INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE

UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Y JUVENTUD
Comunidad de Madrid

PROYECTO SOLAR

IES Francisco Tomás y Valiente

SUFICIENCIA ENERGÉTICA

Vamos a intentar proyectar una instalación solar para buscar la eficiencia energética en el cetro

OBJETIVO PEDAGÓGICO

Intentaremos que nuestros alumnos dimensionen y participen en el montaje de la instalación eléctrica.

OBJETIVO DIVULGATIVO

Nuestros alumnos enseñarán a otros alumnos de otros centros con una visita a la instalación con gafas de realidad virtual y un taller práctico, enfocado a alumnos de ESO y Bachillerato.

OBJETIVO ECONÓMICO-ECOLÓGICO

Ahorraremos emitir a la atmósfera 13.500 kg de CO_2. Concienciaremos de manera realista sobre sostenibilidad y aunque la instalación se amortiza en 6 años, la percepción del ahorro se tiene desde el primer día.

IES FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE
www.iesftv.com

virelec energía

SOLENER

ÍNDICE

ÍNDICE 2
INTRODUCCIÓN 4
1. RESUMEN 5
2. CONTEXTO 7
2.1 El centro 7
2.2 Compromiso del IES Francisco Tomás y Valiente 7
OBJETIVO GENERAL 9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
1 OBJETIVO PEDAGÓGICO 9
2 OBJETIVO DIVULGATIVO 10
3 OBJETIVO ECONÓMICO 11
4 OBJETIVO ECOLÓGICO 12
ANEXO I. 14
1 SITUACIÓN 14
2 DISEÑO DEL SISTEMA 14
3 ESTUDIO DE CONSUMO 5
4 PROPUESTA: SISTEMA DE 9.8 kW 16
CÁLCULO DEL AUTOCONSUMO 9.8 kW 17
COMPONENTES 17
ESTRUCTURAS 19
5 DESGLOSE DE COSTES SISTEMA 9.8 Kw 20

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 4 años y dentro del proyecto dirección del Director actual, Tomás Alonso, se quiso centrar en el cambio en la metodología a través del cambio en los espacios educativos: es decir el **espacio** como punto de inflexión para el **cambio metodológico** y la mejora de**l aprendizaje**

El proyecto que aquí se presenta, dentro de su II Fase, se comenzó a gestar en el último trimestre del curso 2017-18, como luego podrá apreciarse en el cronograma general.

En ese trimestre se creó un grupo de trabajo donde varios profesores (4 en total), que liberan determinadas horas lectivas, dado que los alumnos van a realizar la Formación en Centros de Trabajo (FCT), junto al director del centro que desde el comienzo ha coordinado y liderado el PROYECTO, nos planteamos que hacer en la antigua Aula Taller I, de la Familia Profesional de Electricidad, pensando en las NUEVAS ENERGÍAS y en el medio ambiente, así como los diversos contenidos curriculares de las enseñanzas de esta familia profesional.

Podríamos destacar las siguientes fases en las que se ha diseñado y llegado hasta aquí:

- -FASE I. Último trimestre curso 2017-18. **Diseño del proyecto, denominación del mismo, elaboración de calendario y fases**
- -FASE II. **Ejecución de la obra principal de adaptación de las infraestructuras,** así como la adquisición del equipamiento e instalación de las placas solares y el inversor. Diseño de la unidad didáctica para el desarrollo de las visitas al centro. Inauguración oficial
- -FASE III. Desarrollo del contenido de las **visitas de Centros Educativos** (CONOCIMIENTO Y ORIENTACIÓN SOBRE LA FP), MERCHANDISING y acometidas de equipamientos de la segunda fase: TERMOSIFÓN Y AEROGENERADOR.

Finalmente se decidió el nombre del "Proyecto Solar-Aula de la Energía"

En la primera fase se contó con la colaboración económica de la Dirección General de formación Profesional de la Comunidad de Madrid presentándole la primera parte del proyecto con el OBJETIVO de cambiar los espacios y ORIENTAR EN LA FP.

1. RESUMEN

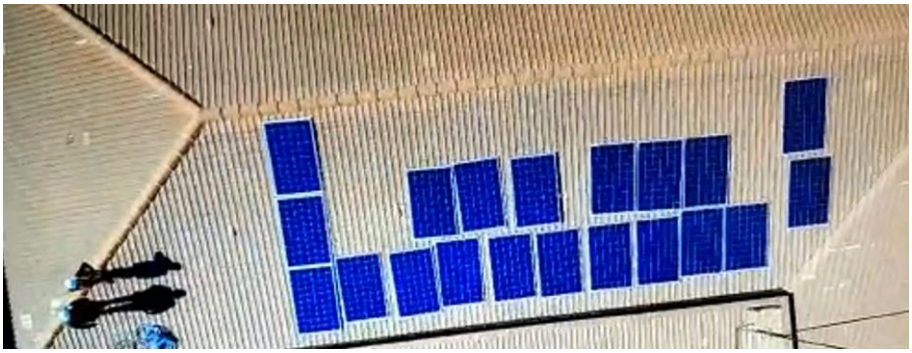
Con esta imagen que situamos en nuestra portada reflejamos nuestro OBJETIVO GENERAL, que queda desglosado en cuatro objetivos:

A través de la energía solar y en una segunda fase eólica pretendemos:

- Desarrollar un OBJETIVO PEDAGÓGICO, sobre dos ámbitos: nuestros alumnos y los de los centros que nos visitan
- OBJETIVO DIVULGATIVO acerca de qué es la FP y la vida diaria de un centro donde se imparten estas enseñanzas
- OBJETIVO ECONÓMICO ECOLÓGICO. Percepción del ahorro, disminución de la emisión de CO2 a la atmósfera haciendo hincapié en la sostenibilidad.
- Llegar a tener una parte considerable de SUFICIENCIA ENERGÉTICA

Básicamente se han llevado a cabo las siguientes ACCIONES PRINCIPALES, considerando desde el comienzo del diseño del proyecto en 2018 hasta el finales de 2019, ejecutando las fases I y II:

1. Diseño del proyecto y coste inicial del mismo.
2. Cronograma de actuación
3. Instalación de las placas solares y obra de adaptación de las infraestructuras de la FASE II
4. Diseño de los materiales para las visitas a nuestro centro. Elección de las maquetas, juegos de mesa y puzzles a trabajar
5. Formación de los alumnos y profesores coordinadores de las visitas
6. Elaboración de los videos didácticos así como el video promocinal realizado en nuestra instalación
7. Diseño y elaboración del logo definitivo del proyecto así como de las cartas a enviar a los centros educativos con la descripción del desarrollo de la visita
8. Instalación de 4 placas solares adicionales para el desarrollo del trabajo diario de los alumnos de grado medio y grado superior de la Familia Profesional de Electricidad.
9. Visita de los alumnos de Grado Superior de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados a una obra en curso para la instalación de paneles solares
10. Sustitución y automatización de luminarias del centro por los propios alumnos de FP Básica del centro y los de Grado Medio, para mejorar aún más el uso eficiente de la energía generada.



Fotos del montaje de la instalación solar con la que ya cuenta el centro

Foto del Aula de Energía donde se realiza divulgación a alumnos de otros centros

En el presente curso estamos entre las Fases II y III, e intentaremos acometer las siguientes actuaciones:

11. Instalación de un AEROGENERADOR que complemente la generación energética solar y promueva la diversidad del aprovechamiento energético.
12. Instalación de TERMOSIFONES en el tejado del gimnasio para que toda el agua caliente que consuman los alumnos sea generada por aprovechamiento fototérmico..
13. Ampliación de los contenidos de las visitas realizando más material didáctico relacionado con estas infraestructuras.
14. Mejora de la cartelería que visibilice que el consumo de agua y electricidad proviene de fuentes renovables.
15. Formación específica impartida por la empresa VIRELEC ENERGIA y la empresa SOLENER a los grupos de los alumnos encargados de impartir los talleres a los alumnos visitantes de otros centros.
16. Mejor ade la DIFUSIÓN continua del proyecto (ver tabla específica)
17. EVALUACIÓN MENSUAL después de cada una de las visitas

Fotos de un aerogenerador de 500W y de un termosifón para calentar 200 litros de agua.

2 CONTEXTO

2.1 El centro

El IES FRANCISCO TOMÁS Y VALIENTE, es un centro específico de FP, donde se imparten las enseñanzas desde la FP Básica, pasando por el Grado Medio y Grado Superior; de las Familias Profesionales de Administración y Electricidad.

Se imparten enseñanzas en varias modalidades, desde la PRESENCIAL, modalidad DUAL en grado medio de electricidad, así como las enseñanzas A DISTANCIA del grado de medio de "Instalaciones eléctricas y automatizadas", único centro que imparte esta modalidad en toda la Comunidad de Madrid. En total tenemos sobre 300 alumnos más 150 de la modalidad a distancia.

Destacar los siguientes proyectos en los que participamos, además del aquí presentado, en algunos desde hace varios años:

- ✓ Tenemos un PROYECTO PROPIO (aprobado por la Comunidad de Madrid) relacionado con el entorno de la SIMULACIÓN de EMPRESAS para la Familia Profesional de Administración
- ✓ PROYECTO GARAGELAB, junto a la Fundación Orange y la Fundación Empieza por Educar (EXE) para crear un laboratorio tecnológico para alumnos de la F. Profesional Básica de Electricidad
- ✓ PROYECTOS "EDUO" Y "YOB" junto a la Fundación EXIT para la formación de nuestros alumnos en competencias clave (softskills)
- ✓ Ambassador School. Somos escuela embajadora del Parlamento Europeo en Madrid
- ✓ Impartimos un módulo denominado "Educación en valores a través de la Actividad Física", para alumnos de FP Básica
- ✓ PROYECTO COACH, en colaboración con la Fundación EXIT, para el mentorazgo de alumnos de FP Básica con profesionales ejecutivos de grandes empresas.
- ✓ Disponemos de un AUXILIAR DE CONVERSACIÓN para el apoyo de los módulos de Inglés
- ✓ Disponemos de CARTA ERASMUS+ desde hace más de 15 años, llevando a cabo una media de 18 movilidades por curso escolar de Grado Medio y Superior

Para mayor información, puede consultar nuestra página web www.iesftv.com

2.2 Compromiso del IES Francisco Tomás y Valiente

Desde hace más de cuatro años el centro se comprometió a la reducción del consumo de agua y de electricidad a través de la concienciación y la implementación de sistemas electrónicos en las cisternas de los servicios del centro. En los tres años se llegó a reducir más del 40% en el consumo de agua, así como un 5-10% en el consumo de energía eléctrica.

2.3 Familias Profesionales y profesores involucradas en el PROYECTO

Se implican en el proyecto todas las familias profesionales de nuestro centro. De forma más concreta, lo harán los siguientes grupos asociados a cada Familia Profesional:

- 1º y 2º del Ciclo Formativo de Grado Superior de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
- 1º de FP Dual de Instalaciones Electrónicas y Automáticas

Electricidad y Electrónica

- 2º curso de Grado Superior de Administración y Finanzas"
- 1º curso de FP BÁSICA de Servicios Administrativos
- 1º de Grado Medio de Gestión Administrativa

Administración y Gestión

Administración y Gestión

Los grupos de Formación Profesional de Administración se encargarán de:

- ✓ Elaboración de un **estudio mes a mes sobre el ahorro económico** que supone las instalaciones, comparando cuantitativamente los cargos anteriores al consumo de energías renovables. Este estudio se repartirá por niveles, atribuyendo las instalaciones más sencillas (consumo de agua caliente) a FP Básica, mientras las más complejas (consumo fotovoltáico y eólico) a los alumnos de Grado Medio y Superior.
- ✓ Al finalizar el año 2020 **se publicará un informe** con las conclusiones del estudio, en donde se reflejarán las previsiones de amortización y los índices más significativos, de cara a que pueda servir a otros centros como referencia.
- ✓ Los alumnos de 1º de FP Básica de "Servicios Administrativos" fueron los primeros alumnos en experiencia piloto para la primera visita simulada que tuvimos.
- ✓ Los alumnos del módulo de "Empresa en el aula" y de "Simulación Empresarial" **colaborarán con la promoción de las visitas dentro de la formación relativa al marketing correspondiente**.

Electricidad y Electrónica

Los grupos de Formación Profesional de Electricidad se encargarán de:

- ✓ Los alumnos de Grado Superior **serán los responsables de las visitas en todo los aspectos científicos** relacionados con la energía solar y eólica. Además desarrollan la visita específica a los talleres donde trabajan en el día a día en el centro, mostrando todo lo relacionado con la domótica, robótica y neumática industrial aplicada a la vida diaria.
- ✓ Sus grupos de referencia **recibirán la formación de las empresas** y serán los encargados de transferir ese conocimiento hacia los compañeros de años venideros, a fin de que en sucesivos cursos, éstos puedan hacerse cargo de dirigir las visitas de los alumnos de otros centros.

PROFESORES

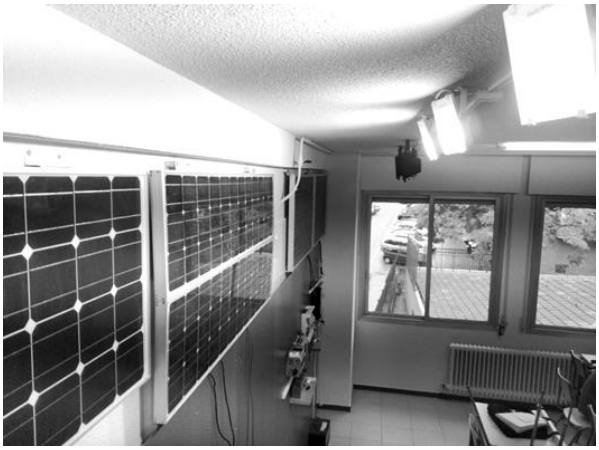
Cargo	Funciones	Personas
Profesores de Formación Profesional de Electricidad:	Contenidos técnicos de las presentaciones.	Juan Alberto Melchor y Miguel Ángel Vadillo
Profesores de FOL	Encargados de la metodología didáctica de las visitas: juegos, dinámicas, formularios, videos	Jesús Fernández y Blanca Merino
Director	Coordinador del Proyecto y las visitas	Tomás Alonso

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto coinciden con la fase III antes enunciada:

- *-FASE III. Desarrollo del contenido de las **visitas de Centros Educativos** (CONOCIMIENTO Y ORIENTACIÓN SOBRE LA FP), MERCHANDISING y acometidas de equipamientos de la segunda fase: TERMOSIFÓN Y AEROGENERADOR.*

La energía solar es una parte fundamental de los currículos de los ciclos formativos de la familia de Electricidad y Electrónica, tanto de Grado Medio como de Grado Superior.



La falta de medios técnicos provocaba que las enseñanzas sobre estos contenidos fueran muy limitadas y nada eficientes, como muestra la imagen:

Los alumnos generaban 300W con focos que gastaban 2.000W

A) OBJETIVO: Mejora de infraestructuras

Se intentará realizara una mejora de las infraestructuras para contar además con un aerogenerador y un termosifón para que el consumo de agua caliente de todo el centro provenga del calentamiento solar.

B) OBJETIVO PEDAGÓGICO

Este objetivo se basa en la Investigación y mejora de la FP. Se busca reforzar la investigación de cara a mejorar la formación profesional potenciando la colaboración entre centros y empresas, en innovación tecnológica y metodológica, a través de los siguientes apartados:

-Nuestros alumnos participarán en la proyección y dimensión de la instalación solar y eólica, por lo que aprenderán las competencias curriculares de sus enseñanzas de primera mano. También participarán montaje de la instalación, por lo que su competencia práctica y su implicación en el proyecto se ampliará notablemente.

-Todos los alumnos de los grupos de referencia encargados de las visitas, recibirán formación de dos empresas, VIRELEC y SOLENER sobre aspectos curriculares concretos sobre la generación energética alternativa. De este modo, mejora su especialización, dado que a pesar de que la base es estrictamente curricular, se les ofrece una formación complementaria muy valorada en el mundo profesional

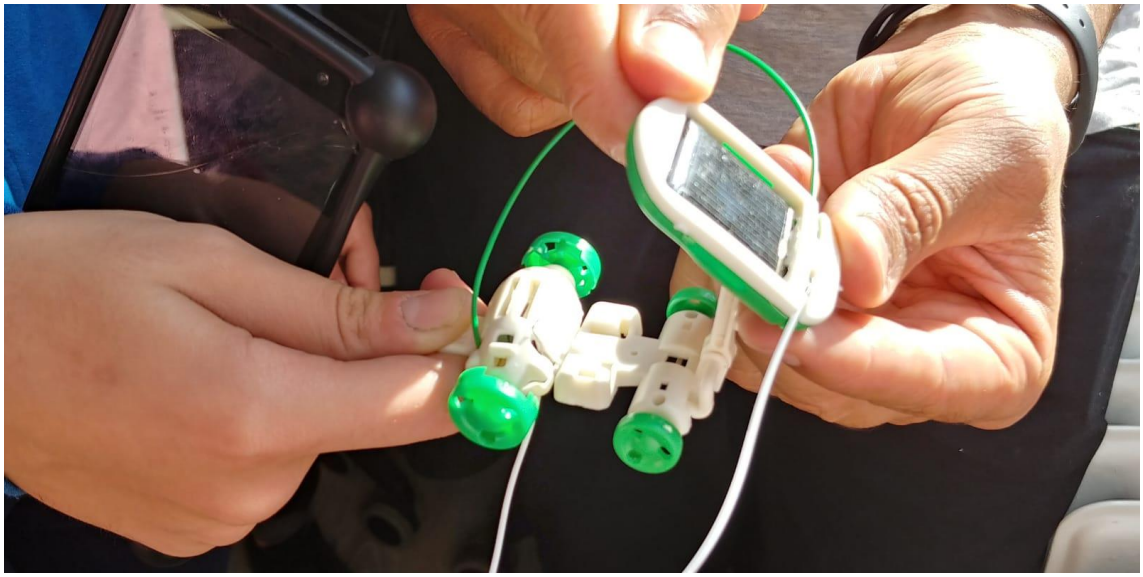
-Los alumnos de centros visitantes recibirán formación de los alumnos de Grado Superior de nuestro centro

Módulos impartidos en el centro con contenido curricular sobre energías	**Formación recibida por empresas del sector**	**Formación impartida por alumnos de FP a alumnos visitantes**
Instalaciones solares y fotovoltaicas: en 1º de Instalaciores Eléctricas y Automáticas (Grado Medio) Configuración de instalaciones eléctricas (1º Sistemas Electrotécnicos y Automatizados)	VIRELEC: Formación sobre generación de energía solar térmica y fotovoltaica. SOLENER: Formación sobre generación eólica	Rudimentos básicos sobre los elementos que intervienen en la generación energética solar fotovoltaica y termosolar. Elementos clave para la generación energética eólica

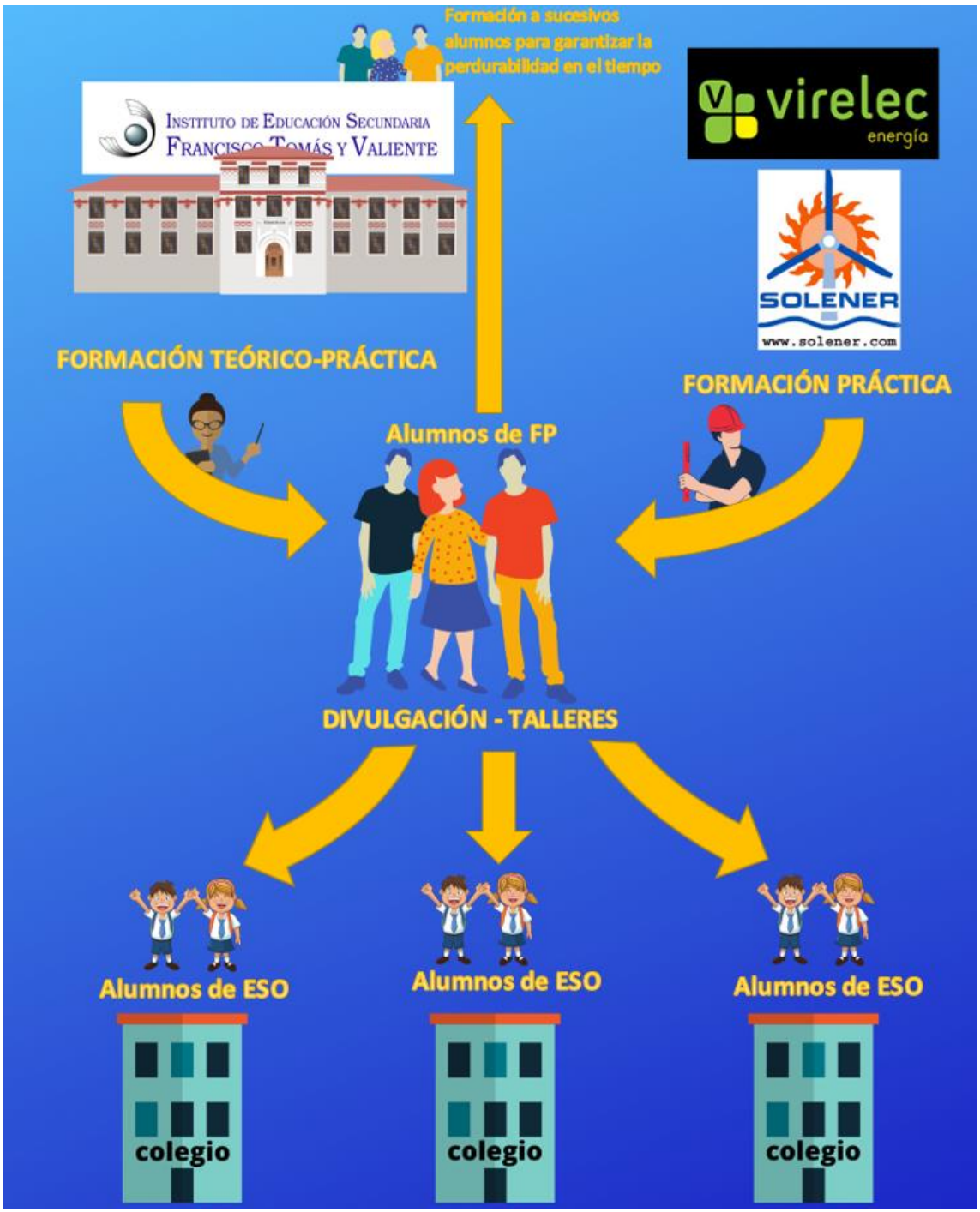
Situación del taller impartido por alumnodo de Formación Profesional

Actividad puzzle solar para trabajar las formas de generación solar

Juego de mesa "Misión espacial" para el aprendizaje de contenidos relativos a la energía



Montaje de un kit solar: un coche propulsado por energía solar



Detalle del flujo de formación entre nuestro centro, las empresas y los beneficiarios

B) OBJETIVO DIVULGATIVO

Nuestros alumnos participarán en la divulgación de los conocimientos adquiridos recibiendo visitas de alumnos de otros centros y participando en talleres prácticos.

Taller de energía : Tendrá una duración de 90 minutos y tratará sobre la generación energética alternativa: solar y eólica. Este taller estará liderado por alumnos de Grado Superior de Formación Profesional. Tendrá un enfoque adecuado a alumnos de la ESO o a Bachillerato de otros centros. La idea sería mostrar de manera práctica los órdenes de magnitud energética y cómo aprovechar el uso de la energía generada por la instalación solar.

Comenzará con un breve vídeo realizado por los propios alumnos de Formación Profesional donde se explican los conceptos más básicos. Posteriormente se realizará una dinámica para trabajar en grupo, un puzzle, un juego de mesa y la construcción de un juguete movido por energía solar.

Actividades del taller práctico

Demostración de flujos de energía: En el hall del instituto, se visita una pequeña consola en donde se informe de los flujos de generación energética a tiempo real, así como el consumo

e incluso la energía revertida a la red, haciendo conscientes a los alumnos visitantes del ahorro que puede suponer descontar la energía revertida en sucesivas facturas energéticas.

Detalle del hall donde se visibiliza la producción a tiempo real

Atracción hacia la familia de Electricidad y Electrónica: Creemos que otro de los puntos fuertes del proyecto es atraer alumnos hacia estudios relacionados con el sector energético que tiene gran oferta de trabajo en las empresas, y sin embargo hay menor demanda de este tipo de estudios. La irrupción de productos ligados a la energía eléctrica en la movilidad y la automoción, disparará en el futuro la demanda de este tipo de perfiles técnicos, así que creemos que este tipo de divulgación daría una imagen un poco diferente a la que se tiene habitualmente de estos estudios.

C) OBJETIVO ECONÓMICO

La instalación con la que ya cuenta el centro y las infraestructuras proyectadas para esta fase permitirían ahondar en la eficiencia y sostenibilidad energética.

Una parte muy importante del proyecto es la verificación del ahorro de este tipo de instalaciones. Para ello los alumnos de la familia de Administración realizarán informes comparativos mensuales en los que se pueda ver claramente el ahorro producido.

Igualmente se publicará un estudio a finales del año 2020 con las conclusiones más notables al respecto, de cara a que otros centros educativos que se estén planteando este tipo de instalaciones puedan tener una previsión objetiva basada en datos reales.

D) OBJETIVO ECOLÓGICO

Se evitará emitir unos 13.500kg de CO2 a la atmósfera, y se educará a los alumnos propios y a los visitantes sobre conciencia ecológica, sostenibilidad y renovabilidad.

Para todos ellos, empezará a ser creíble que generar energía de forma renovable es útil, necesario y eficiente.

Es muy importante que todo este esfuerzo se visibilice a través de la conveniente cartelería para hacer más y más conscientes a los alumnos, usuarios y visitantes del centro que este tipo de generación sostenible y renovable es posible.

3. Impacto y beneficiarios

4.1 Impacto

Desde un PUNTO DE VISTA EDUCATIVO

Todos nuestros alumnos se están viendo ya beneficiados del impacto de la puesta en marcha de estos proyectos. Todos son cada vez más conscientes de **la importancia de la sostenibilidad energética** y están sensibilizados con el proyecto porque perciben las visitas que ya estamos empezando a recibir suponen una indicador claro del proyecto que está en funcionamiento.

Además este curso recibiremos unas 8 visitas de grupos de alumnos de centros educativos de Secundaria y dos más del último curso de Primaria, con un máximo de 30 alumnos, más sus profesores por cada visita. Sorprendentemente, estamos encontrando que **es entre los profesores donde más se percibe el impacto**, ya que muchos de ellos no conocen tan en profundidad los sistemas de generación energética alternativa y desconocen también el sistema de la Formación Profesional. En general alumnos y profesores visitantes salen de la visita con un conocimiento somero pero significativo de la generación energética solar.

Desde una PUNTO DE VISTA SOCIAL

Hay un impacto que estamos percibiendo en algunos de nuestros alumnos que se están responsabilizando de las visitas y es que notamos que aumenta su grado de **responsabilidad, sus habilidades sociales y su capacidad para atender al público**.

Entre los alumnos visitantes, se genera un impacto que contribuye a **mejorar la imagen pública que tienen los estudios de Formación Profesional**. Es posible que en el futuro alguien les desanime a estudiar Formación Profesional, alegando la fama de bajo nivel académico de estos estudios. Esta visita, contribuirá a que ese alumno tenga una imagen definida de lo que se hace en Formación Profesional y que no coincida con los prejuicios sociales que pueda recibir.

4.2 Beneficiarios

- Destacar que todos los alumnos de electricidad por los espacios creados (aula de la Energía)
- Los profesores de esta F. Profesional, que pueden implementar nuevas metodologías y enseñar sobre energías renovables sobre la base de una eficiencia y sostenibilidad real.
- Los alumnos de GRADO SUPERIOR de Sistemas por la mejora en las habilidades transversales, así como en sus contenidos técnicos
- Los alumnos de otros centros para el mejor conocimiento científico de la Energía solar y eólica y por supuesto para el conocimiento y la orientación hacia la FP

En términos cuantitativos, dados los objetivos que nos marcamos para el curso 2019-2020, además de nuestros 300 alumnos en modalidad presencial que se consideran afectados positivamente por el proyecto, habría que sumarle las 8 visitas de Secundaria y 2 de Primaria programadas. A razón de 30 alumnos por visita, sumarían un total de cerca de 300 alumnos 20 profesores visitantes. Todo ello daría como resultado **un impacto beneficioso indirecto a 300 de nuestros alumnos y un impacto directo a 320 visitantes de otros centros.**