseño de la estructura y gráficos software y programación de software.

Una vez montado el sistema y ejecutado el conexionado del hardware, se instala y ejecuta el software, que implica el desarrollo de las siguientes actividades:

- Instalación y ejecución del Software de Gestión TIA Portal de Siemens, compuesto por los Software de Programación STEP 7 y WinCC Basic.
- Instalación de drivers y actualizaciones de los dispositivos.
- Parametrización software de elementos y dispositivos.
- Programación de la gestión de datos y ejecuciones.





- Tercer trimestre del curso 2012-2013:

Una vez dispuesto el sistema para su funcionamiento se realizan actividades conducentes al uso y manejo del sistema. Estas son:

- Puesta en funcionamiento.
- Calibración de elementos
- Realización de prácticas.

C.- PARTICIPANTES Y SU COLABORACIÓN

Los participantes en el proyecto han sido:

- Centro: I.E.S. ZAPATÓN.

– Profesorado:

Apellidos y Nombre	Especialidad	Coordinador/a - Participante	Situación administrativa
Romano Bedia, Miguel Ángel	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Coordinador	Destino Definitivo
Merino de la Hoz, Francisco Javier	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Participante	Destino Definitivo
Sáinz de la Maza Ortiz, Juan José	Instalaciones Electrotécnicas	Participante	Destino Definitivo

La colaboración del profesorado ha sido totalmente adecuada y ha consistido en una completa participación en el desarrollo y ejecución del proyecto, así como su integración en los diferentes Módulos Profesionales de los que han sido responsables.

– Alumnado:

Alumnos de 2º Curso del C.F.G.S. Sistemas de Regulación y Control Automáticos, que han desarrollado y ejecutado el proyecto. Así, lo han integrado en el desarrollo de los Módulos Profesionales afectados.

- Empresa: ICOMSA (Ingeniería Control Microprocesadores, S.A.), Avda. de Bilbao, 381 39317 Sierrapando.

La colaboración de la empresa ha resultado plenamente satisfactoria y útil, puesto que en todo momento ha servido de soporte técnico y ha proporcionado el asesoramiento básico e imprescindible para el desarrollo del proyecto.

D.- RECURSOS Y EQUIPAMIENTOS

Los recursos y equipamientos empleados son de dos tipos:

1. Recursos y equipamientos ya disponibles en el Centro de uso común, como son:
 - a. Medios informáticos y conexión a Internet.
 - b. Locales y espacios.
2. Recursos y equipamientos de nueva adquisición, que son los que se describen a continuación:
 - a. PLC S7 1200 con módulos de E/S y SIMATIC NET
 - b. Paneles HMI Simatic KTP1000 Basic Color PN Display 10,4" TFT, 256 Colores
Interfaz Ethernet, configurables desde WinCC Flexible.
 - c. Aparellaje eléctrico.
 - d. Envolvertes, estructuras y material constructivo.

E.- GASTOS. MEMORIA ECONÓMICA

Los gastos económicos producidos son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Armario mural 800x400x300	565,02 €
Puertas de protección de armarios eléctricos	350,90 €
Detectores Presencia	99,55 €
S7-1200 y KTP600	885,00 €
Moldura, cable, In. Aut., Dif	1.091,04 €
Relés de entradas y salidas	728,84 €
Detectores Presencia, brocas, tacos	75,23 €
Conmutador Manual	83,97 €
Módulo E/S	299,30 €
Guantes, tacos y ferretería.	45,26 €
Módulo Switch de Comunicación	85,45 €
Disco duro Toshiba y Pen Drive	92,98 €
Pantalla HMI	1.376,38 €
Conmutador Gave de 4 polos	189,11 €
Detectores Presencia, brocas, tacos	41,98 €
TOTAL	6.010,01 €

F.- BASES TÉCNICAS Y RECURSOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS

Las bases técnicas y los recursos metodológicos utilizados se han basado en fomentar el espíritu investigador y de constante función que se estima necesario en el mundo actual.

Se han desarrollado explicaciones teóricas a las que han seguido ejemplos oportunos que han pretendido asentar conocimientos. Los ejercicios posteriores han tratado de profundizar más en el tema, contemplando situaciones lo mas reales posibles.

Se ha intentado establecer una relación dinámica profesores-alumnos mediante consultas y exposiciones de situaciones, problemáticas o no, que han pretendido conseguir el que se susciten ejemplos y que se aporten soluciones, si es el caso, debidamente documentadas.

Todas las actuaciones hasta ahora descritas se han desarrollado como pasos previos al desarrollo de la ejecución práctica del proyecto.

Así, el alumno ha podido aplicar el trabajo previo realizado y desarrollar posteriores actuaciones sobre instrumentación, elementos y dispositivos reales. Es decir, ha podido manipular y adiestrarse sobre elementos que actualmente se encuentran en los procesos productivos de las industrias en las que podría desarrollar su posterior vida laboral.

G.- ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades realizadas en las diferentes fases que han compuesto el desarrollo del proyecto se pueden definir como alguna de las siguientes:

- Interpretación de documentación y esquemas correspondientes, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
- Configuración y adecuación del sistema físico y el programa informático de adquisición de datos a la medida que requieren los procesos.
- Enumeración de las distintas secciones que componen la estructura del sistema de medida (entradas y salidas, etc.), indicando la función, relación y características.
- Identificación de los dispositivos y componentes que configuran el sistema de medida, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
- Descripción del proceso de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento, sus posibilidades y características específicas.
- Realización de pruebas y ensayos de calibración necesarios para lograr las especificaciones de precisión requeridas, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- Conexión adecuada de los distintos dispositivos e instrumentos de medida en función de las características de las magnitudes que se van a medir, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, los procedimientos normalizados.
- Interpretación de las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
- Identificación de la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo o realizando modificaciones en los componentes o

condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que lo producen.

- Elaboración de documentación de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, medidas y cálculos, etc.).

H.- RESULTADOS Y PRODUCTOS

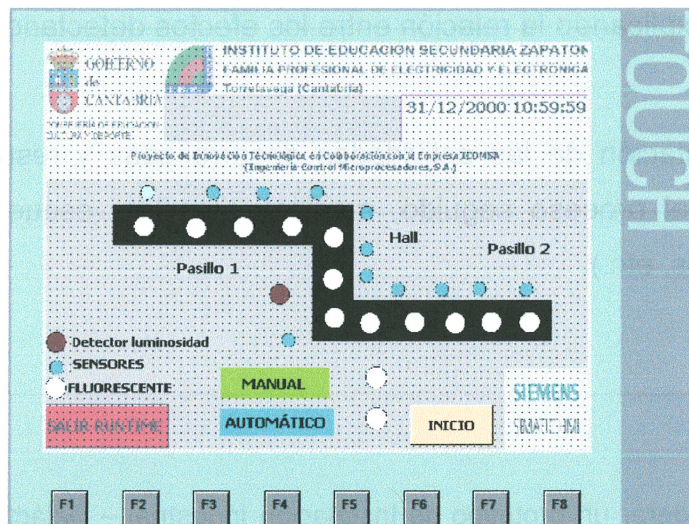
El producto alcanzado se puede considerar un prototipo de Instalación Industrial – Didáctica con dos funcionalidades diferenciadas:

- Instalación en la que el alumno puede conocer e identificar elementos con tecnologías actualizadas a procesos reales.
- Soporte de prácticas y banco de pruebas para los alumnos de los Ciclos Formativos de la Familia de Electricidad y Electrónica del Centro.

Así, se ha desarrollado un sistema capaz de controlar y gestionar el funcionamiento de la iluminación interior de un local o locales.

El sistema es capaz de actuar en modo manual o modo automático. Sus prestaciones tecnológicas permiten establecer innumerables situaciones y condiciones de funcionamiento, que atienden aspectos como:

- Establecimiento de zonas de actuación.
- Tiempos de actuación y de remanencia.
- Previsión de movimiento de personas.
- Establecimiento de horarios de tránsito o actividad.
- Regulación y programación conforme a la intensidad de luz ambiental interior y/o exterior.



I.- DESVIACIONES DE LO PREVISTO Y SOLUCIONES APLICADAS

No se han producido situaciones no previstas. Sí los alumnos se han encontrado con situaciones nuevas para ellos, que se han solventado con el propio aprendizaje, investigación y búsqueda de soluciones.

J.- CONCLUSIONES Y APLICACIONES FUTURAS

La aplicación futura de este Proyecto es su integración en el sistema de alumbrado del Centro, su uso como banco de pruebas y, como ya se ha indicado en apartados anteriores, la de disponer una instalación didáctica al servicio de las enseñanzas de los Ciclos Formativos de Electricidad y Electrónica.

Cabe destacar en este punto el “alto rendimiento didáctico” que este Proyecto puede tener, puesto que, por sus características técnicas, permitirá que el alumno lo pueda desarrollar de nuevo “casi por completo” cuantas veces se quiera. Así, su aplicación será permanente para todos los grupos de alumnos que se considere.

K.- VALORACIÓN FINAL

La evaluación del Proyecto considera los aspectos y valoraciones siguientes:

Innovación Tecnológica:

Se considera satisfactorio el grado de Innovación alcanzado con este proyecto, puesto que a una instalación tradicionalmente industrial se le da un uso y aplicación diferente a la de su ámbito. Se consigue, una vez más, poner la tecnología al servicio del hombre y que su aplicación proporcione nuevas y mejores utilidades.

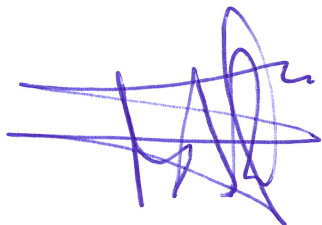
Recurso didáctico:

Se considera muy satisfactoria la utilidad del proyecto como recurso didáctico, ya que se ha producido un sistema con tecnología y equipos técnicos sobre los que los alumnos podrán trabajar, experimentar, diseñar y, de este modo, cualificarse profesionalmente.

Aplicaciones y usos:

El sistema integra equipos, instalaciones y materiales técnicos de uso en instalaciones reales que se encuentran en diversidad de ámbitos técnicos e industriales. Esto es muy positivo, ya que el alumno podrá identificar esta instalación con instalaciones reales que posteriormente se encontrará en su etapa laboral-profesional

Torrelavega, a 20 de junio de 2014.



Fdo.: Miguel Ángel Romano Bedia.
Coordinador del Proyecto.