Análisis desde el área de instalaciones solares fotovoltaicas

Debido a la alerta sanitaria, ocasionada por el Covid-19, el escenario en las aulas ha cambiado drásticamente. En sustitución de la fase de formación de los alumnos en empresas, la administración educativa ha desarrollado unos programas de formación que sustituyen a esa modalidad de formación.

En el ámbito del módulo de instalaciones solares fotovoltaicas, se ha trabajado en el estudio de producción de energía y selección de los equipos necesarios para la puesta en marcha de la electrolinera del IES los Cerros.

Para el desarrollo del proyecto se ha tenido en cuenta las siguientes indicaciones:

*Características de la instalación:*

*Se realizará el estudio de producción de energía de una instalación fotovoltaica formada por 2 string de 18 paneles, uno con inclinación  óptima 37 º y otro de inclinación 90º sobre la superficie horizontal*

*La potencia panel era de 105 Wp, aunque debido al paso de los años todas sus características han disminuido un 20%.*

*Ejecutar:*

* *El análisis de producción energética que los paneles fotovoltaicos pueden alcanzar, así como la demanda que pueden llegar a cubrir, tanto para la recarga del vehículo eléctrico como para el autoconsumo del taller de lavandería.*
* *La justificación de la elección del inversor, baterías, regulador de carga y cualquier elemento que fuera necesario para la interconexión entre los mismos.*
* *Cableado necesario en cada tramos:* 
  + *Paneles – caja de conexiones*
  + *Caja de conexiones – inversor (regulador de carga)*
  + *Tramo inversor – transformador*
  + *Transformador – punto de interconexión con la red*
* *Pérdidas energéticas en todos los tramos de cableado*
* *Cálculo de las protecciones eléctricas tanto en corriente continua como en corriente alterna*
* *Inventariar cualquier pequeño material que sea necesario para que la instalación quede completa y funcionando como por ejemplo, cajas de conexión, distribución, cuadros de mando y protección, bornes de conexión…*
* *Esta instalación se utilizará para realizar la carga de uno o dos  vehículos eléctricos que se conmutarán con el cuadro de conmutación realizado el año pasado en el módulo de automatismos, por tanto, habrá que dotar de alimentación eléctrica a este cuadro.*

Conociendo la radiación media en la provincia de Jaén y tras introducir los datos en una hora de cálculo, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

* Se emplean dos inclinaciones por cuestiones de espacio, y de seguridad. Si se optase por dos filas colocadas con la inclinación óptima, no dispondríamos de suficiente altura en la fachada del edificio para evitar las sombras de la fila superior sobre la inferior. Además, tampoco disponemos de los equipos de protección y de instalación adecuados para trabajar a tan elevada altura.
* Se va a optar por priorizar la producción con las placas instaladas con la inclinación óptima. Con las 18 placas del string instalado a 37 º, se podrán cubrir diariamente aproximadamente entre 4,5 y 5 kWh. En este grupo de placas, se realizarán 9 grupos de dos placas conectadas en serie para obtener los valores de tensión deseados.
* Con las otras 18 placas inclinadas 90º, se realizarán 6 grupos de 3 placas conectadas en serie, con el fin de alcanzar el mismo nivel de tensión generada con los grupos, de dos placas en serie, del string de la inclinación óptima. Este string de 90 º cubre aproximadamente 1,2 kWh más de energía diaria.
* Con la suma de los dos string **se pueden llegar a cubrir entre 5,5 y 6,5 kWh diarios**. Estos cálculos están dimensionados para los meses más desfavorables, que en la provincia de Jaén es en el mes de enero.
* Un coche eléctrico consume unos 12-14 kWh cada 100 km. Por ejemplo, un Nissan Leaf tiene una batería de 30 kWh, lo que proporciona una autonomía de unos 200 km.
* Las tomas de corriente schuko convencionales de 16 A son capaces de proporcionar 3,45 kWh. Por lo que, para recargar el Nissan Leaf se requieren unas 8,7 horas.
* Viendo los datos, (6,5 kWh/30 kWh) x 100 = 21,6 %. Con la energía producida en la electrolinera, solo cubriríamos casi un 22% de la carga del coche, que traducido a kilómetros, solo podríamos cubrir el desplazamiento de unos 40 – 50 km diarios en un coche eléctrico.
* Como dato tranquilizador, conviene recordar que los cálculos se han realizado para el mes más desfavorable. El resto de meses estos datos llegan a mejora hasta tener una producción de aproximadamente un 40% más de energía.
* Se adjunta el enlace de la hoja de cálculo en la cual, cambiando los datos de las casillas de color naranja, se puede estudiar distintas configuraciones.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Xkmg4G_Gmnh_Kb5CLCl-mXA7YpmLI_aAkdpD_AoEnrI/edit#gid=0>

Una vez expuestas estas primeras conclusiones, en la que principalmente, se ve que no se puede llegar a cubrir el 100% de la demanda de la recarga de un coche eléctrico, junto con algunas más, realizadas con los alumnos, sobre costes de los equipos necesarios para la puesta en marcha de la instalación analizada, los alumnos del ciclo de técnico de instalaciones eléctricas y automáticas proponen otra solución.

Sustituir las 36 placas que proporcionan unos 80 Wp por 12 placas de 400 Wp cada una. De esta forma, se puede llegar a cubrir en el mes más desfavorable 15,1 kWh. Energía que sería capaz de cubrir en el mes más desfavorable el 50 % de la carga de la batería del coche que hemos tomado como referencia, y en los meses de verano puede llegar aproximadamente al 90 – 95 % de las necesidades energéticas del vehículo eléctrico. Se adjunta el enlace de la hoja de cálculo para el panel de 400 Wp.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Pjee_n8YPkgAfP6hSaOdnU58PMPMWoBJs4LWGKe3dh8/edit#gid=0>

Si se quisiera dar servicio como si de una instalación autónoma se tratase, se necesitará una batería de unos 661 Ah considerando para esta instalación que solo tendremos 1 día de autonomía y una profundidad de descarga de un 70 %. La batería comercial que más se ajusta a estas necesidades es 686 Ah, cuyo precio asciende a 6265 € (coste que el IES no se puede permitir). Se adjunta el enlace de este dispositivo

<https://autosolar.es/baterias-estacionarias-opzv-48v/bateria-gel-48v-686ah-bae-c100>

También se requiere un inversor de 10 kVA. Se opta por un inversor hibrido por gestionar instalaciones autónomas y conectadas a la red como es el caso de la electrolinera. Su coste asciende a 3380 €, (que también se escapa del presupuesto del IES). Se adjunta el enlace de este dispositivo

<https://autosolar.es/inversores-hibridos/inversor-solax-x3-hybrid-100t-hv-10000va>

Por último, será necesario un regulador de carga capaz de soportar 78 A. Se opta por uno de 85 A cuyo coste asciende a 526 €. Teniendo en cuenta que los otros importes se escapaban del presupuesto, se ha optado por no comprar este dispositivo. Se adjunta el enlace de este dispositivo.

<https://autosolar.es/reguladores-de-carga-mppt/regulador-mppt-250v-85a-lcd-122448v>

**Como conclusión final**, conviene destacar que el IES no puede asumir el importe total de la instalación. Se ha decidido finalmente, instalar los paneles que tenemos y comprar los equipos que sean necesario para cubrir, hasta la energía que los paneles sean capaces de producir.