



La huella verde de Michelin

SOLEDAD PACHECO. ENERGÉTICA XXI

Michelin ha cruzado las vías de todo el mundo en cualquier medio de locomoción: desde bicicletas de carreras, motos, turismos y camiones, tractores, Airbus e, incluso, transbordador espacial. Y más allá de hacer uso de sus ya comercializados neumáticos ecológicos, la compañía ha decidido imprimirle una huella verde a su producción con una de las plantas sobre tejado más grandes del mundo en su factoría del polígono Industrial Cabildo, Valladolid.

Con 2 MW de potencia nominal instalada, se inauguró este verano la planta solar fotovoltaica sobre tejado Cabildo. La instalación, situada sobre las cubiertas de la factoría de Michelin en Valladolid, es una primera fase de este proyecto que tiene el objetivo de alcanzar los 3 MW. De momento, esta planta cuenta con una producción de 3GWh, equivalentes al consumo de 1.000 viviendas al año. Con ello,

anualmente, se evitan 2.000 toneladas de emisiones de CO₂, o lo que es lo mismo, la contaminación que producirían 850 vehículos en ese mismo periodo de tiempo.

Cenit Solar, empresa ubicada en el Parque Tecnológico de Boecillo, ha dedicado 4.154 horas de ingeniería y 28.218 de montaje para la colocación de 30.240 módulos fotovoltaicos de Teluro de Cadmio, que ocupan una superficie de 44.000

metros cuadrados, y un total de 160 inversores, ubicados sobre las cubiertas de las naves de almacenado y fabricación.

Se trata de un proyecto que ha supuesto un desembolso de 11 millones de euros, financiados a través de un project finance de Triodos Bank, un mecanismo de financiación de inversiones de gran envergadura que se sustenta tanto en la capacidad del proyecto para generar flujos de caja que

Inversores de gran flexibilidad

Los inversores utilizados en la planta de Michelin son TLX 12.5k. Estos inversores se caracterizan por su gran flexibilidad unida a un amplio rango de funcionamiento. Son de tecnología sin transformador y tienen una elevada eficiencia del 98%. Adicionalmente, tienen una tensión máxima de entrada de 1.000V y salida trifásica (3x400 V). Esta combinación de características los hace muy apropiados para la instalación de Michelin.

En la planta, los inversores están ubicados cerca del centro de transformación y por tanto, el cableado CC es superior al cableado de CA. De esta forma se minimizan las pérdidas en el cableado ya que la tensión elevada de CC es la que se utiliza para la distancia mayor. Los inversores se ubican en grupos para facilitar su identificación.

Adicionalmente, el uso de inversores de cadena supone una alta concentración de seguidores MPP. En esta instalación tenemos una

equivalencia de un seguidor MPP por cada 4.7 kW. Esto permite un seguimiento muy preciso del MPP de los paneles y consiguientemente una alta producción.

La instalación de la planta de Michelin está realizada profesionalmente y bien resuelta. Sirven como ejemplo de instalación de inversores las consideraciones realizadas sobre adecuada ventilación en los emplazamientos dentro de la planta.

Módulos de alto rendimiento

Los paneles fotovoltaicos instalados en esta cubierta son módulos First Solar, uno de los mayores fabricantes de módulos fotovoltaicos del mundo. Estos módulos ofrecen varias ventajas para instalaciones en cubiertas gracias a su tecnología de CdTe: una mejor absorción de la radiación solar, un menor coeficiente de temperatura y un mejor comportamiento bajo sombras. Gracias a estas ventajas, los módulos ofrecen más producción de energía específica (kWh/kWp) que otras tecnologías de silicio cristalino. Estudios realizados por Photon Laboratory y Juwi destacan estas características y cifran dicha ventaja hasta en un 6% más de producción.

En esta cubierta hay instalados 30.240 módulos First Solar del modelo FS-275 con una inclinación a 15° y una desviación respecto al sur de 20°. Esta desviación respecto a una inclinación y orientación perfectas no supone un problema para los módulos gracias a su mejor absorción de la radiación indirecta y difusa. Cada módulo tiene una potencia nominal de 75 Wp, mide 60×120 cm y pesa sólo 12 kg, lo que los hace más manejables durante la instalación. Estos módulos se componen de dos láminas de vidrio sellado por lo que no necesitan ningún marco (el grosor total

del módulo son apenas 8,7 mm). Además, los módulos tienen las certificaciones IEC 61646, IEC 61730, CE y están cubiertos por una garantía de producto durante cinco años y de producción durante 25 años.

Por otra parte, los paneles ofrecen la solución fotovoltaica más ecológica y respetuosa con el medio ambiente. Comparados con otras tecnologías fotovoltaicas, tienen el menor periodo de retorno energético y las menores emisiones de gases invernadero. Varias instituciones científicas internacionales han confirmado que la tecnología First Solar ofrece un perfil medioambiental muy positivo y que es segura para el entorno y las personas. Cener ha publicado recientemente un estudio en el que concluye que "en caso de que los módulos de CdTe de First Solar se encontrasen expuestos al fuego o se rompiesen, se ha demostrado, a través de estudios científicos, que las emisiones de cadmio o de compuestos de cadmio a la atmósfera, al agua o a la tierra son despreciables y no representan ningún riesgo para la salud humana ni para el medio ambiente". Es más, al final de su vida útil los módulos serán recogidos y reciclados de manera totalmente gratuita gracias al novedoso programa puesto en marcha por el fabricante.



este modo y con los recortes impuestos a partir de septiembre de 2008 a golpe de nuevo real decreto, ambas firmas se decantaron por un proyecto un "poco más modesto" que el previsto inicialmente: una cubierta fotovoltaica de 2 MW repartida en los 44.000 metros cuadrados que ocupan las cubiertas de la factoría. Con ello, surgen nuevos trámites administrativos –pre-registros– y nuevas tarifas a la producción renovable –32 céntimos de euro/kWh–. No obstante, "sujetos a un nuevo Real Decreto de junio de 2009, se abría de nuevo la posibilidad de ampliar la potencia nominal de la planta hasta 10 MW, con licitaciones de 2 en 2 MW", indica Calderón. Tras seis meses de intenso trabajo, en julio de 2010, se procede a la inauguración de la planta con 2,2 MW, que según Alfonso Calderón, no tardará en ampliarse a 3 MW, "ya que la solicitud ya está en curso", apunta.

En el Real Decreto 1011/2009, se introduce una modificación del RD1578 donde se permite ampliar la potencia en cubiertas hasta 10 MW, aunque la potencia a instalar será de 3 MW debido a la limitación en la subestación de Iberdrola que no admite más potencia, según fuentes de la compañía.

La estructura, una cuestión de peso

Uno de los problemas principales que encontraron los instaladores de la planta solar fue la fragilidad de la cubierta. Así, con el objetivo de evitar uno de los mayores contratiempos en una factoría, las goteras, se buscó un diseño ligero de la instalación que aguantase la velocidad del viento, pero que solamente estuviera superpuesto. "Se planteó una instalación apoyada con una única

puedan atender la devolución de los préstamos como en contratos entre diversos participantes que aseguran la rentabilidad del proyecto. A lo largo de los próximos diez años se espera que se produzca la recuperación de la inversión.

"La factoría cuenta con más de 300.000 m² de cubiertas, y la opción de instalar fotovoltaica supone aprovechar un espacio disponible, que recibe mucha radiación a lo largo del año, sin ningún uso específico aparte de servir de cubrición a las naves y que además no interfiere de ninguna forma con su proceso productivo, que es fabricar neumáticos. El decantarse por la energía solar fotovoltaica es la opción natural y lógica", explica Antonio Muñoz, ingeniero de Cener Solar responsable del proyecto.

Inicio del proyecto

La factoría de Michelin se planteó en 2004 implementar una política medioambiental

para reducir su huella de carbono y mejorar la eficiencia energética a través de tecnologías renovables en el proceso industrial de la fabricación de sus neumáticos.

A través de la Fundación Cidaut, la multinacional entra en contacto con una de las compañías oriundas de la provincia, Cener Solar, y le plantea desarrollar un proyecto relacionado con algún tipo de energías verdes en sus instalaciones. La empresa vallisoletana, tras estudiar las diversas posibilidades, se decanta por la energía solar fotovoltaica "debido a ciertas limitaciones en la instalación, sobre todo, en la cubierta", explica Alfonso Calderón, director de Cener Solar.

Así, tras unas primeras conversaciones en 2007, se propuso un proyecto de 3 megavatios a desarrollar dentro del desbancado RD 661; aunque, finalmente, no fue posible cumplir con los tiempos, sobre todo por cuestiones administrativas. De

estructura unida de 180 m de largo, con unos deflectores (cortavientos) en la parte posterior” explica Antonio Muñoz, uno de los ingenieros responsables del proyecto. Asimismo, las correas cuentan con “unas correas de acero galvanizado que por sí mismas son capaces de soportar el peso de la instalación, distribuyendo el peso en una malla de 1x1 y evitando cargas puntuales de peso muy grandes y los problemas de succión”, añade el técnico. De este modo, el sistema es capaz de aguantar vientos de hasta 140 km/h.

“No obstante, se renuncia a un mayor rendimiento de la instalación, ya que la inclinación de los módulos, en vez de 30 grados, es de 15”, apunta Guillermo Morillo, compañero de Muñoz, también al frente de la instalación.

“Probamos a 30 grados, pero, si se ponía un poco más elevado (el módulo), había que separar más las filas, y ocupar más naves, lo que suponía más riesgo de goteras”, añade Muñoz, que no parece preocupado por una inclinación “grado arriba o abajo”, ya que afirma que el potencial de rendimiento de la planta se situaba en julio en un 81,6%, frente al 78% garantizado por contrato. “Valorando pros y contras, era la mejor opción ya que al inclinar menos, podemos juntar más las filas, la estructura es menor, también en coste, sobrecargamos menos la cubierta debido a menor efecto vela, ocupamos menos cubierta, y hay que recordar que durante los 25 años siguientes somos los responsables del mantenimiento de las cubiertas ocupadas” concluye Muñoz.

Material eléctrico

Para llevar a cabo la planta fotovoltaica que Michelin ha instalado en su fábrica



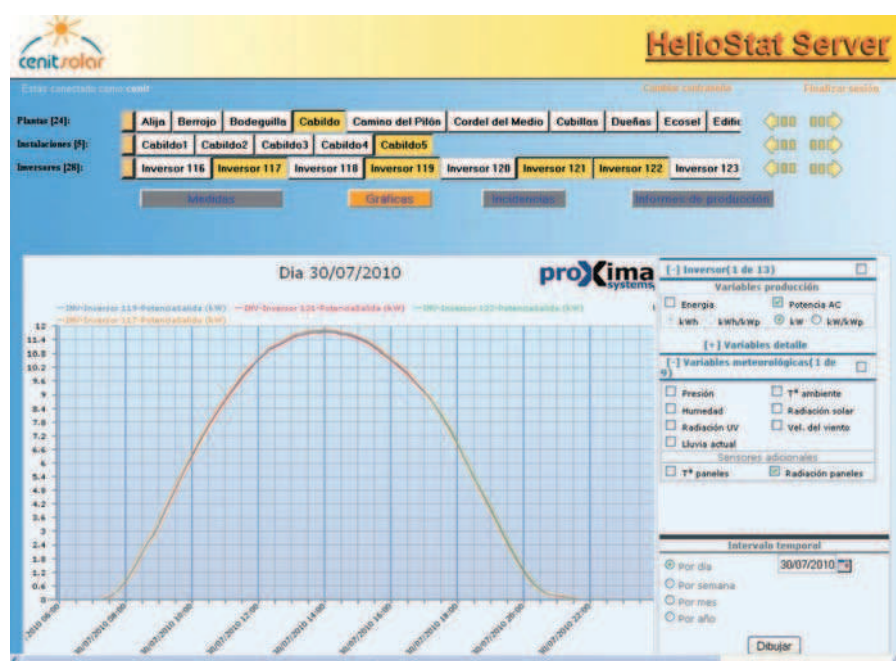
Energética XXI asistió a la inauguración de la planta solar (en la imagen, Soledad Pacheco y Gloria Llopis).

de Valladolid, el Grupo Cadielsa, distribuidor de material eléctrico con ocho sedes en Castilla y León y reciente expansión a Marruecos, suministró a Cenit Solar un conjunto de materiales compuesto por cable, bandeja, canalización subterránea, protecciones motorizadas y relés de reconexión automática (ATM).

En cuanto a la canalización subterránea se suministró tanto aquella compuesta por tubo doble pared y diámetro 160 mm y 200 mm, como la bandeja aislante con tapa para la alimentación de cada

uno de los paneles. Además del suministro del cable necesario para la instalación de las placas solares fotovoltaicas. Es un cable especial para instalaciones fotovoltaicas, llamado Exzellent Solar.

También se han instalado protecciones magnetotérmicas de caja moldeada para permitir el control a distancia mediante comunicación MODBUS, así como hacer rearmes automáticos en casos de disparos intempestivos no deseados consiguiendo así una mayor eficiencia del sistema.



Sistema completamente monitorizado

El sistema Heliostat diseñado y desarrollado por Proxima Systems, que gestiona y opera la empresa instaladora Cenit Solar, monitoriza la instalación solar de 2MW de potencia nominal que Michelin ha inaugurado en julio en la cubierta de sus instalaciones de Valladolid.

Heliostat es un sistema de telemetría capaz de mostrar gráficamente los datos que, a través de unidades remotas, son captados desde la planta solar fotovoltaica, de forma que es posible acceder a valiosa información sobre la explotación evitando desplazamientos innecesarios y maximizando la producción. En este sentido, si algún panel falla o si un inversor (dispositivo que transforma y ‘vuelca’ la energía a la red eléctrica) se estropea o sucede cualquier otra incidencia técnica, el respon-

sable de la planta recibe un sms o email que le informa de la situación, lo que le permitirá reaccionar a tiempo, ya que un día de parada del inversor puede suponer, en una planta estándar de 100 kW, una pérdida de 300 euros. Por otra parte, con este sistema se evitan los costosos y continuos desplazamientos de vigilancia a las instalaciones.

Asimismo, Heliostat permite visualizar informes diarios, mensuales y anuales de la energía producida por la planta solar; generar gráficos y comparativas que contribuyen a analizar el rendimiento de la instalación, e incluso avisa al usuario cuando la producción es deficitaria para las condiciones de radiación y temperatura de cada momento, y ofrece la opción de videovigilancia.