

Proyecto RECARGO

Gestión de recarga de vehículos eléctricos de uso comercial con fuentes renovables



Este proyecto pretende demostrar la viabilidad tanto técnica como económica del uso de la energía solar fotovoltaica para la generación de electricidad, en régimen de autoconsumo total sin producción de excedentes, para ser utilizada en la recarga de vehículos eléctricos de flota.

Las flotas de vehículos eléctricos para uso comercial son cada vez más numerosas y presentan algunas características singulares que las hacen ideales para la aplicación de tecnologías de producción y gestión de la electricidad empleada en su recarga. Por un lado, los trayectos de los vehículos son conocidos y regulares, lo cual permite la aplicación de comparativas de coste y eficiencia de los cambios introducidos y evaluar si deben ser adoptados o no.

Así mismo, la optimización del coste del kilómetro recorrido y de la minimización de las incidencias es un objetivo de primera magnitud de las empresas gestoras. Cabe tener en cuenta que, para estos vehículos, el coste de la electricidad empleada en su recarga es el principal componente en su coste de operación.

Por todo lo anterior las tres empresas participantes en el proyecto: **E.ON** en España, **URBASER** y **CIRCUTOR** han

decidido compartir su conocimiento en la gestión energética, organización de flotas de vehículos comerciales y producción eficiente de electricidad con energías renovables, para poder demostrar, a través de un caso práctico real, la madurez de las tecnologías así como la optimización de los procesos de gestión de la energía asociados a este tipo de servicios.

El proyecto consta de una central de generación de electricidad a partir de la radiación solar por conversión directa con módulos fotovoltaicos y un grupo de tres inversores monofásicos de conexión a red conectados en estrella para poder alimentar una red trifásica de 15 kW nominales.

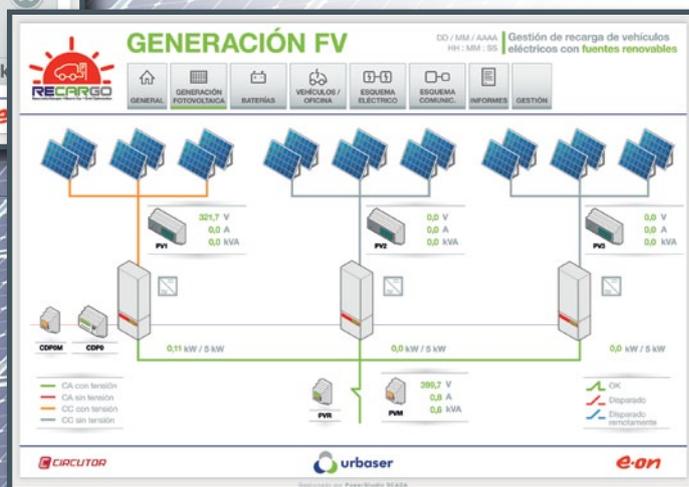
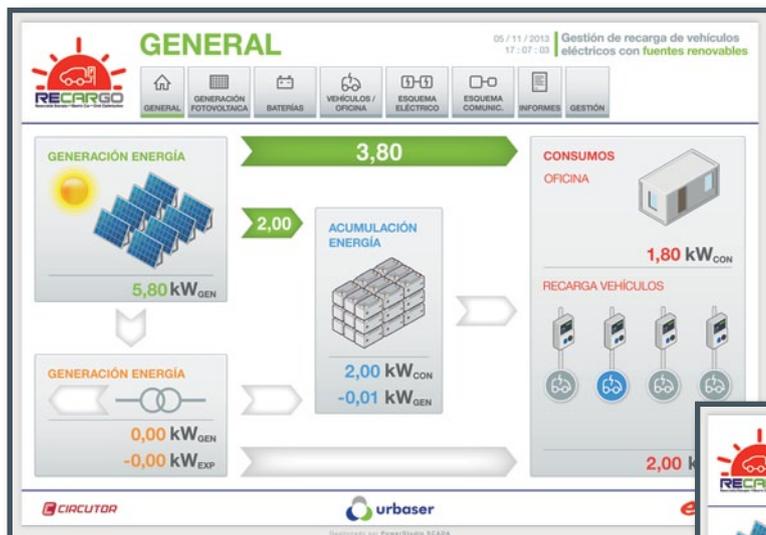
Los módulos fotovoltaicos de tecnología monocristalina han sido instalados sobre la cubierta de una de las naves de aparcamiento del recinto en el que **URBASER** gestiona el servicio de recogida de residuos y limpieza de la vía pública de la ciudad de Barcelona.

En este recinto se aparcen una cincuenta de vehículos eléctricos. Los equipos convertidores se han ubicado en una zona delimitada del aparcamiento en la que se realizará la recarga de los vehículos asociados al proyecto: una furgoneta ligera, dos furgones y un vehículo de gestión de funcionamiento 100 % eléctricos.

La energía inyectada por el sistema fotovoltaico, durante las horas diurnas, tendrá como principal objetivo la recarga de los vehículos asociados al proyecto. Estos vehículos están asociados a servicios nocturnos, por lo que la compatibilidad entre horas de recarga con energía solar y horas de utilización será la ideal.

La potencia total demandada por la recarga de los vehículos será suplida por la instalación solar fotovoltaica en régimen de autoconsumo instantánea apoyado por la red eléctrica por tal de asegurar que en todo momento la carga de los vehículos está asegurada y por

Pantallas principales del software PowerStudio de CIRCUTOR diseñadas exclusivamente para la aplicación RECARGO



lo tanto el servicio de los mismos no corre ningún riesgo diferente al de los vehículos recargados completamente por la red.

No obstante, el proyecto incorpora un elemento novedoso: Un sistema de optimización del autoconsumo basado en la acumulación de los excedentes que se puedan producir en horas de máxima radiación o en días de máxima insolación en un grupo de baterías estáticas para después liberar dicha energía hacia el sistema de recarga de vehículos en las horas de menor radiación solar disponible.

Esta combinación de autoconsumo instantáneo y diferido permitirá aprovechar toda la radiación disponible sin necesidad de enviar energía a la red en ningún momento. Por lo tanto, el sistema se podrá definir como autoconsumo con inyección cero a la red. El control de los flujos de energía estará a cargo de un equipo diseñado

por CIRCUTOR para lograr la no generación de excedentes energéticos en proyectos de autoconsumo. El modulador de potencia o **CDPO**. Su funcionamiento es muy simple. El equipo mide el consumo trifásico de los sistemas de recarga de vehículos y calcula el porcentaje que la potencia instantánea consumida por cada fase representa respecto de la potencia nominal instalada. A continuación envía este porcentaje a los inversores en forma de consigna individualizada de limitación de potencia y éstos la adoptan solicitando a los módulos fotovoltaicos como máximo la potencia asignada. Este balance se alcanza en un tiempo inferior a 2 segundos. A continuación, el equipo da órdenes al grupo de carga de la batería también para que utilicen el remanente energético y la recarguen de forma que se puede hacer un aprovechamiento optimizado de la radiación solar incidente.

En el momento en que la potencia que los inversores solares no alcanza a igualar la potencia requerida por la recarga de los vehículos, el controlador envía la consigna a los convertidores para que descarguen el grupo de baterías proporcionando la energía necesaria para cumplir con la labor con la mínima utilización de la red eléctrica convencional.

El control de los inversores de conexión a red se realiza mediante un canal de comunicaciones RS422 mientras que las comunicaciones del CDPO con los equipos de medida se sostienen en un canal RS485.

El control se realiza de forma independiente sobre cada una de las tres fases, de esa forma se asegura que no existirá inyección a la red por ninguna de ellas, a pesar de que la recarga de vehículos se realice de forma desequilibrada.



Interior e exterior de las instalaciones de URBASER, donde se ha puesto en marcha el proyecto RECARGO



CDP0 es el modulador de potencia de CIRCUTOR

En la imagen, los responsables de las empresas E.ON y CIRCUTOR visitan las instalaciones de URBASER en Barcelona, donde se inició el proyecto RECARGO

Fuente: E.ON



En caso de que la modulación de potencia no cumpla con su cometido y se detecte que se está inyectando potencia a la red, el equipo activa una salida de relé que hace disparar un contactor de potencia para evitar que esta situación se mantenga en el tiempo. Una vez restablecido el balance el sistema se rearma para seguir con su funcionamiento regular.

Para este proyecto se ha decidido además introducir otra novedad. Las baterías estacionarias empleadas como pulmón energético para adecuar en todo momento la producción a la demanda son reutilizadas y proceden de las reposiciones que regularmente se realizan en los vehículos. Es la llamada "second life" o segunda vida de los acumuladores.

Esta reutilización de baterías permite al gestor de vehículos obtener un rendimiento extra de las baterías así como minimizar el coste de desmantelamiento de las mismas y además supone una clara mejora ambiental ya que da una

segunda oportunidad de utilización a algo que de hecho supone un residuo.

Todos los datos de funcionamiento, tanto de la generación como de la acumulación temporal y del uso final de la energía son registrados en un aplicación de Power Studio Scada que permite no sólo su monitorización en tiempo real y de forma remota utilizando el acceso de Internet sino que además hace de pasarela hacia el software de control y optimización elaborado por el equipo técnico de E.ON.

De esta forma, el proyecto adquiere una dimensión mayor ya que permite adaptar la estrategia de carga en función de la disponibilidad de radiación

solar así como de las tarifas eléctricas con discriminación horaria más ventajosas a través de la recepción de consignas externas de carga/descarga de los vehículos así como de redireccionamiento de los flujos energéticos del sistema solar hacia la batería de almacenamiento o recuperación de esta energía de manera forzada.

Para asegurar que este proyecto sea replicable y sus resultados puedan ser compartidos por un mayor número de empresas y profesionales vinculados al sector del vehículo eléctrico la Agrupación de Empresas Innovadoras de la Infraestructura de Recarga del Vehículo Eléctrico AEDIVE participa en el mismo, liderando las acciones de comunicación. ▶