

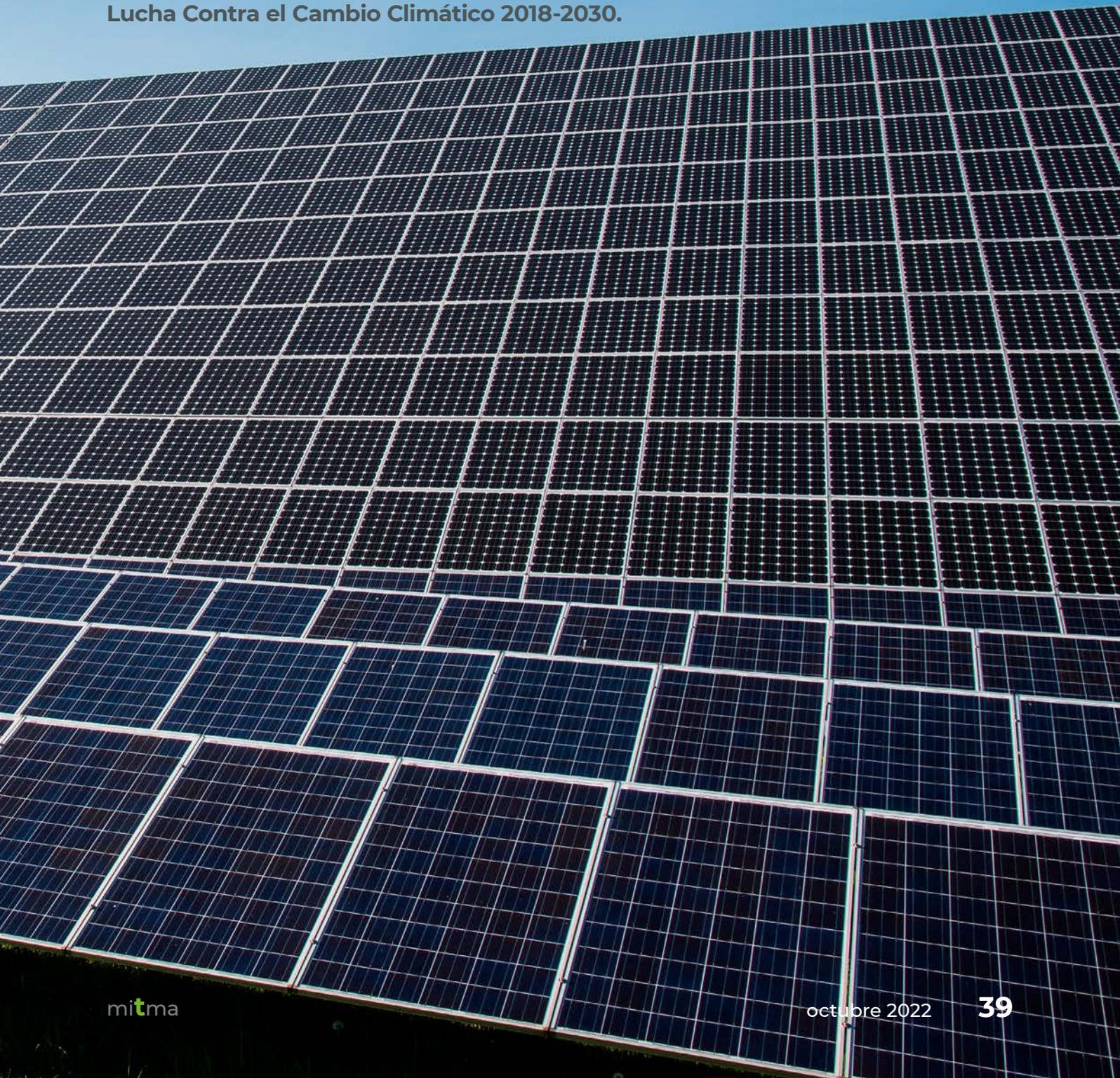
Adif y Adif AV usarán sus estaciones para autoabastecerse de electricidad mediante energía solar fotovoltaica

Apuesta por el autoconsumo energético

- Texto: Javier R. Ventosa
Fotos: Adif

La construcción de plantas solares para autoconsumo es una tendencia en alza en el ámbito ferroviario europeo.

En el contexto de transición energética que vive el sector ferroviario, Adif y Adif Alta Velocidad (Adif AV) han puesto en marcha un plan de autoabastecimiento de electricidad que aprovechará la energía solar fotovoltaica generada en estaciones y terrenos de su propiedad. Es un paso inicial en la apuesta de ambas entidades por el autoconsumo energético de sus instalaciones a partir de fuentes renovables, en línea con iniciativas similares en Europa, y pone de manifiesto su compromiso por impulsar el despliegue de energías verdes en la infraestructura ferroviaria para contribuir a la descarbonización del sector, tal como establece su Plan de Lucha Contra el Cambio Climático 2018-2030.



El sector del

transporte, responsable del 27 % de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en España, camina con paso cada vez más decidido hacia la transformación de sus hábitos energéticos para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París sobre el cambio climático, vigente desde noviembre de 2016, que establece la necesidad de reducir estas emisiones para mantener el incremento de la temperatura media mundial por debajo de los 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales y evitar así el impacto negativo del calentamiento global del planeta. En esa transición energética hacia un modelo de transporte de bajas emisiones, el ferrocarril parte con la ventaja de ser el modo menos contaminante, al no depender en exclusiva de los combustibles fósiles como el transporte por carretera y la aviación, y es además el único que históricamente ha reducido de forma constante tanto sus emisiones como su consumo de energía.

En este histórico de reducción de emisiones y consumo han jugado un papel determinante los planes directores de ahorro y eficiencia energética desarrollados por Adif, Adif AV y Renfe desde los primeros años del siglo, que han puesto en práctica medidas de gestión de eficiencia energética e innovación tecnológica e, incipientemente, los primeros sistemas de generación de energías renovables (fotovoltaica, eólica, geotermia, biomasa, etc.) con objeto de mejorar la sostenibilidad del sector ferroviario. El Plan de Lucha contra el Cambio Climático (PLCCC) 2018-2030 de Adif y Adif AV, heredero de aquellos planes, ha situado la reducción de emisiones contaminantes en el centro de la actividad de las empresas públicas del





La cubierta de la estación vialia Albacete Los Llanos se poblará de paneles fotovoltaicos, ya presentes en las marquesinas del aparcamiento.



El centro logístico de Madrid Abroñigal incorporará paneles solares sobre varias instalaciones.

sector, activando un ambicioso catálogo de medidas y proyectos destinados a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París en 2030. Este Plan es una apuesta muy firme por la implantación de las energías renovables como línea estratégica para contribuir a la descarbonización del sector ferroviario español para reducir su impacto en materia de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos.

Plan de autoconsumo

En el marco del PLCCC, Adif y Adif AV han puesto en marcha un plan de autoconsumo energético para aprovechar las ventajas que ofrece la energía solar fotovoltaica, recurso de origen renovable que destaca por la facilidad de su obtención y por su abundancia en España (país con una media de más de 300 días de sol al año). Este plan prevé la construcción de instalaciones fotovoltaicas en terrenos propiedad de ambas empresas y la utilización de cubiertas y marquesinas de

En su fase inicial, el plan de autoconsumo contempla la construcción de una planta fotovoltaica y el despliegue de 46 instalaciones en estaciones y centros de Adif y Adif AV repartidos en 10 comunidades autónomas.

sus estaciones para el despliegue de instalaciones fotovoltaicas. La energía generada por los paneles fotovoltaicos, transformada en electricidad, se destinará al autoconsumo de instalaciones, oficinas y estaciones de las dos empresas, propiciando mayor sostenibilidad y eficiencia en su funcionamiento, así como ahorros de energía que reducirán la futura factura eléctrica en un contexto de escalada de

los precios de la energía. También es importante para avanzar en la transición hacia un sistema sin emisiones de CO₂.

En su fase inicial, el plan de autoconsumo establece la construcción de una planta fotovoltaica y el despliegue de 46 instalaciones fotovoltaicas en estaciones y centros de distinta entidad de Adif y Adif AV distribuidos en diez comunidades autónomas, con una potencia

Plan de Lucha contra el Cambio Climático de Adif y Adif AV

Adif y Adif AV contribuyen a la lucha contra el calentamiento global con su Plan de Lucha contra el Cambio Climático (PLCCC) 2018-2030, iniciativa estratégica destinada a mejorar la sostenibilidad del ferrocarril. Plantea cinco grandes objetivos: reducir el consumo energético del sector en 2 900 GWh, reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en 9 000 ktCO_{2eq}, reducir la huella de carbono de Adif y Adif AV en al menos un 25 % en 2030, incluir la evaluación de vulnerabilidad al cambio climático en el 100 % de los proyectos a partir de 2020 e introducir cláusulas sobre cambio climático en el 100 % de los pliegos de contratación desde 2025.

El PLCCC, con 17 programas y 56 proyectos, propone cinco líneas de actuación en tres ámbitos: mitigación, adaptación y sensibilización.

Mitigación

La línea Gestión de la energía prevé proyectos de mejora de la gestión de los consumos energéticos gracias a su mejor conocimiento, entre ellos redes inteligentes (Smart Grid), sistemas telemáticos de medición y control y auditorías. Con esta línea se esperan ahorrar 226 000 tCO_{2eq} en 2030.

Una segunda línea busca mejorar la eficiencia energética del sistema ferroviario. Como medida principal, ya implantada en 12 subestaciones, destaca la conversión en reversibles de las subestaciones eléctricas de tracción de la red convencional para aprovechar la energía sobrante del freno

regenerativo del tren. Otras medidas son las ferrolineras y las reducciones de consumo de climatización e iluminación en estaciones. Con ello se esperan ahorrar 131 000 tCO_{2eq} en 2030.

La tercera línea, Descarbonización y energías renovables, prevé sustituir los combustibles fósiles del ferrocarril por otros basados en energías renovables y fomentar el uso de estas últimas, con programas como el autoconsumo y la electrificación de vías. En este ámbito, toda la energía adquirida por Adif y Adif AV es verde, con certificado de garantía de origen. Los ahorros acumulados de esta línea serían de 3 691 000 tCO_{2eq} en 2030.

Adaptación

El Plan contempla el desarrollo de proyectos para mejorar la resiliencia de las infraestructuras ferroviarias frente a los efectos negativos del cambio climático. Destaca la elaboración de una metodología para el análisis del riesgo y la adaptación a dichos efectos, a aplicar en la fase inicial de diseño de las infraestructuras. También se busca mejorar el seguimiento del impacto del cambio climático en las infraestructuras existentes.

Sensibilización

Adif y Adif AV fomentan entre empleados, colaboradores y proveedores una nueva cultura para sensibilizar en la lucha contra el cambio climático. También realizan acciones de mejora de la transparencia e información en este ámbito.

Tramo electrificado de la LAV Plasencia-Badajoz.





La única planta solar del plan de autoconsumo se ubicará en terrenos junto a la boca sur del túnel de Guadarrama.

instalada total de 23 MW. Según datos oficiales, la energía generada por el plan se estima en 35 GWh/año y supondrá un impacto positivo en el entorno al evitar la emisión a la atmósfera de más de 4 200 tCO₂. La inversión prevista en las actuaciones del plan asciende a cerca de 22 M€. En función de los resultados obtenidos, desde Adif y Adif AV no se descarta la instalación de más plantas e instalaciones fotovoltaicas en fases sucesivas del plan, o incluso la implantación de nuevos modelos de autoconsumo como las comunidades energéticas, basadas en la producción local de energías de origen renovable junto a socios de las mismas.

El nuevo plan de autoconsumo está alineado con otras iniciativas similares puestas en marcha en esta década por los principales administradores de infraestructuras y operadores ferroviarios de Europa, entre ellos Renfe, que también ha lanzado su propio plan de autoconsumo fotovoltaico para generar parte de la energía eléctrica de

tracción necesaria para mover su flota de trenes de Alta Velocidad. Otras entidades adscritas al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma), como Aena y Enaire, han desplegado asimismo iniciativas parecidas.

Este plan se inscribe tanto en el PLCCC como en el Plan Estratégico 2030 de ambas entidades. Está asimismo alineado con los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España, en particular dentro del eje transversal de Transición ecológica, en sus componentes 1, 2 y 7. Además, contribuirá a las medidas y objetivos fijados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y en la nueva Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética. A nivel global, su puesta en marcha incrementará la contribución del ferrocarril español a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente al ODS nº 7 "Energía asequible y no contaminante" y al ODS nº 13 "Acción por el Clima".

Las modalidades del plan

El plan de autoconsumo comenzó su andadura el pasado verano con la adjudicación de los proyectos y las obras de las 46 instalaciones fotovoltaicas previstas en el mismo, mientras se tramita la instalación de la única planta solar planificada, que duplicará la energía anual generada por las anteriores. Todas estas instalaciones funcionarán en dos modalidades: autoconsumo con excedentes y autoconsumo sin excedentes. La diferencia entre ambas radica en que en el primer caso se podrán verter a la red de distribución eléctrica los excedentes de producción de energía de cada instalación y obtener así una compensación económica por esos excedentes, mientras que en el segundo caso no se producen excedentes, consumiendo *in situ* prácticamente la totalidad de la energía generada.

Bajo la modalidad de autoconsumo sin excedentes, Adif AV trabaja ya en 21 instalaciones solares en

AUTOCONSUMO CON EXCEDENTES

Instalación	Ubicación	Potencia instalada (Kwh)	Cobertura energía autoconsumida sobre consumo Cups (%)	Emisiones Co ₂ evitadas (Kg Co ₂)	Inversión (€, IVA Incluido)
Abdalajís-Túnel	Terreno	295	38,41	79 009	416 792,39
Albacete-Estación vialía Albacete Los LLanos	Cubierta estación	220	27,17	55 646	243 468,88
Andújar-Estación	Marquesina andén ppal.	23	24,99	27 529	22 636,57
Antequera-Estación Santa Ana	Marquesina parking	100	22,94	24 925	100 606,97
Antequera-Estación-Edif. Técnico	Terreno	165	35,36	44 592	239 044,87
Barcelona-Estación Montcada Bifurcac.	Cubierta edificios	37	24,36	9 117	37 365,43
Cádiz-Estación	Cubierta edificios	165	29,47	43 002	145 251,32
Córdoba-Estación	Marquesinas parking	650	36,52	158 429	572 202,18
Córdoba-Est. El Higuero-Mercancías	Cubiertas estac. Logística	350	38,41	409 497	358 513,59
Cuenca-Est. Fernando Zóbel	Terreno	155	18,88	24 304	254 970,52
Granada-Estación	Marq. parking/andén	120	30,82	127 812	105 637,32
Hospitalet de Llobregat-Talleres	Cubierta edif. Talleres	37	27,87	46 351	41 877,65
Huesca-Est. Intermodal Mantenimiento	Marquesina edif. Estación	33	28,50	7 463	33 200,31
Jaén-Estación	Cubiertas edificios	97	31,69	25 731	119 546,23
Xàtiva-Base trenes CTT	Marq. Parking/edif. Base	28	17,68	6 551	28 169,95
Lebrija-Estación	Marquesinas parking	38	18,32	9 006	38 230,65
Puente Genil Herrera-Estación	Marquesinas parking	45	27,67	11 195	45 273,14
Segovia-Túnel Guadarrama Boca S	Terreno	1 600	35,35	386 643	1 666 506,54
Sevilla-Estación Santa Justa	Cubiertas/marq. Edif. Estación	1 154	31,94	298 789	1 015 878,94
Tarragona-Estación Clasificación	Marquesinas parking	28	15,40	6 781	28 169,95
Tarragona-Plaza Carros.-Jefatura Territ.	Cubierta edificio 2	26	13,19	6 726	29 427,54
Valencia-Est. Joaquín Sorolla	Cubiertas edif. estación	525	36,99	135 973	581 005,28
Valencia-Fuente San Luis-Puesto Mando	Marquesinas parking	156	26,78	35 517	137 328,53
Villamuriel-Cambiador ancho	Cubierta edif. prefab.	19	19,56	22 827	19 397,03
Zaragoza-Terminal logística PLAZA	Oficinas y marq. parking	90	25,91	23 247	104 128,22

AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES

Instalación	Ubicación	Potencia instalada (Kwh)	Cobertura energía autoconsumida sobre consumo Cups (%)	Emisiones Co ₂ evitadas (Kg Co ₂)	Inversión (€, IVA Incluido)
Albacete-vialia Los Llanos Edificio	Cubierta edif. técn.	20	4,56	4 960	27 031,39
Alcázar de San Juan-Estación	Cubierta edif. estac.	30	6,29	7 775	40 547,09
Algeciras-Estación	Cubierta edif. estac.	28	18,48	6 802	37 168,18
Alicante-Estación	Cubiertas edif. técn.	32	6,24	8 191	35 306,30
Burgos-Estación Rosa de Lima	Cubiertas hall/ andén	160	22,85	38 056	154 465,08
Calatayud-Estación	Edif. PRO/ técnicos	150	26,49	38 032	144 811,02
Camp Tarragona-Edificio técnico	Edificio técnico	50	15,12	12 896	55 166,10
Elche-Edificio técnico	Edificio técnico	41	14,86	10 364	44 766,76
Huelva-Estación	Estación/parking/terreno	50	26,97	13 752	55 166,10
Huelva-Estación Marisma Rincón	Marquesinas parking	25	12,32	6 276	33 789,24
Linares Baeza-Estación	Cubiertas edif. estación	30	4,97	7 149	33 099,66
Madrid-Estación Abroñigal-Gerencia	Cubierta edif. Gerencia	50	10,22	12 682	67 578,48
Madrid-Estación Abroñigal-Grúas/ed. única	Cubiertas edif. entrada	54	5,63	13 800	72 646,85
Madrid-Edificio Sor Ángela de la Cruz	Cubierta edificio	26	7,42	7 062	31 837,74
Málaga-Est. María Zambrano-Gerencia	Marquesina andén	163	12,24	41 486	156 878,62
Monfragüe-Estación	Cubiertas edif. estación	20	16,69	4 953	26 203,89
Pamplona-Estación	Cubierta edif. mantenimiento	71	12,27	16 523	96 299,33
Sevilla-Terminal Contenedor La Negrilla	Edificio oficinas	13	13,32	3 589	14 707,28
Vigo-Est. Guixar-Terminal Contenedores	Cubierta edificio	29	10,59	6 015	31 720,51
Villaverde Bajo-Almacén central	Cubi. oficinas/ Lab Central	96	5,52	24.214	105 918,92
Zaragoza-Estación Delicias	Cubi. O/E edif. estación	650	21,82	166 813	627 514,41

sus estaciones, tras adjudicar el proyecto constructivo, la ejecución de las obras y la operación y el mantenimiento. El contrato se adjudicó por un importe de 1 999 374,83 € (con IVA) y un plazo de 12 meses para la redacción de

proyectos y la ejecución de obras, así como de 24 meses de mantenimiento. Estarán en servicio, por tanto, el próximo verano. Estas obras se desarrollan sobre las cubiertas y marquesinas de aparcamiento de las estaciones, tanto

de la red de Alta Velocidad como la convencional, así como en la sede central de Madrid. Consisten básicamente en la construcción del campo fotovoltaico, las instalaciones eléctricas de corriente alterna y continua y el montaje de los inver-



Uno de los principales proyectos del plan se ejecutará en la cubierta de la estación Sevilla Santa Justa.

sores para transformar la corriente, así como la impermeabilización de las cubiertas sobre las que se instalan los módulos fotovoltaicos, en caso necesario.

Estas 21 instalaciones suman una potencia total cercana a 1,8 MW. Con su aportación se conseguirá a través del autoconsumo fotovoltaico una cobertura media del 13 % del total de la energía consumida en las instalaciones donde se montarán los paneles. La energía anual neta generada estará próxima a los 2,7 GWh y el aprovechamiento medio de la energía fotovoltaica generada en autoconsumo será superior al 99 %. Esta energía generada directamente de una fuente renovable evitará la emisión anual de 318 tCO_{2eq}, teniendo en cuenta el mix eléctrico peninsular.

Bajo la segunda modalidad, la de autoconsumo con excedentes, Adif AV ha adjudicado la redacción del proyecto, las tramitaciones administrativas de permisos, la ejecución de las obras y la operación y mantenimiento de otras 25 instalaciones solares sobre cubiertas, marquesinas y terrenos de su propiedad, por un importe de 6 626 119,71 € (IVA incluido), con un plazo de ejecución de 42 meses (18 de redacción de proyecto y obra y 24 de mantenimiento), por lo que entrarán en servicio con posterioridad. Las obras de esta modalidad son análogas a las de

las instalaciones de autoconsumo sin excedentes y comprenderán desde proyectos pequeños a otros de mayor entidad.

Estas instalaciones triplicarán tanto la potencia total instalada como la energía neta anual generada de la modalidad de autoconsumo sin excedentes, concretamente 6,1 MW y 9 GWh, respectivamente. El aprovechamiento promedio de la energía fotovoltaica generada en autoconsumo alcanzará el 85 %, y el 15 % restante será un excedente que podrá verse a la red. Con ello, se prevé obtener una cobertura media de la energía consumida procedente del autoconsumo del 27,4 %, en relación con el consumo total de las instalaciones donde se instalen los paneles fotovoltaicos. Esta energía generada directamente de una fuente renovable evitará la emisión anual a la atmósfera de 1 079 tCO_{2eq}, atendiendo al mix eléctrico peninsular.

Planta fotovoltaica

Bajo este mismo régimen de autoconsumo con excedentes se construirá también la única planta solar fotovoltaica prevista en el plan, que estará emplazada en terrenos de la empresa en el municipio de Miraflores de la Sierra (Madrid), concretamente en una superficie de unos 210 000 m² junto a la boca sur del túnel de Guadarrama, perteneciente al corredor de Alta Velocidad Norte/Noroeste.

Por sus magnitudes, esta planta fotovoltaica es el elemento principal del plan de autoconsumo. Según datos oficiales, tendrá una potencia total instalada de 15 MW (7,9 MW el resto de instalaciones del plan), generará una energía anual neta superior a 23 GWh (11,7 GWh el resto) y la inversión de la obra se estima en 13 M€, es decir, más del 60 % del total del plan. El excedente de energía previsto se situará en el entorno del 90 % del total de energía generada. Por ello, Adif AV estudia la posibilidad de repercutir este notable excedente en otros puntos de consumo propios con el acuerdo previo de la empresa comercializadora, en una modalidad denominada "autoconsumo virtual".

El proyecto de esta planta fotovoltaica se encuentra todavía en la fase de tramitación, por lo que previsiblemente será la última instalación del plan de autoconsumo en entrar en servicio. Adif AV ya ha encargado los servicios de consultoría y asistencia técnica para la realización de las tramitaciones administrativas para la obtención de la resolución ambiental y la autorización administrativa de construcción de la planta, así como la redacción del proyecto constructivo. También ha presentado el anteproyecto y el estudio de impacto ambiental para la tramitación de la solicitud de la autorización administrativa previa. ■