

Plan Energético Horizonte 2030



Anexo: Plan de Autoconsumo y Acumulación eléctrica

Contenido

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES:	G
ANTECEDENTES	1
0. Europa	2
0.1. Emergencia climática y ambiental	2
0.2. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2019 (COP 25)	3
0.3. Marco Legislativo 2030. El paquete de Invierno.....	3
0.4. La Unión de la Energía es hoy una realidad	7
0.5. La ciudadanía, agente activo del sistema energético	8
1. España	9
1.1. Marco Estratégico de Energía y Clima: Una oportunidad para la modernización de la economía española y la creación de empleo.	9
1.2. PNIEC	11
1.3. Estrategia nacional contra la pobreza energética 2019-2024.....	18
2. Navarra	20
2.1. Declaración institucional del Parlamento de Navarra ante la Emergencia Climática	20
2.2. Declaración institucional del Gobierno de Navarra ante la Emergencia Climática	20
2.3. PEN 2030	22
2.4. Objetivos del Parlamento de Navarra en materia de Autoconsumo y almacenamiento eléctrico.....	22
DIAGNÓSTICO PARA EL PLAN DE AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO	24
3. Situación hasta hoy en la administración de la comunidad foral de Navarra (ACFN)	25
3.1. Balances energéticos de Navarra	25
3.2. La plataforma para la información energética (SIE).....	26
3.3. Memoria del desarrollo de PEN 2030.....	27
3.4. Diferentes estrategias energéticas en los departamentos del GN.....	30
4. Actuaciones en instalaciones realizadas	34
4.1. Actuaciones en instalaciones realizadas ACFN-GN.....	34
4.2. Entidades locales.....	35
4.3. Entidades sin ánimo de lucro	41
4.4. Deducciones fiscales en el IS o IRPF	42

5. Agentes locales.....	44
5.1. Nasuvinsa: Lursarea-Agencia Navarra del territorio y sostenibilidad.....	44
5.2. El pacto por el clima y la energía suma ya 73 ayuntamientos en Navarra	45
5.3. Agenda 21-Red NELS	45
5.4. Proyectos Egoki 1 y 2	45
5.5. FNMC-NUKF.....	46
5.6. Grupos de acción locales (GAL).....	46
AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO, CLAVES PARA LA TRANSICIÓN (complementa el capítulo nº6 del PEN 2030)	49
6. Autoconsumo y almacenamiento eléctrico claves para la transición	52
6.1. Análisis de la evolución y situación actual	54
6.2. Identificación de agentes estratégicas en Autoconsumo y Acumulación eléctrica	116
6.3. Objetivos e indicadores.....	118
6.4. Planificación (Capítulo nº 6 del PEN2030)	127
6.5. Planificación de autoconsumo y acumulación eléctrica (Anexa al PEN2030).....	127
LÍNEAS DE ACTUACIÓN CONCRETAS EN LA ACFN	168
6.6. Autoconsumo individual en un edificio de GN	170
6.7. Autoconsumos colectivos en cubiertas de institutos de secundaria compartidos por ccer.....	175
6.8. Mesa de trabajo para la elaboración de una cláusula social.....	179
ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DEL AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO.	180
7. Comprometerse con la descarbonización	181
8. Estrategia de difusión y sensibilización del autoconsumo y almacenamiento eléctrico	185
8.1. Sector público (ACFN, entidades locales).....	185
8.2. Industria, Pymes y micropymes	187
8.3. Ciudadanía	187
8.4. Ámbito del conocimiento.....	188
LÍNEAS ESTRATÉGICAS FUTURAS	190
9. El contrato social de la energía-electrificar para democratizar	191
9.1. Bases para un nuevo modelo energético	191
9.2. Razones para el cambio	191
9.3. Las palancas del cambio	193

9.4. Los caminos del cambio.....	195
9.5. El Contrato Social de la Energía.....	197
10. Habilitar elementos para las comunidades energéticas digitalizadas: superando las barreras.....	200
10.1. Rediseñando la normativa actual	200
10.2. Implementación de infraestructura habilitadora	202
10.3. Redefiniendo la experiencia y el rol de las usuarias	203
10.4. Adaptando nuevos modelos de negocio.....	203
11. Nuevos modelos de negocio	205
11.1. Servicios básicos contra servicios de valor añadido	205
11.2. Empresas reguladas contra empresas minoristas	207
11.3. Economía colaborativa y social	208
11.4. Flujos de ingresos	209
REFERENCIAS:.....	I

Índice de tablas

DIAGNÓSTICO PARA EL PLAN DE AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO:

Tabla 1.- Inversión anual en instalaciones de energías renovables.	43
Tabla 2. “Resumen de resultados simulación anual de Calendario y gestión optimizada”. Fuente: Igualada y Corchero, 2018.	69
Tabla 3. Cuadro resumen de las modalidades y las diferentes posibilidades de autoconsumo Fuente: ENERAGEN, 2019.	94
Tabla 4. -Resumen de las instalaciones realizadas en los edificios públicos. Fuente: edición propia.	105
Tabla 5. -Resumen de las instalaciones realizadas en edificios privados por ESAL. Fuente: edición propia.	106
Tabla 6. Contratación interna versus contratación externa. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.	115
Tabla 6.6. Planificación de programas y actuaciones en materia de autoconsumo y acumulación eléctrica. (Anexo al PEN 2030).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7. Propuesta inclusión datos indicadores en el RAN y en el Certificado de instalaciones de Baja Tensión.	158
Tabla 8. Energía solar pico estimada para autoconsumir el 25% del consumo actual de los tres complejos hospitalarios con mayor consumo energético de Navarra.	174

Índice de Figuras:

Figura 1. Pasado y futuro del sistema eléctrico. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.	54
Figura 2. Escala para indicar la fase en la que se encuentra una tecnología.	57
Figura 3. Tecnologías de almacenamiento eléctrico en función del rango de potencia y servicios que puede dar a la red eléctrica. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.	66
Figura 4. Tecnologías de almacenamiento eléctrico. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.	67
Figura 5. Potencial de reducción previsto de CAPEX para el año 2030 para las diferentes tecnologías de batería. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.	68
Figura 6. Evolución de las diferentes tecnologías de baterías. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.	68
Figura 7. Tendencias de innovación. Fuente: IRENA, 2019.	73
Figura 8. El panorama de las innovaciones para la transformación del sector eléctrico. Fuente: IRENA, 2019.	75
Figura 9. Mapa de velocidades de viento a 10 m de altura. Fuente: meteo.navarra.es (10/12/2019).	80
Figura 10. .- Zona de flujo turbulento tras edificio. Fuente: www.monografias.com (10/12/2019).	80
Figura 11. Los conceptos de PVP4Grid que tienen influencia en el desarrollo de instalaciones de autoconsumo FV (mercado, red y regulación). Fuente: Donoso, González, Román, 2019.	83
Figura 12. Diagramas de Autoconsumo Sin Excedentes. Fuente: Donoso, González, Román, 2019.	95
Figura 13. Posible aplicación de las CCER- Autoconsumo colectivo. Fuente. Edición propia.	102
Figura 14. Oferta y demanda globales de baterías de ion-litio en la actualidad y en el futuro, y cuota europea de fabricación. Fuente: Comisión europea, 2019.	108
Figura 15. : Contratación Interna. Entidades locales habilitadoras para diseñar una infraestructura moderna y sostenible. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.	112
Figura 16. Funcionalidad de la contratación externa. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.	113
Figura 17. Funcionalidad de la contratación interna, incluyendo un fondo rotatorio renovable. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.	113
Figura 18. Tejedados sin utilizar. Fuente: Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2019.	119
Figura 19. Solar Potential in Europe. Fuente: Wikipedia (10/12/2019).	120
Figura 20. Posible estructura de la ANEC-NEKA. Fuente: Elaboración propia.	145
Figura 21. Reparto del mercado fotovoltaico en función de la potencia instalada en la EU. Fuente: IRENA, Solar Power Europe, IRENA (datos de 31/12/2017).	148

Figura 22. Proceso para la reutilización de baterías. Fuente: BeePlanet factory.	156
Figura 23. Umbrales de degradación en la primera vida de las baterías y en una posible reutilización. Fuente: Lawrence Berkeley National Laboratory.	157
Figura 24. Reparto consumo energético entre los edificios GN. Fuente: SIE (10/12 2019).	170
Figura 25. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).	171
Figura 26. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).	171
Figura 27. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).	172
Figura 28. Generación estimada de una instalación fotovoltaica de 111 kWp instalada en Pamplona con los paneles inclinados 15° y dirigida al Sur.	172
Figura 29. Generación, consumo y autoconsumo medio diario de un edificio.	173
Figura 30. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).	177
Figura 31. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).	177
Figura 32. Cuádruple hélice. Fuente: De clercq, Proka, Jensen, Montero, 2019.	182

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES:

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CDB: Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.

GIECC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

UE: Unión Europea.

TIC: tecnologías de la información y la comunicación.

FRR: Fondos Rotativos Renovables.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

PNIEC: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

PIB: Producto Interior Bruto

ONU: Naciones Unidas. A lo largo de este artículo utilizaremos siempre este acrónimo, aunque en la documentación se pueden encontrar otras expresiones como NNUU o UN (acrónimo del término en inglés).

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

VE: Vehículo Eléctrico.

FV: Fotovoltaica

PSE: Proveedoras de servicios energéticos.

IDAE: Instituto de Diversificación y ahorro de la Energía.

ONG: Organización No Gubernamental.

MITECO: Ministerio para la transición ecológica

MaaS: Mobility as a Service

GN: Gobierno de Navarra

KLINA-HCCN: Hoja de Ruta del Cambio Climático.

PEN 2030: Plan Energético de Navarra horizonte 2030

LFCCTE: Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética

ANEC-NEKA: Agencia Navarra de Energía y Clima- Nafarroako Energia eta Klima Agentzia

CHN: Complejo Hospitalario de Navarra

CFN: Comunidad Foral de Navarra

SIE: Sistema de Información energética

ACFN: Administración de la Comunidad Foral de Navarra

ISPL: Instituto de Salud Pública y Laboral

ECCN: Edificio de consumo casi nulo

CENER: Centro Nacional de Energías Renovables

CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

SNS-O: Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

ESAL: Entidades sin ánimo de lucro

FNMC-NUKF: Federación Navarra de Municipios y concejos-Nafarroako Udal eta Kontzejuen Federazioa

GAL: Grupos de Acción Local

AL21: Agenda Local 21

SIG: Sistema de Información Geográfica

BOE: Boletín Oficial del Estado

PVPC: Precio Voluntario de Pequeño Consumidor

ICIO: Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras

IBI: Impuesto de Bienes Inmuebles

BT: Baja Tensión

AT: Alta Tensión

REAT: Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión

RAIPRE: Régimen Administrativo de Instalaciones Productoras de Energía

IRPF: Impuesto de la Renta de Personas Físicas

IS: Impuesto de Sociedades

JRC: European Commission's Joint Research Centre

V2G: Vehicle to Grid

GERA: Gestión de Energía Renovable Almacenada

OPEN: Operadora Pública Energética de Navarra

IRENA: Agencia Internacional de Energías Renovables

RAN: Registro de Autoconsumo en Navarra

PPA: Power Purchase Agreement

ANPIER: Asociación Nacional de Productores de Energías Renovables

UNEF: Unión Española de Fotovoltaica

APPA: Asociación de Empresas de Energías Renovables

CENIFER: Centro Nacional Integrado de Formación en Energías Renovables

PVP4Grid: Photovoltaic-Prosumers4Grid

LRHL: Ley Reguladora de Haciendas Locales

IAE: Impuesto de Actividades Económicas

PM19: Propuesta Municipalista 2019

XSE: Xarsa per la Sobirania Energética

AE: Auditoría Energética

TRL: Technology Readiness levels. Indicador del desarrollo de una tecnología. Escala del 1 al 9 donde 1 son aquellas tecnologías que están en fase de idea y 9 aquellas que están ampliamente estudiadas y comercializadas

CAPEX: Gasto de capital. Indicador para comparar el coste de una tecnología. Indica el gasto de capital por energía almacenada y/o potencia de cada tecnología.

IoT: Internet de las cosas

AC: Corriente alterna

DC: Corriente continua

AIE: Agencia Internacional de la Energía

PER: Plan de Energías Renovables en España

REE: Red Eléctrica Española

BON: Boletín Oficial de Navarra

CCER: Comunidades Ciudadanas de Energía Renovable

PVGIS: Photovoltaic Geographical Information System

ENEA: Estrategia Navarra de Educación Ambiental

CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

ANTECEDENTES

0. Europa

0.1. Emergencia climática y ambiental

El parlamento Europeo a través de una Resolución, de 28 de noviembre de 2019, sobre la situación de emergencia climática y medioambiental aprobó el siguiente texto:

- Vistos la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kioto,
- Visto el Acuerdo adoptado en la 21.^a Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP21) en París el 12 de diciembre de 2015 (en lo sucesivo, «Acuerdo de París»),
- Visto el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (CDB),
- Vistos los datos científicos más recientes y completos sobre los efectos nocivos del cambio climático facilitados en el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (GIECC) titulado «Global Warming of 1.5 °C» (Calentamiento global de 1,5 °C), su quinto informe de evaluación (AR5) y su informe de síntesis al respecto, su informe especial sobre el cambio climático y la tierra y su informe especial sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante,
- Vista la grave amenaza de pérdida de diversidad biológica descrita en el resumen para responsables políticos del informe de evaluación global de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, de 29 de mayo de 2019, de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas,
- Vista la 25.^a Conferencia de las Partes en la CMNUCC (COP25), que se celebrará en Madrid (España) del 2 al 13 de diciembre de 2019,
- Vistos la 26.^a Conferencia de las Partes de la CMNUCC, que se celebrará en diciembre de 2020, y el hecho de que todas las Partes de la CMNUCC deben aumentar sus contribuciones determinadas a nivel nacional en consonancia con los objetivos del Acuerdo de París,
- Vista la 15.^a Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP15), que se celebrará en Kunming (China) en octubre de 2020, en la que las Partes deben decidir el marco mundial posterior a 2020 para detener la pérdida de diversidad biológica,
- Vista su Resolución, de 14 de marzo de 2019, sobre el cambio climático – una visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra de conformidad con el Acuerdo de París,
- Vista su Resolución, de 28 de noviembre de 2019, sobre la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2019 (COP25) en Madrid (España),
- Visto el artículo 132, apartados 2 y 4, de su Reglamento interno.

A. Considerando que una acción inmediata y ambiciosa es fundamental para limitar el calentamiento global a 1,5 °C y evitar una pérdida ingente de diversidad biológica;

B. Considerando que esta acción debe basarse en la ciencia e implicar a la ciudadanía y a todos los sectores de la sociedad y la economía, incluida la industria, de forma socialmente equilibrada y sostenible; que debe respaldar la competitividad de nuestras economías e ir acompañada de sólidas medidas sociales e inclusivas para garantizar una transición justa y equitativa que apoye la creación empleo, respetando al mismo tiempo la necesidad de un alto nivel de bienestar y de nuevos puestos de trabajo y formación de gran calidad;

C. Considerando que no debe utilizarse nunca una situación de emergencia para erosionar las instituciones democráticas o socavar los derechos fundamentales; que todas las medidas se adoptarán siempre mediante un proceso democrático;

1. Declara la situación de emergencia climática y medioambiental; pide a la Comisión, a los Estados miembros y a todos los agentes mundiales que adopten urgentemente las medidas concretas necesarias para combatir y contener esta amenaza antes de que sea demasiado tarde, y manifiesta su propio compromiso al respecto;
2. Insta a la nueva Comisión a que evalúe plenamente el impacto climático y medioambiental de todas las propuestas legislativas y presupuestarias pertinentes y garantice que estén plenamente en consonancia con el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 1,5 °C y no contribuyan a la pérdida de diversidad biológica;
3. Reconoce su responsabilidad institucional para reducir su huella de carbono; propone adoptar sus propias medidas para reducir las emisiones, entre otras, la sustitución de su flota de vehículos por vehículos de cero emisiones y pide a los todos los Estados miembros que se pongan de acuerdo sobre una sola sede para el Parlamento Europeo;
4. Insta a la nueva Comisión a que aborde las incoherencias de las actuales políticas de la Unión en materia de emergencia climática y medioambiental, en particular mediante una amplia reforma de sus políticas en los ámbitos de la agricultura, el comercio, el transporte, la energía y la inversión en infraestructuras;
5. Encarga a su presidente que transmita la presente Resolución al Consejo y a la Comisión, así como a los Gobiernos y los Parlamentos de los Estados miembros.

0.2. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2019 (COP 25)

[Resolución](#) del Parlamento Europeo, de 28 de noviembre de 2019, sobre la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2019 (COP25) en Madrid (España).

0.3. Marco Legislativo 2030. El paquete de Invierno

El paquete de Energía Limpia (también conocido como “paquete de invierno”) se finalizó hace casi un año, con las negociaciones finales de la parte de diseño del mercado interior de la electricidad. El 24 de diciembre de 2018 entraron en vigor las nuevas Directivas de fomento del uso de energías renovables y de eficiencia energética, así como el Reglamento de Gobernanza. Además, el próximo 01 de Enero de 2020 entrará en vigor el reglamento relativo al mercado interior de la electricidad de la Unión Europea (UE), aunque se tardará menos de dos años en trasponer la Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad a las normativas estatales.

Se puede obtener información detallada de todo el proceso en la página Web de la Comisión Europea [Clean energy for all Europeans](#).

A continuación, se incluye los links a cada una de los nuevos actos legislativos, así como un breve resumen de las principales novedades.

0.3.1. La Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (Directiva 2018/844)

Crea una senda clara hacia un parque inmobiliario descarbonizado en la UE en 2050 sustentado por estrategias nacionales de renovación a largo plazo.

Favorece el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y de tecnologías inteligentes para asegurar que los edificios son eficientes, por ejemplo mediante la introducción de sistemas de control y automatización.

Apoya el despliegue de infraestructuras para la electromovilidad en todos los edificios, introduciendo la obligación de instalar puntos de recarga y fomentando la eliminación de barreras administrativas.

Introduce un "indicador de preparación para aplicaciones inteligentes" que medirá la capacidad de los edificios para usar nuevas tecnologías y sistemas electrónicos para adaptarse a las necesidades de la consumidora, optimizar su operación e interactuar con la red.

Integra y refuerza de forma significativa las estrategias de renovación a largo plazo.

Moviliza financiación e inversión pública y privada, vinculándola a los ahorros de eficiencia energética o desarrollo de renovables. [Fondos Rotativos Renovables (FRR)]

Ayuda a combatir la pobreza energética y reducir la factura energética de los hogares mediante la renovación de los edificios antiguos.

[Ficha resumen con los principales contenidos de esta Directiva](#), publicada por la Comisión Europea.

0.3.2. La Directiva de eficiencia energética ([Directiva 2018/2002](#))

Establece un nuevo objetivo de eficiencia energética para la UE en 2030 del 32,5%, el cual se revisará al alza en 2023.

Amplía la obligación anual de ahorros más allá de 2020.

Refuerza las normas sobre contadores individuales y la facturación relativa a la energía térmica, dando a las personas consumidoras – especialmente a los de edificios de apartamentos con sistemas colectivos de calefacción – derechos a recibir información más precisa, fiable, clara y puntual sobre su consumo de energía, permitiéndoles así entender mejor y controlar sus facturas de calefacción.

Requiere a los Estados Miembros disponer de normas nacionales transparentes y a disposición del público sobre el reparto de costes del consumo de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria en edificios de apartamentos o en edificios con finalidades múltiples que tengan sistemas centrales.

Aborda barreras existentes de mercado, comportamiento y regulatorias para aumentar la seguridad de suministro, competitividad de las industrias de la UE, mejorar la calidad del aire y la salud pública, reducir los costes de la energía en los hogares y las empresas, afrontando de ese modo también la pobreza energética.

[Ficha resumen con los principales contenidos de esta Directiva](#), publicada por la Comisión Europea.

0.3.3. La Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables ([Directiva 2018/2001](#))

Establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030, incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2030.

Mejora el diseño y la estabilidad de los esquemas de apoyo para las energías renovables.

Busca racionalizar y reducir los procedimientos administrativos.

Establece un marco regulatorio claro y estable para el autoconsumo de energía.

Pone a la ciudadanía en el centro de la Unión de la Energía mediante, entre otros, la creación de la figura de la comunidad de energía renovable.

Aumenta el nivel de ambición en los sectores del transporte y de calefacción/refrigeración.

Mejora la sostenibilidad de la bioenergía.

[Ficha resumen con los principales contenidos de esta Directiva](#), publicada por la comisión Europea.

0.3.4. El Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima ([Reglamento 2018/1999](#))

Hace que cada Estado Miembro tenga que preparar un plan nacional integrado de energía y clima para el periodo 2021-2030, que cubra las 5 dimensiones de la Unión de la Energía.

Estos planes nacionales serán comparables de un país a otro de la UE gracias a que en un anexo del Reglamento se detalla el contenido que han de tener. La Comisión Europea evaluará los borradores de los planes, y hará recomendaciones de forma que el conjunto de los planes nacionales de todos los países de la UE permita alcanzar los objetivos climáticos y energéticos en 2030 de una forma coherente, colaborativa y óptima en costes a lo largo de la UE.

Alinea la frecuencia y los plazos de las obligaciones de presentación de informes entre las 5 dimensiones de la Unión de la Energía y el Acuerdo de París, aumentando de forma significativa la transparencia.

Asegura que la UE y los Estados Miembros puedan trabajar de forma conjunta para incrementar los hitos establecidos en el Acuerdo de París y refuerza la cooperación regional en las dimensiones de la Unión de la Energía.

Asegura el seguimiento del progreso hecho a nivel Estado Miembro para conseguir el objetivo vinculante a nivel UE de energías renovables, el objetivo a nivel UE de eficiencia energética y el objetivo del 15% de interconexión.

Introduce un mecanismo sólido para asegurar la consecución colectiva de los objetivos de la UE en materia de energías renovables y eficiencia energética.

Hace que cada Estado Miembro tenga que presentar una estrategia a largo plazo, con una perspectiva de, al menos, 30 años.

Establece un marco regulatorio claro y transparente para el diálogo con la sociedad civil.

[Ficha resumen con los principales contenidos de este Reglamento](#), publicado por la Comisión Europea.

0.3.5. Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad ([Directiva 944/2019](#))

Uno de los elementos clave del acuerdo es la capacidad de las proveedoras de electricidad de fijar sus propios precios. De este modo se limitarán las distorsiones del mercado, habrá más competencia y bajarán los precios al por menor. Al mismo tiempo, el Consejo se ha

asegurado de que las personas usuarias vulnerables continúen estando protegidas al permitir que los Estados miembros apliquen precios regulados a personas usuarias domésticas en situación de vulnerabilidad. La Directiva también permite a los Estados miembros aplicar intervenciones públicas en la fijación de precios para el suministro de electricidad destinada a otras usuarias domésticas y microempresas durante un periodo de transición, con el fin de establecer una competencia efectiva entre proveedoras y lograr una tarificación minorista de la electricidad plenamente eficaz.

Las usuarias podrán participar directamente en el mercado como usuarias activas, por ejemplo, vendiendo electricidad autogenerada, participando en mecanismos de respuesta a la demanda, participando en mecanismos de flexibilidad o adhiriéndose a comunidades ciudadanas de energía renovable (CCER). La Directiva también garantiza el acceso de las usuarias a instrumentos de comparación de precios, contadores inteligentes y contratos de electricidad de tarifas dinámicas. A más tardar en 2026, las personas usuarias podrán cambiar de proveedor de energía en un plazo de 24 horas.

Esta directiva pretende facilitar la participación de las personas usuarias como agregadoras del mercado eléctrico. También establece igualmente el marco regulador para las gestoras de redes de distribución o transmisión.

0.3.6. Reglamento sobre el mercado interior de la electricidad ([Reglamento 943/2019](#))

El Reglamento revisa las normas y los principios del mercado interior de la electricidad con el fin de garantizar su buen funcionamiento, la competitividad y la ausencia de distorsiones. Asimismo, tiene por objeto brindar apoyo a la descarbonización del sector energético de la UE y eliminar los obstáculos al comercio transfronterizo de energía.

Gracias a la adopción de nuevas normas sobre responsabilidades en materia de balance y comercio, es posible dar cabida a la generación de electricidad variable a partir de fuentes de energía renovables sin crear disposiciones discriminatorias ni distorsiones del mercado.

El Reglamento prevé las condiciones en virtud de las cuales los Estados miembros pueden crear mecanismos de capacidad y los principios para su creación. Con estos mecanismos se pretende garantizar que el suministro de electricidad sea suficiente en los momentos de máxima demanda remunerando los recursos por su disponibilidad. Han de ser temporales y estar concebidos para dar respuesta a una dificultad detectada de adecuación de los recursos.

Se ha fijado un límite de emisiones de 550 gr de CO₂ de origen fósil por kWh de electricidad. Las nuevas centrales eléctricas que emiten más de dicha cantidad y que comiencen su producción después de la entrada en vigor del Reglamento ya no podrán participar en mecanismos de capacidad. Las centrales eléctricas que emiten más de 550 gr de CO₂ de origen fósil por kWh y una media de 350 kg de CO₂ al año por kW instalado podrán participar en mecanismos de capacidad hasta el 1 de julio de 2025. Las nuevas disposiciones contribuirán a que la UE alcance sus objetivos climáticos, al tiempo que se protege la seguridad de las inversiones gracias a una cláusula de derechos adquiridos para los contratos de capacidad que se hayan celebrado antes del 31 de diciembre de 2019.

Otro elemento esencial del acuerdo es la creación de centros regionales de coordinación, encargados de prestar apoyo a la coordinación regional de las gestoras de redes de transmisión. Sustituyen a las coordinadoras regionales de seguridad existentes, pero asumen funciones adicionales relacionadas con la operación de las redes, la gestión de los

mercados y la preparación frente a los riesgos. Asimismo, en virtud del Reglamento se crea una entidad europea de las gestoras de redes de distribución.

0.4. La Unión de la Energía es hoy una realidad

El 9 de abril de 2019, la Comisión Europea publica el 4^a informe sobre el estado de la Unión de la Energía. Entre otras cuestiones, considera que tras casi cinco años de esfuerzos, la Unión de la Energía es hoy una realidad, y que con la aprobación definitiva del denominado “paquete de invierno” se ha dotado de un marco normativo exhaustivo para avanzar en la transición energética, alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, hacer de la UE un líder a nivel mundial en materia de energías renovables, consagrar el principio de “lo primero, la eficiencia energética” y contribuir a modernizar la economía e industria europeas.

El informe recoge que cada vez es mayor el desacoplamiento entre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y crecimiento económico, estando la UE en buena disposición de conseguir en 2020 su objetivo de reducción de emisiones GEI. Comparado con el año 1990, el único sector donde no se han reducido las emisiones a nivel UE, es en el sector del transporte, pero gracias, principalmente, a las medidas de eficiencia energética, la productividad energética y la intensidad de emisiones GEI del sector energético han mejorado de forma constante en la UE.

Aun así, considera que son necesarios esfuerzos adicionales para conseguir los objetivos de eficiencia energética a nivel UE en el año 2020. Frente a los descensos de consumo observados entre 2007 y 2014, el consumo de energía ha empezado a aumentar en los últimos años, y está ahora ligeramente por encima de la trayectoria lineal asociada al objetivo en 2020. Las principales razones encontradas para este aumento son la climatología (los años 2015 y 2016 fueron más fríos que los precedentes), el aumento de la actividad económica y los bajos precios del petróleo.

En cuanto a las energías renovables, en la UE se ha alcanzado una contribución del 17,5% al total de consumo de energía final en el año 2017. Las subastas se han popularizado como el instrumento de apoyo más habitual en los Estados miembros, y la cuota de energías renovables en el sector de la electricidad ha alcanzado ya el 30,8%. El sector de calor y frío con un 19,5% de renovables y el del transporte, con un 7,6%, completan el cuadro de contribución de las energías renovables a nivel europeo. Si bien la Comisión no duda de que se conseguirá el objetivo de energías renovables en el año 2020, cierta ralentización en el crecimiento en los últimos años, hace que aconseje que se empiecen a aumentar los esfuerzos de cara a los objetivos del año 2030 (32% de energías renovables sobre el consumo de energía final).

Además, el informe hace balance de todo lo avanzado en materia de mercado interior de la energía e incluye reflexiones sobre el marco regulatorio necesario para apoyar la transición energética, incluyendo su dimensión social, con referencias específicas a la pobreza energética, las zonas en transición, la iniciativa de energía limpia en las islas de la UE y el empoderamiento de las ciudades y las comunidades locales.

Por último, el informe concluye reconociendo la necesidad de que continúe la estrecha colaboración que ha habido hasta ahora entre Estados miembros y Comisión Europea, en especial en lo relacionado con los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima, la importancia de que se aumente la implicación de la ciudadanía, autoridades locales e industria y recuerda que la Estrategia a largo plazo de la UE muestra el camino a seguir para alcanzar en 2050 una economía moderna y neutra desde el punto de vista climático.

El 4º informe sobre el estado de la Unión de la Energía viene acompañado de toda una serie de documentación, desde el [Informe](#) sobre implementación de un Plan estratégico de acción sobre baterías, hasta [informes detallados](#) de progreso sobre áreas como la eficiencia energética y las energías renovables.

0.5. La ciudadanía, agente activo del sistema energético

El 05 de Junio de 2019 se publica en el Boletín Oficial de la UE la normativa que permitirá jugar un papel decisivo en el mercado eléctrico a usuarias, CCER, agregadoras. La [nueva Directiva 944/2019](#) y el [nuevo Reglamento 943/2019](#) establecen los principios de una nueva configuración del mercado de la electricidad, que incentiva los servicios de flexibilidad y las señales de precio adecuadas para la transición energética.

En España se deberá permitir y fomentar la participación de la respuesta a la demanda mediante agregación en los mercados de electricidad, lo que facilitará que las usuarias activas, bien a través del su uso, la capacidad de almacenamiento o la electricidad autogenerada, puedan participar junto a las productoras “tradicionales” de manera no discriminatoria en todos los mercados de electricidad. Estos servicios de flexibilidad, aparte de situar a la ciudadanía en el papel central que el paquete de invierno y la transición energética le otorga, facilitarán la penetración de recurso energético distribuido renovable y una gestión optimizada de las redes de distribución, en la que será posible que sea más coste-eficiente invertir en digitalización que en infraestructuras tradicionales.

La usuaria activa, la respuesta a la demanda y el almacenamiento pasan a ser elementos claves en el nuevo marco normativo.

Además, a fin de que la ciudadanía pueda jugar ese papel clave que la legislación y estrategia Europea, estatal y regional le otorgan, la nueva normativa hace hincapié en la importancia del acceso a los datos de consumo para poder tomar decisiones informadas. Este acceso tendrá que ser fácil y sin coste para las usuarias finales. Pero la normativa no se queda aquí, para facilitar la gestión de la demanda, los datos accesibles deberán ser lo más próximos al tiempo real. La nueva directiva define este “tiempo cuasi real” en el contexto de los contadores inteligentes (que ya se encuentran masivamente instalados en Navarra a nivel de uso residencial) como un periodo de tiempo corto, generalmente de segundos, fijando un máximo equivalente al periodo de liquidación de los desvíos del mercado nacional (este periodo a día de hoy es de 1 hora, pero también gracias a normativa comunitaria, deberá reducirse a 15 minutos en los próximos años).

El nuevo marco legal facilitará la participación de la usuaria, que tendrá derecho también a vender energía o a realizar un seguimiento de su consumo en tiempo “cuasi real”. En definitiva, el mercado eléctrico se va a modernizar, con precios dinámicos y con una gestión inteligente de las redes.

1. España

1.1. Marco Estratégico de Energía y Clima: Una oportunidad para la modernización de la economía española y la creación de empleo.

El Acuerdo de París de 2015 y la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas marcan el inicio de una agenda global sostenible que conlleva la transformación del modelo económico y de un nuevo contrato social de prosperidad inclusiva dentro de los límites del planeta.

En respuesta, la UE se ha dotado de un marco jurídico amplio que le permitirá mantenerse a la vanguardia en la transición y cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a 2030, tal y como se ha indicado anteriormente.

En este contexto, el Marco Estratégico de Energía y Clima, que presenta el Gobierno de España es una oportunidad para la modernización de la economía, la creación de empleo, el posicionamiento de liderazgo en las energías y tecnologías renovables que dominarán la próxima década, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social.

Se facilita una transformación de la economía española en la que el país ganará en prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, salud, desarrollo tecnológico y justicia social, acompañando a los colectivos más vulnerables.

El marco orienta el tejido empresarial español hacia el lugar donde van a estar las ventajas competitivas en el futuro: innovación y capacidad de producir con mayor eficiencia y con una huella ambiental baja o nula, reforzando la competitividad nacional e internacional de nuestras empresas.

Las piezas clave que componen este marco son: el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, y la Estrategia de Transición Justa. Se trata de tres pilares esenciales cuyo efecto suma garantiza que España cuente con un marco estratégico estable y certero para la descarbonización de su economía; una hoja de ruta eficiente para la próxima década, el Plan 2021-2030, diseñado en coherencia con la neutralidad de emisiones a la que se aspira en 2050; y una estrategia de acompañamiento solidario y de transición justa, para asegurar que las personas y los territorios aprovechan las oportunidades de esta transición y nadie queda atrás.

España ha de posicionarse cuanto antes en la innovación, las tecnologías, y la industria punteras en un proceso de transformación que ya está en marcha en todo el mundo, con objeto de aprovechar al máximo las oportunidades que presenta y que sirva de palanca para la modernización y el progreso del país.

1.1.1.El marco de oportunidades en cifras (PNIEC)

España tiene mucho que ganar en este proceso de descarbonización y arroja datos de gran oportunidad para el país, como los siguientes:

- Las medidas que se pondrán en marcha con el marco generarán entre 250.000 y 364.000 nuevos empleos de calidad entre 2021 y 2030 (de empleo anual no acumulado), respecto a un escenario en el que no se ponen en marcha estas medidas. Son empleos ligados fundamentalmente a la industria, a la mejora de la eficiencia –especialmente en la rehabilitación de casas y edificios–, la innovación, las energías renovables, y el sector servicios. Sólo las inversiones en renovables generarán entre 102.000 y 182.000 empleos durante la década, a raíz de los cuales

se beneficiará principalmente la industria manufacturera (18%), construcción (15%), comercio y reparación (13%) asociadas al sector renovable.

- El marco movilizará más de 200.000 millones de euros de inversión privada, pública, y bajo modelos de colaboración público-privada en España la próxima década. Para ello se necesitará de una inversión pública de 47.000 millones, tanto estatal, autonómica, local y de la UE.
- El Producto Interior Bruto (PIB) de España aumentará entre 19.300 y 25.100 millones entre 2021 y 2030, un 1,8% en 2030 respecto a un escenario sin plan, tanto por las inversiones previstas, como por el mayor ahorro y eficiencia energética y la menor importación de combustibles fósiles.
- El marco permite ahorrar 75.379 millones de euros hasta 2030 por la caída de importaciones de combustibles fósiles. Por tanto, se mejorará la seguridad energética de España, que si bien no es un país rico en combustibles fósiles sí lo es en sol y viento.
- Las medidas tendrán una incidencia muy positiva en la salud. Solo la mejora de la calidad del aire con las medidas previstas en el Plan evitará la muerte de más de 2.000 personas en España en 2030, respecto a un escenario sin el plan.

[Documento explicativo. Marco Estratégico de Energía y Clima](#)

1.1.2.Contenido del marco estratégico

El marco estratégico incluye el siguiente desarrollo normativo, estrategia y plan:

1.1.2.1.Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética

Es el marco normativo que constituye la herramienta institucional para facilitar la progresiva adecuación de la realidad a las exigencias de la acción climática. Este texto incluye los instrumentos de cooperación institucional necesarios; herramientas de evaluación y aprendizaje; y un marco facilitador de la transición energética con cauces de integración de los diferentes sectores.

[Documento para participación pública. Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.](#)

1.1.2.2.Estrategia de Transición Justa

Incluye los instrumentos necesarios para optimizar las oportunidades de empleo de la transición a través de marcos de formación profesional, políticas activas de empleo, medidas de apoyo y acompañamiento –con especial atención a sectores estratégicos–, y planes de reactivación de los territorios que puedan verse afectados por este proceso para que nadie quede atrás. Además se incluyen instrumentos de reducción de la desigualdad y apoyo a las personas y entidades usuarias, en particular las vulnerables.

[Documento para participación pública. Borrador de la Estrategia de Transición Justa.](#)

1.1.2.3.Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

Define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de

actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂. Es un documento programático que se ha presentado a la Comisión Europea en Febrero del 2019 para su evaluación y que ha sido debatido con los distintos agentes en España a lo largo de este mismo año.

[Nota explicativa del PNIEC 2021-2030](#)

[Documento participación pública. Borrador del PNIEC 2021-2030](#)

[Documento Resumen del Borrador PNIEC 2021-2030](#) (Versión resumida para facilitar el manejo del borrador del PNIEC).

1.2.PNIEC

El PNIEC es una pieza clave para la transición ecológica. El plan responde a la obligación de acelerar la lucha contra el cambio climático y mejorar el bienestar acorde con las agendas y calendarios que ya han establecido la Comisión Europea, el Convenio de Cambio Climático, Acuerdo de París, las Naciones Unidas (ONU) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El plan ayudará a extender unas energías renovables cada vez más competitivas, pero también a ampliar el autoconsumo, la generación distribuida y la gestión de la demanda a través de las agregadoras.

A continuación varios aspectos relevantes incluidos en el PNIEC, relacionados con los objetivos de este informe:

1.2.1.PNIEC. Energías renovables

A veces bajo nombres complejos o siglas difíciles de pronunciar hay decisiones políticas que pueden cambiar nuestras vidas. Esto es lo que ocurre con el PNIEC, que entre otras medidas prevé que en 2030 las renovables aporten el 42% de la energía en España.

Pero por qué esto es tan importante: en primer lugar, este porcentaje se refiere al conjunto de la energía, es decir, la que se utiliza en las casas para encender una lámpara o poner en marcha el ordenador, pero también para calentarse cuando hace frío o para desplazarse en un automóvil. ¿Cómo se conectan las instalaciones solares y parques eólicos con las calefacciones o los coches? Consiguiendo que funcionen con electricidad: con bombas de calor para generar frío y calor en las viviendas y con vehículos eléctricos (VE) para moverse.

El PNIEC propone que en 2030 las renovables aporten el 42% de la energía final en España y el 74% de la electricidad. Esto es mucho, pero lo que se busca es reducir de forma drástica las emisiones de CO₂ causantes del cambio climático. Además de impulsar y hacer más competitiva la economía. Más a largo plazo, el objetivo es conseguir que en 2050 España sea un país neutro en carbono, considerando que las renovables aporten para entonces nada menos que el 100% de la electricidad.

Pero para eso queda más tiempo, por ahora, los países de la UE debían decir a qué porcentaje de renovables se comprometían para al año 2030, y el compromiso de España es de 42%. Según ha explicado el Ministerio para la Transición Ecológica, en realidad esta cifra es la que sale después de combinar todas las medidas del conjunto del PNIEC, interviniendo dos factores en su composición: evidentemente, una apuesta muy alta por la

instalación de más energías renovables, pero también el efecto de las políticas de eficiencia en el consumo total de energía. Es decir, al bajar el total de energía a generar, el peso de las renovables cobra más fuerza en porcentaje.

El sol, el viento y la lluvia son gratis por ello, junto con el rápido desarrollo tecnológico que han vivido las renovables en los últimos años, las plantas e instalaciones de energías renovables producen hoy en España, con mucha diferencia, la energía más barata (lo que resulta muy interesante para la economía).

De hecho, en el caso del PNIEC para 2030 se espera que una parte importante de las centrales contaminantes actuales vayan cerrando por decisiones económicas y medioambientales de las empresas propietarias y dejen paso a las más competitivas renovables. Para el desarrollo ordenado y sostenido de nuevas plantas e instalaciones limpias se utilizará como principal herramienta las subastas, considerando, entre otros factores, que den prioridad a aquellas instalaciones que faciliten una transición energética más justa.

También se prevé que ese gran incremento de renovables en el país incluya un despliegue masivo del autoconsumo renovable distribuido, dado que la autogeneración de electricidad con placas solares en los tejados de viviendas puede ser ya más económica que las tarifas a la usuaria final. En los apartados 1.2.2.2 y 1.2.2.3 se explica como las usuarias pueden participar mucho más de este incremento de las energías renovables. Sin duda se trata de otro cambio enorme hacia un modelo más democrático.

Para conseguir esta revolución de las renovables, se pretende que las tecnologías que más aumenten su peso para 2030 sean la eólica, que llegaría a los 50.258 megavatios (MW), y la solar fotovoltaica (FV), que alcanzaría los 36.882 MW. Por su parte, la solar termoeléctrica subiría hasta los 7.303 MW.

En cualquier caso, el PNIEC reconoce que la gran evolución tecnológica y disminución de costes en este campo puede hacer cambiar algunas previsiones. En sí, y esto resulta clave, la propuesta actual basa el cumplimiento de los objetivos fijados para 2030 en los principios de neutralidad tecnológica y coste-eficiencia. Así pues, da prioridad a aquellas que ofrezcan mejores prestaciones y costes, todo un reto.

1.2.2.PNIEC. Los nuevos actores de la transición energética

La ciudadanía protagonizará la producción y el uso de energía

Si hay algo que caracteriza a esta transición energética que estamos viviendo ahora es la aparición de nuevas actrices que la están impulsando. No puede ser de otra manera, la energía no es solo eso que hace funcionar la luz de casa, los electrodomésticos, caldera, vehículo, maquinaria, etc. La energía es también participación y empoderamiento de la ciudadanía, democratización de las decisiones, soberanía e independencia energética.

En definitiva, la ciudadanía es ahora protagonista, actriz y tiene un rol activo. Las personas, ya no son meras consumidoras pasivas de la energía sin capacidad de decisión, sino que pueden ejercer de prosumidoras, productoras de energía que la generan para su propio consumo, o incluso poder inyectar a la red de forma sencilla y sin trámites adicionales la energía producida sobrante gracias al mecanismo de compensación de excedentes.

Para ello las renovables y su capacidad de democratizar el sistema energético son esenciales. Además de ser unas energías limpias vitales en la lucha contra el cambio climático o en la reducción de la elevada dependencia energética del exterior, permiten a

cualquier persona producir su propia energía para autoconsumo, ya sea en su vivienda, en su comunidad de vecinos, en los edificios públicos o en los negocios de forma individual o colectiva.

En este contexto, surgen todo tipo de iniciativas donde las personas deciden dar el paso y pasar a ser agentes activas.

Por ejemplo, “Vivir del aire”, un grupo de más 300 personas y diferentes agentes que han puesto en marcha en Cataluña un enorme aerogenerador (tiene un rotor de más de 100 metros de diámetro), capaz de cubrir el consumo eléctrico anual de unas 2.000 familias.

O las cooperativas que comercializan energía renovable, como la federación de asociaciones de cooperativas en Bruselas : 1.500 cooperativas en Europa en la que participan un millón de personas con la idea de tener un contacto directo y personalizado con la gente, de apego a lo local, para contribuir a la generalización del consumo de energías renovables y a la toma de decisiones democráticas entre sus usuarias, que además son socias de la cooperativa. Aunque estas cooperativas todavía suponen el 1% de los contratos eléctricos en España, sus características las están haciendo crecer de manera imparable en todo el territorio.

Entre los proyectos promovidos por estas cooperativas también se pueden encontrar el “Generation kwh” de la cooperativa Som Energia que ofrece la posibilidad de producir energía eléctrica 100% renovable de manera compartida. Actualmente se trata de una generación donde participan casi 4.200 personas aportando más 4 M€ para producir anualmente casi 7 MWh de energía verde. Otro ejemplo es el “sorkuntza” que aúna los diferentes proyectos de generación de la cooperativa Goiener, este modelo impulsa las inversiones colectivas en renovables con el objetivo de cambiar el modelo energético actual. Apostando, por proyectos locales de generación de energía renovable.

O el proyecto europeo de crowdfunding Crowdfundres, para que cualquier persona pueda contribuir a financiar proyectos relacionados con las energías renovables.

Y es que la transición energética es también una oportunidad de generar empleo, de crear negocios que impulsen este nuevo modelo. Aquí las posibilidades son enormes: producir, comercializar o financiar sistemas de autoconsumo, como placas FVs, sistemas térmicos solares, aerogeneradores o baterías y acumuladores para guardar la energía que se haya generado y tenerla disponible cuando haga falta; ayudar a la gente a reducir su consumo energético y conseguir un ahorro económico mediante Proveedoras de servicios energéticos (PSE); aumentar la eficiencia energética mediante la instalación de sistemas que contribuyan a ello o mediante la rehabilitación energética de los edificios; desarrollar tecnologías, dispositivos y aplicaciones que faciliten el consumo, la producción y distribución de las energías renovables y de los sistemas de ahorro y eficiencia energética, etcétera.

Las corporaciones y las entidades locales tienen también mucho que decir como actrices activas. La transición energética no deja a nadie fuera, todo el mundo es importante y aporta, suma, en la medida de sus posibilidades, de sus características. Las corporaciones por su potencial para ofrecer nuevos productos y servicios que faciliten todavía más el desarrollo de las renovables o incluso incorporar las energías renovables en sus propios sistemas de producción, de posibilitar un cambio de modelo hacia una economía circular, una economía sostenible basada en el ciclo de la naturaleza donde todo se aprovecha. Un ejemplo de ello es el grupo RE 100, una red de 166 grandes multinacionales que se han comprometido a contar con una energía 100% renovable.

Y las entidades locales por su contacto directo y cercano con la ciudadanía , porque pueden hacer mucho más de lo que parece para generalizar en las ciudades y pueblos cuestiones esenciales como las energías renovables , la eficiencia energética o la movilidad sostenible (como la que promueve el Plan MOVES).

1.2.3.PNIEC. Autoconsumo y generación distribuida

Claves sobre el Real Decreto de autoconsumo energético

El autoconsumo y la generación distribuida de energía son un avance muy importante para el país , sobre todo porque son beneficiosos para poder instalarse un sistema para producir y consumir energía renovable directamente en la vivienda, en la comunidad de vecinas, en el negocio o en los edificios o infraestructuras públicas.

En Abril de 2019 se ha aprobado el Real Decreto (RD 244/2019) que regula las condiciones del autoconsumo de energía eléctrica . El autoconsumo forma parte del PNIEC, que propone medidas para facilitar las CCER y los nuevos actores en la transición energética , así como garantizar el derecho al acceso a la energía a toda la ciudadanía.

Pero, ¿Qué es esto de las CCER ? El autoconsumo puede ser tanto para uso individual, en una vivienda aislada o en una conectada a la red , como para uso comunitario . En este último caso se le llama autoconsumo compartido , ya que diversas personas pueden beneficiarse colectivamente de las mismas instalaciones de generación d e su entorno , compartiendo la capacidad de generación y por tanto con una inversión individual menor al ser colectiva. Conscientes de estas ventajas, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) impulsa las CCER y para ello lanza un [programa específico para financiar proyectos piloto](#), y publica una [guía](#) con los pasos necesarios.

El PNIEC prevé potenciar los proyectos locales de generación renovable con participación ciudadana . En concreto, se podrá establecer una proporción mínima de inversión en los proyectos renovables que deba abrirse a la participación de personas o entidades municipales o locales en el que se sitúen los proyectos , de modo que éstas puedan ser copropietarias o coinversoras.

El esquema de las CCER vale tanto para una misma comunidad de vecinas , un barrio, un pueblo como para un polígono industrial.

Para aprovechar todo este potencial , el PNIEC también prevé promover programas de formación y capacitación de las CCER, para que puedan contar con los recursos humanos y técnicos que les permitan identificar , tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos , así como movilizar las inversiones necesarias.

El autoconsumo supone también la generación distribuida de la energía, de manera que la electricidad se distribuye en sistemas muy cercanos a la usuaria , mediante fuentes de energía renovable , como la solar , térmica o FV . Este modelo difiere de la generación centralizada que se utiliza en la actualidad: la electricidad se produce en una central de energía, normalmente lejos de la usuaria , de manera que le llega a través de las líneas de alta tensión. Este hecho supone pérdidas bastante importantes de energía , lo que conlleva más emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático y el derroche de recursos para la generación de dicha energía.

Sin embargo, con la generación distribuida la fuente de energía está cerca de la usuaria , ya que la produce en su entorno; por tanto, es una prosumidora, pues usa su propia energía. En un sistema de autoconsumo la energía se puede distribuir entre diversas

personas de una comunidad , una empresa, etc.; se puede almacenar en una batería o un sistema acumulador cuando haga falta ; o incluso la energía producida sobrante se puede inyectar a la red de forma sencilla y sin trámites adicionales gracias al mecanismo de compensación de excedentes.

Por tanto , el autoconsumo y la generación distribuida suponen un considerable ahorro económico para quienes la practican , y la reducción e incluso la no dependencia de las compañías eléctricas convencionales . Las administraciones gestionan eficazmente los recursos económicos públicos y son referentes en el uso de los recursos renovables locales. Las familias ahorran dinero , algo que se nota especialmente en las más vulnerables, suponiendo así un importante paso frente a la pobreza energética.

Por su parte, la competitividad en la industria aumenta , dado que la energía es uno de los principales costes en la mayoría de las actividades económicas , y por tanto ven así reducido considerablemente este gasto y su dependencia del incremento o la variabilidad del precio de la energía . Por ello, el PNIEC tiene contemplado diversas medidas para promover el autoconsumo y la generación distribuida entre toda la ciudadanía , y en especial, entre los colectivos vulnerables.

Pero esto no solo lo dice el IDAE, un informe¹ de la Organización No Gubernamental (ONG) ecologista Greenpeace asegura que el autoconsumo supondría en España un ahorro de 1.770 millones de euros al año gracias a la reducción de gasto en combustibles fósiles, a la importación de los mismos (España tiene una alta dependencia del exterior) y a la instalación de redes ; además del descenso de la emisión a la atmósfera de diez millones de toneladas de CO₂ al año y de la creación de puestos de trabajo relacionados con este sector.

En este contexto, surgen todo tipo de iniciativas ciudadanas de personas que deciden dar ese paso y tomar un papel activo.

Por ejemplo, las compras colectivas para la adquisición de instalaciones FVs de autoproducción para los tejados o terrazas de viviendas a través de la “Oleada Solar” de la empresa de no lucro Ecooo o las “compras colectivas de autoproducción solar” de la cooperativa sin ánimo de lucro Som Energía, entre otras.

1.2.4.PNIEC. Sistemas inteligentes y gestión de la demanda

La sociedad demanda electricidad continuamente: en los comercios, en las fábricas, en las empresas, en las casas... Pero esta demanda no es siempre la misma a lo largo de 24 horas, no es constante . Para entenderlo , observar un día cualquiera : por la mañana , cuando todo el mundo empieza a trabajar , hay más consumo ; a medio día , cuando las tiendas cierran, menos; y por la noche, cuando las casas cobran de nuevo vida , otra vez vuelve a haber más demanda . Dar respuesta a estas demandas en todo momento con un sistema basado en renovables exige flexibilidad, puesto que la energía eléctrica tiene que ser consumida en el mismo momento que se genera.

Cambiar a un modelo eléctrico a base de renovables como el que prevé el PNIEC necesita ser mucho más inteligente , más flexible. En este nuevo modelo ya no hay momentos de máxima demanda (punta, por el día) ni otros de mínima (valle, por la noche). Se trata de un esquema más maleable, eficiente y neutro en carbono.

¿Cómo se consigue esto ? Por un lado , con lo que las especialistas en este campo llaman “gestión de la demanda”. Esto consiste, por un lado, en influir en los hábitos de consumo de las usuarias del sistema para variar la cantidad de electricidad que demandan o el momento de consumo . Pero se trata sobre todo de poner en marcha una gestión

automática inteligente, por ejemplo, con la recarga del coche eléctrico a las horas que se necesite. Y para ello se prevé toda una batería de medidas que ponen en marcha las administraciones públicas, las distribuidoras, las comercializadoras o las PSE, como incentivos económicos o la figura de la agregadora de la demanda.

Una agregadora de la demanda es una empresa que gestiona muchos puntos de consumo de electricidad para ofrecer un ahorro a sus usuarias; y, por otro lado, presta un servicio al sistema eléctrico. Se trata de gestionar de forma automática e inteligente la calefacción o el aire acondicionado para mantener la temperatura dentro de las preferencias de la usuaria, pero ajustando el consumo energético en cada momento a las condiciones de la red.

Por tanto, cuando se quiere obtener un sistema eléctrico a base de renovables (¡sin energías fósiles!), hay que añadir un elemento muy importante: el almacenamiento. Almacenar la energía eléctrica que no se utilice en el momento será muy importante. Así que el PNIEC prevé que para 2030 entre una capacidad adicional de 3,5 GW de bombeo para almacenamiento y 2,5 GW de baterías, que lógicamente se desarrollarán en función de la evolución y de la disponibilidad tecnológicas.

Se deja para el final, el papel de las personas, de la ciudadanía, en todo esto; pero no por ello es menos importante. Antes se ha mencionado que el sistema eléctrico con renovables tiene que ser inteligente. Para conseguirlo es necesario descentralizarlo, es decir, acercar los puntos de generación a los de uso. Esto reduce las pérdidas en el transporte y la distribución y favorece el aprovechamiento del espacio urbano para la generación renovable o que surjan nuevos modelos de negocio.

La ciudadanía que antes eran únicamente consumidora pasiva de electricidad ahora tienen un papel proactivo: las usuarias pueden generar energía eléctrica, lo cual influye directamente en la capacidad de hacer su propia gestión de la demanda. Por no hablar de que automáticamente se mitigan las situaciones de vulnerabilidad en el acceso a la energía: la pobreza energética. Todo un cambio muy profundo de paradigma.

1.2.5.PNIEC. Vehículo eléctrico

Claves del PNIEC para un parque móvil cero emisiones en 2050

El VE está llamado a ser una de las claves de la actual transición energética. No sólo en el coche privado, sino también en todos los vehículos propulsados por electricidad, como bicicletas, motocicletas, autobuses, camiones, etcétera. El VE es una pieza más de la movilidad sostenible, que es mucho más que cambiarse al coche eléctrico o limitar la circulación de los más contaminantes y más si contempla como un servicio de uso compartido.

Cada VE que sustituye a uno de combustibles fósiles contribuye a reducir la contaminación del aire en las ciudades y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) -esto que las expertas llaman “descarbonización” - y por tanto a la lucha contra el cambio climático. Por eso cada vez más se impulsan medidas y leyes más restrictivas para garantizar la calidad del aire urbano, como las que restringen el tránsito de los vehículos de combustible y favorecen el de los eléctricos o gravan los impuestos a los vehículos más contaminantes.

El VE ayuda también a generalizar las energías renovables y junto al autoconsumo energético a reducir nuestra alta dependencia exterior del petróleo. Imaginarse el vivir en una casa que genera su propia electricidad con, por ejemplo, placas solares. Parte de esa

energía se podría destinar al coche eléctrico , cuya batería además se convertiría en un sistema de almacenamiento para esa electricidad. El equipo perfecto.

Las ventajas del VE no acaban ahí , ya que sus usuarias ahorran en la energía que los propulsa (la electricidad es más barata que la gasolina , sobre todo si se autogenera), y en revisiones técnicas, ya que su mecánica es más sencilla que la de los de combustible.

Por ello , el PNIEC cuenta entre sus objetivos destacados el fomento de la movilidad sostenible a través del VE y el aprovechamiento de las sinergias con las energías renovables y el autoconsumo eléctrico. El PNIEC señala que la penetración de renovables en el sector de la movilidad alcanzará el 22% en 2030, tras incorporar unos cinco millones de VEs que supondrán el 16% del parque móvil ese año . Entre 2021 y 2030, fechas de ejecución del plan , el sector de la movilidad y el transporte reducirá así sus emisiones en 28 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂-eq). Es el primer paso hacia el verdadero reto: asegurar un parque móvil de cero emisiones para 2050.

Desde luego, el objetivo no es fácil. El PNIEC reconoce que el uso del VE en España aún es muy bajo (31.341 vehículos en todas sus modalidades en 2017), y que la electrificación masiva del parque de vehículos sólo se conseguirá con la paridad de precio entre VEs y de combustión, que según estimaciones de los fabricantes se alcanzará hacia 2025.

El PNIEC contempla diversas actuaciones para contribuir a lograr dichos objetivos lo antes posible, entre las que destacan planes de ayudas para la adquisición de nuevos VE y el despliegue de puntos de recarga.

Para ello , las diversas instituciones responsables de su ejecución y seguimiento – Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), IDAE, comunidades autónomas y entidades locales – trabajarán de manera conjunta . La inversión total asociada a la penetración del VE será de 132.403 millones de euros . El apoyo económico público estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2025 asciende a 1.000 millones de euros.

Por ejemplo, el nuevo Programa de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVES) del MITECO y el IDAE , que cuenta con un presupuesto de 45 millones de euros para “la compra de vehículos alternativos”.

En esta generalización de los VEs , los servicios de movilidad compartida (Mobility as a Service, MaaS por sus siglas en inglés) jugarán un papel importante . El PNIEC estima que un porcentaje significativo del total de VEs en 2030 se utilizará con estos servicios , cada vez más demandados por la ciudadanía . Tiene todo el sentido : ¿para qué tener en propiedad un vehículo si solo lo uso en ocasiones puntuales y cada vez es más engorroso circular por las ciudades?

La movilidad compartida se puede utilizar de formas muy diversas . Por ejemplo , hay varias experiencias de carsharing que además son cooperativas, es decir, la usuaria es copropietaria de la cooperativa , como Som Mobilitat o Ecotxe . Además, gracias a las nuevas tecnologías, el uso de aplicaciones móviles facilita el combinado de coches, motos o bicicletas. Se puede ir así al centro de una gran ciudad, como Madrid, sin necesidad de utilizar el coche privado , utilizando la mejor combinación posible de un coche eléctrico compartido con un tren, un metro o una bicicleta pública, por ejemplo.

1.2.6. Nuevo Real Decreto para el autoconsumo de energía eléctrica.

El 05 de Abril de 2019 se aprueba por el Ministerio para la transición energética del Gobierno de España el Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

El desarrollo del autoconsumo que promueve la norma tiene un efecto positivo sobre la economía general, sobre el sistema eléctrico y energético y sobre las consumidoras.

En cuanto al impacto económico general, esta modalidad de generación asociada al consumo fomenta la actividad económica y el empleo local, por su carácter distribuido. Además, el autoconsumo que se favorece con mayor intensidad es el de carácter renovable, por lo que su desarrollo contribuye a la sustitución de generación emisora y contaminante, por lo que esta norma contribuye al cumplimiento de los objetivos de penetración de energías renovables y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En cuanto a los beneficios sobre el sistema energético, el autoconsumo es una herramienta eficaz para la electrificación de la economía, que representa una condición sine qua non para la transición hacia una economía baja en carbono de la manera más eficiente posible.

Desde la perspectiva de las usuarias finales, el autoconsumo puede ser una alternativa económica más ventajosa que el suministro tradicional exclusivo desde la red. Además, la norma fomenta el autoconsumo de proximidad y, en definitiva, un papel más activo de las usuarias finales en su abastecimiento energético, que constituye una demanda de la sociedad actual.

Respecto a los impactos sobre el sistema eléctrico, el desarrollo del autoconsumo de energía eléctrica conlleva diversos efectos económicos directos, cuyo saldo neto es positivo. Por lo que respecta a los ingresos y costes del sistema eléctrico, la implantación del autoconsumo implica un menor consumo de energía eléctrica procedente de las redes de transporte y distribución, hecho que puede producir una ligera disminución de los ingresos por peajes y cargos en el sistema respecto a un escenario en el que no existiera autoconsumo.

Adicionalmente, desde la óptica de la usuaria final, la implantación de nueva generación procedente del autoconsumo producirá un efecto de disminución del precio de la energía respecto a un supuesto escenario en el que no se implante autoconsumo. Esto es debido a que se produce un aumento de la energía ofertada procedente de los excedentes vendidos, y a una disminución la demanda que es abastecida por la propia energía autoconsumida. A lo anterior se ha de añadir los beneficios derivados de las menores pérdidas técnicas por circulación de la energía en las redes de transporte y distribución y los menores costes marginales por nuevas infraestructuras de red.

1.3. Estrategia nacional contra la pobreza energética 2019-2024

El Consejo de Ministras, a propuesta del MITECO, aprobó en Abril de 2019 la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024. Este instrumento, dividido en cuatro ejes de actuación y 19 medidas, ofrece por primera vez una definición oficial sobre la pobreza energética, establece indicadores para su seguimiento –que determinan que, en la actualidad, existen entre 8,1, y 3,5 millones de personas que cumplen algunos de los criterios– y objetivos para su reducción a 2025: una meta del 50% y, al menos, una disminución del 25%.

Se prohíbe el corte de suministro en situaciones climatológicas extremas y se amplía en cuatro meses el periodo previo a que la empresa suministradora corte el servicio por impago. En esos cuatro nuevos meses, la usuaria recibirá un suministro mínimo vital.

1.3.1. Primera definición oficial

“La pobreza energética es la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía”. Esta es la definición que determina la Estrategia sobre el concepto de pobreza energética que, por tanto, puede manifestarse a través de una multiplicidad de realidades que van desde la incapacidad de mantener una temperatura adecuada en el hogar a un gasto energético desproporcionado en relación con el nivel de ingresos.

1.3.2. Cuatro indicadores

Para analizar y realizar un seguimiento adecuado de las diversas tipologías de pobreza energética, el texto adopta los cuatro indicadores primarios oficiales del Observatorio Europeo contra la pobreza energética:

- 1 Gasto desproporcionado (2M): porcentaje de hogares cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble de la mediana nacional.
- 2 Pobreza energética escondida (HEP, en su acrónimo inglés): porcentaje de los hogares cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la mediana nacional.
- 3 Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada: porcentaje de la población que no puede mantener su vivienda a una temperatura adecuada.
- 4 Retraso en el pago de las facturas: porcentaje de población que tiene retrasos en el pago de facturas de los suministros de la vivienda.

En base a los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística, correspondientes a 2017, 8,1 millones de españolas presentan un gasto desproporcionado en relación con sus ingresos; 5,1 millones de personas sufren pobreza energética escondida; unos 3,7 millones de personas pasan el invierno a temperaturas inadecuadas y 3,5 millones de personas han de afrontar retrasos en el pago de sus facturas.

[Ésta](#) es la estrategia completa diseñada por el Gobierno de España.

2. Navarra

2.1. Declaración institucional del Parlamento de Navarra ante la Emergencia Climática

La Junta de Portavoces del 18 de Noviembre de 2019 ha aprobado por unanimidad una declaración institucional por la que el Parlamento de Navarra se adhiere a las reivindicaciones relativas al cambio climático publicadas en la revista ‘Bioscience’ y firmadas por más de 11.258 investigadoras científicas de 153 países.

La declaración institucional aprobada dice lo siguiente:

“1. El Parlamento de Navarra se adhiere a las reivindicaciones del artículo publicado el pasado martes en la revista Bioscience firmado por más de 11.258 investigadoras científicas de 153 países diferentes, se suma a la conmemoración de los cuarenta años de la primera Conferencia Mundial sobre el Clima de Ginebra (1979), y pone de manifiesto los escasos triunfos que se han conseguido desde entonces para revertir una situación que, por entonces, ya se tildaba de "alarmante".

2. El Parlamento de Navarra se compromete a tomar cuantas medidas necesarias se encuentren en el ámbito de sus competencias para frenar el cambio climático”.

2.2. Declaración institucional del Gobierno de Navarra ante la Emergencia Climática

Con motivo de la conmemoración del Día Internacional contra el Cambio Climático el martes 24 de septiembre de 2019, el Gobierno de Navarra (GN) ha realizado la siguiente declaración institucional:

“La lucha contra el cambio climático es un gran reto ambiental al que se enfrenta la humanidad. Según alerta la ONU, nos encontramos en un momento decisivo en el cual los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Por ello, si no se toman medidas urgentes, será más difícil y costoso adaptarse a sus consecuencias en el futuro.

El Gobierno foral asume la gravedad de la situación y la necesidad de hacerle frente desde las instituciones. Por un lado para dar ejemplo a una sociedad navarra respetuosa y concienciada con el medio ambiente, cercana a las energías renovables y la movilidad sostenible y exigente con las políticas medioambientales; pero también, conscientes de que es desde las instituciones donde se deben impulsar medidas para luchar más eficazmente contra el cambio climático, en el ámbito de la mitigación y sobre todo en la adaptación.

Navarra ha sido pionera en Europa iniciando su adaptación al cambio climático. En 2017 se convirtió en la primera región europea en poner en marcha un proyecto integrado de adaptación a través del [proyecto LIFE-NADAPTA](#) aprobado por la Comisión Europea. Con una inversión de 15,6 millones hasta 2025, esta iniciativa se concreta en 53 medidas para desarrollar en seis áreas estratégicas diferentes: agua, bosques, agricultura y ganadería, salud, infraestructuras, y ordenación del territorio y monitorización.

Conscientes de la necesidad de implantar una estrategia ambiental integral y transversal en Navarra para abordar desde lo local el gran reto del cambio climático, el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente lideró, además, la elaboración de la [Hoja de Ruta](#)

[de Cambio Climático](#) 2017-2030-2050 (KLINA-HCCN), que fue aprobada en enero de 2018 junto al [Plan Energético de Navarra horizonte 2030](#) (PEN 2030).

La KLINA-HCCN asume los objetivos internacionales de la Estrategia de la UE, del Acuerdo de París y los ODS de la ONU, y fomenta la transición a una economía baja en emisiones y hacia un territorio sostenible y resiliente. La KLINA-HCCN plantea horizontes temporales a corto, medio y largo plazo. Se inicia con los objetivos establecidos en 2020 y 2030 por los diferentes organismos internacionales para que Navarra se oriente hacia un nuevo modelo energético, económico y social sostenible en 2050.

La tarea es compleja y los objetivos ambiciosos, si se tiene en cuenta que el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero está estrechamente ligado a la recuperación económica y responde aún a una inercia del sistema que no ayuda a la lucha contra el cambio climático. Por ello, la KLINA-HCCN debe ayudar a permanecer en alerta, y con actitud activa y adaptativa que estimule la mejora continua y la corrección de las inercias que han llevado a esta situación, con una visión transversal y apoyándose en los compromisos y responsabilidad solidaria con el planeta.

Las instituciones locales representan, a su vez, importantes motores en la lucha contra el cambio climático. En este sentido, el Pacto de Alcaldías por el Clima y la Energía de Navarra tiene ya 73 ayuntamientos comprometidos, más del 69,4% de la población navarra. El compromiso municipal por el clima y la energía consiste, en primer lugar, en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el municipio en un 40% de aquí a 2030, en particular a través de la mejora de la eficiencia energética y un mayor uso de fuentes de energía renovables. En segundo lugar, el objetivo es aumentar la resiliencia de las entidades locales mediante la adaptación a los efectos del cambio climático.

La Legislatura que ahora comienza no deja de lado el compromiso climático y en su acuerdo programático recoge un impulso integral y transversal de la Agenda 2030 y sus ODS como marco político que interpela a todas las instituciones al más alto nivel y aporta una respuesta adecuada y coherente a todos los retos que se plantean como sociedad.

El GN contempla aprobar una [Ley Foral de cambio climático y transición de modelo energético](#) (LFCCTE) que sirva como herramienta indispensable para hacer frente a los retos de futuro y de apoyo al planteamiento del Horizonte Verde, en consonancia con el Marco Estratégico de Energía y Clima de ámbito estatal, cuyas piezas clave son el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el PNIEC, y la Estrategia de Transición Justa.

El Acuerdo Programático que va a guiar la acción política de estos cuatro próximos años recoge también medidas como incluir progresivamente la obligatoriedad de medición de la huella de carbono en los productos, bienes y servicios que contrata la Administración; crear un Plan de Estímulo Verde; fomentar las energías renovables, el autoconsumo energético y la creación de empleo en este sector, así como aprobar el Plan Director de Movilidad Sostenible de Navarra.

Igualmente, el GN trabaja con el objetivo de situar a Navarra como territorio de referencia en el ámbito de la transición energética y, en ese contexto, plantea impulsar la creación de la Agencia Navarra de Energía y Clima - Nafarroako Energia eta Klima Agentzia (ANEC-NEKA), propuesta en el artículo 6 sobre la gobernanza en materia de cambio climático del Anteproyecto de LFCCTE.

Se seguirán los principios de la Directiva Marco del Agua en favor de consumos de agua moderados y sostenibles, se apoyará la redacción de planes de inundabilidad y se

caminará hacia la economía circular. El objetivo del GN es llegar al residuo cero, además de aprobar en breve la Ley Foral reguladora de actividades de incidencia ambiental.

Además, se impulsarán una Estrategia Navarra de la Biodiversidad 2030 y la Red Natura 2000, se trabajará por una mejor integración de la actividad agrícola, y se fortalecerá la participación social y ciudadana fomentando las actividades y la información y voluntariado ambiental, así como incorporando la sostenibilidad ambiental en todas las etapas de educación y formación.

El GN se une con esta declaración a las instituciones, colectivos sociales y académicos preocupados con el cambio climático y muestra su decisión firme de trabajar sin perder de vista la perspectiva del impacto climático.

Esta declaración pretende situar la lucha contra el cambio climático como un objetivo central del GN y transversal a las acciones de sus Departamentos.

2.3.PEN 2030

En enero de 2018 el GN, mediante acuerdo de Gobierno, aprueba junto a la KLINA-HCCN, el PEN 2030 con el objetivo de alcanzar un nuevo modelo energético que reduzca los importantes costes económicos, la elevada dependencia energética del exterior, y minimice los costes sociales, ambientales y sobre la salud de las personas generados por un modelo basado fundamentalmente en combustibles fósiles.

Las bases del PEN 2030 van más allá de un modelo descarbonizado y renovable y también apuestan de forma decidida por la generación distribuida y local, que garantice la democratización del sistema y la participación activa de la ciudadanía, no únicamente como consumidora pasiva de energía, sino también como generadora y gestora. En definitiva, que pase de ser sujeto pasivo a tener un rol activo en el sistema energético.

La energía solar será uno de los pilares de la transición energética. La energía solar FV ha experimentado una bajada de precios de más del 80% en el periodo 2008-2016 y se prevé un rápido crecimiento a nivel mundial de esta tecnología en los países con recurso solar abundante, como es el caso de Navarra, donde el desarrollo irá ligado al marco regulador, al compromiso social y a los objetivos políticos firmes que garanticen bajos riesgos a las inversiones necesarias a llevar a cabo por el sector privado, ya sean emprendidas, por cooperativas, pymes o la ciudadanía directamente.

Dentro del PEN 2030, uno de los agentes que jugará un papel indispensable es la nueva ANEC-NEKA. Esta nueva entidad pública de gestión energética y ambiental tendrá como objetivo prioritario la implementación de los programas del PEN 2030 y la KLINA-HCCN.

2.4.Objetivos del Parlamento de Navarra en materia de Autoconsumo y almacenamiento eléctrico

El presente informe pretende dar asistencia técnica a la sección del plan energético dentro del departamento de desarrollo económico y empresarial para la elaboración de un Plan de Autoconsumo y Almacenamiento eléctrico del GN, cuyo contenido esté dirigido a conseguir los objetivos que el Parlamento de Navarra instó al GN en la sesión del pleno 17 de enero de 2019 (pleno número 134-pág. 3):

- Elaborar un Plan de Autoconsumo y Almacenamiento Eléctrico de 1 GN, contemplando la maximización de la instalación de energías limpias en todos sus

edificios, sedes o espacios, y aprovechando el excedente con su almacenamiento, trasladando la iniciativa al resto de administraciones y sociedad.

- Apoyar de forma decidida las iniciativas de autoconsumo y almacenamiento eléctrico que ya se están dando en nuestro territorio, ofreciendo ayudas económicas, gestión administrativa y asesoramiento técnico.
- Fomentar el inicio de nuevas instalaciones solares, eólicas, geotérmicas, hidroeléctricas o de biomasa en todas las administraciones locales de Navarra, igualmente con ayudas económicas, gestión administrativa y asesoramiento técnico.
- Incluir en todas las ayudas al autoconsumo una cláusula social por la que se derive parte de la generación eléctrica de autoconsumo a disminuir los casos de pobreza energética, bien conectando estos hogares a la red propia o bien desviando los ingresos por excedente a este propósito.
- Derogar las resoluciones que limiten con carácter general la instalación de paneles solares fotovoltaicos en los pueblos y ciudades de Navarra, como son, por ejemplo, las resoluciones 225, 239, 281, 282, 283, 301 y 302, todas ellas de 2007 de la Directora General de Cultura del GN.

**DIAGNÓSTICO PARA EL PLAN DE AUTOCONSUMO Y
ALMACENAMIENTO**

3. Situación hasta hoy en la administración de la comunidad foral de Navarra (ACFN)

Previo a cualquier trabajo de cara al futuro es conveniente realizar un diagnóstico que sirva de punto de partida y de palanca para partir de unos cimientos sólidos.

3.1. Balances energéticos de Navarra

La producción y el uso de energía tienen una gran incidencia en el desarrollo económico y social, así como en el medio ambiente. Por este motivo, el conocimiento de la estructura consumidora y de la producción de energía es de gran interés.

Los balances energéticos de Navarra disponibles desde el año 2006 muestran la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible / fuente de energía y sector económico.

En dichos balances se recoge la información básica sobre los consumos y producciones energéticas de Navarra, que sirven para establecer un adecuado planteamiento de política energética, a efectos de delimitar una serie de objetivos como pueden ser los de ahorro y eficiencia energética, adecuado suministro a fin de cubrir en condiciones óptimas las necesidades de Navarra, promoción de iniciativas de búsqueda e impulso de los recursos energéticos propios y limpios mediante las energías renovables, entre otros. Conocida es la gran incidencia que sobre el desarrollo económico tiene el comportamiento del sector energético en todos sus aspectos. De aquí que el conocimiento de la estructura consumidora, así como de la producción de energía resulte sumamente estratégico.

Tomando los datos del último balance energético de Navarra del año 2017, ese año aumentó el consumo energético en un 9,28% respecto al año anterior, debido al incremento de la actividad económica (con un aumento del PIB del 3,2%). Los consumos de los distintos derivados del petróleo y del gas natural sufrieron aumentos del 8,96% y del 13,39%, respectivamente, y la electricidad del 5,72% respecto a 2016. El sector de la Administración y servicios públicos ha reducido su consumo en un 2,62%.

En cuanto al tipo de energía final empleada, el 71% de la usada en Navarra en 2017 fue fósil: petróleo y derivados (42,69%) y gas natural (27,77%). La electricidad supuso el 20,78% del total de energía consumida.

Otro aspecto a recalcar es la repercusión económica de la energía. Navarra gastó 1.867.741.000 euros en pagar la energía usada en 2017. Mientras, el valor de la energía producida en la Comunidad Foral de Navarra (CFN) ascendió a 404.837.651 euros.

La industria (un 40,08% del total de la energía) y el transporte (37,77%) siguen siendo los sectores con más gasto energético. En la comparativa con el penúltimo balance (2016), destaca el incremento del consumo industrial en 2017 del 23,6%, y del consumo en el transporte del 11,89%. El resto de sectores, sin embargo, han registrado un gasto energético inferior. Así, destaca un descenso del consumo doméstico (23,05%), del sector de comercio y servicios (8,22%) y de la administración (2,62%). El sector de la agricultura ha tenido un ligero incremento (0,51%).

Tomando una perspectiva temporal más amplia, el consumo total de energía es un 3,02% menor que el registrado en 2007. Las dos fuentes mencionadas más arriba, petróleo y gas natural, han trazado curvas inversas en las gráficas. En la última década, mientras en Navarra se gasta un 13,81% menos de cantidad de hidrocarburos, el consumo de gas natural se ha incrementado en un 13,44%. La eficiencia de los motores de combustión de un parque móvil en camino de renovación es la principal causa de la primera cifra. En el

caso del gas natural, combustible no empleado hace 25 años, la extensión a toda la CFN (95% del territorio) y el consumo industrial en un contexto económico más favorable dan la explicación a este aumento.

Respecto a la electricidad, en los últimos 10 años apenas se registran diferencias de consumo. En 2017, el gasto de energía fue un 0,56% superior al de 2007, aunque un 5,72% más que en 2016.

Sobre esta energía, el Balance señala que Navarra tiene capacidad de generar toda electricidad que consume. Así, el documento señala que “prácticamente en su totalidad la energía eléctrica es de producción propia por medio de centrales hidroeléctricas, parques eólicos, instalaciones solares y centrales térmicas de cogeneración”. También destaca el trabajo que desde la entrada en funcionamiento de los ciclos combinados de Castejón, “Navarra es una comunidad exportadora en electricidad”.

Del total de electricidad que gasta Navarra en un año, el 55,98% tiene origen en fuentes renovables. En 2017, Navarra ha producido más energía eléctrica renovable (60,68%) que no renovable (39,32%) y el volumen generado se ha incrementado un 7% respecto a 2016.

3.2.La plataforma para la información energética (SIE)

La ciudadanía navarra puede desde Julio de 2019 conocer y ver la evolución de los usos energéticos de los edificios públicos del Gobierno foral, en una iniciativa pionera en el Estado.

El [Portal Energético](#) recoge, en una web, por medio de infografías y accesible a todo el público, los datos de los consumos detallados de los edificios públicos de la CFN para, entre otros objetivos, poder conocer y cuantificar directamente la gestión y los resultados de las medidas que se adoptan en materia de eficiencia energética, adaptación al cambio climático e incorporación de suministro procedente de fuentes renovables.

Este sistema de información y gestión, que está abierto a la ciudadanía a través de un simple click en un teléfono móvil, ordenador o cualquier otro dispositivo digital, recoge los consumos energéticos de edificios públicos, su evolución y comparación con otras referencias y, asimismo, permite conocer las medidas llevadas a cabo en estas instalaciones, principalmente incorporación de energías renovables y renovación de envolventes y redes de calor.

La presentación de este Portal Energético, convierte a Navarra en la primera comunidad autónoma en implantar una aplicación de estas características.

La energía y su gestión no es algo etéreo, sino que, gracias a herramientas pioneras como esta, sus resultados se van a poder ver, medir y palpar en los edificios públicos, una acción fundamental para que la ciudadanía pueda tomar conciencia y valorar las políticas energéticas. Asimismo, esta iniciativa está en la línea del conjunto de políticas emprendidas por el Ejecutivo foral en el ámbito del ahorro y la reducción del consumo, de la incorporación de fuentes renovables en la generación de energía, la edificación sostenible o pasiva y la rehabilitación energética de la ciudad construida.

Esta herramienta está ya operativa y disponible para el público, en ella se puede acceder a los datos de consumo del conjunto de los edificios públicos y, de una manera particular y más detallada, en cinco edificios piloto: el Hospital Virgen del Camino del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN); el Conservatorio Superior de Música, en Mendabaldea; el edificio que alberga la sede del Departamento de Desarrollo Económico, en el Parque

Tomás Caballero; el edificio sede del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPL), situado en la calle Leire en Pamplona/Iruña; y el Centro de Salud de Lodosa. La cobertura particularizada se irá ampliando hasta alcanzar el casi medio centenar de inmuebles públicos de la Administración foral.

3.2.1. Transparencia y rendición de cuentas

Este nuevo portal permite visibilizar, difundir y poner al alcance de la ciudadanía, de forma comprensible y clara, una información energética esencial que suele tener una particular dificultad para comunicarse y comprender dado su carácter técnico.

En este sentido, el nuevo portal es también una herramienta de sensibilización para la ciudadanía en relación con el ahorro energético y el uso racional de la energía, tanto en hogares como en el uso que hagan de los equipamientos públicos, promoviendo su implicación en la estrategia de transición energética del GN.

Esta aplicación de información y análisis, que se alimentará de los datos del SIE de edificios que utiliza Nasuvinsa, y cuya implementación se ha realizado en el marco de la acción C6.3 del proyecto europeo LIFE IP NAdapta, facilitará la definición de medidas e inversiones, así como el seguimiento de las que ya se hayan aplicado, de adaptación del patrimonio público al cambio climático y a la agenda de eficiencia energética del GN. En el ámbito de la gestión energética, busca unificar el trabajo que vienen realizando los diferentes departamentos del Ejecutivo foral, facilitando una visión global sobre el comportamiento energético de los edificios.

3.2.2. Control de consumos y planificación de inversiones

Esta iniciativa se incluye en el PEN 2030. La relevancia que tendrá su aplicación en el control de los consumos en el patrimonio público y en la gestión de suministros, así como en la planificación de inversiones y medidas de eficiencia energética presentes y futuras es vital.

A modo de ejemplo, según los últimos datos recabados en este Portal, el conjunto de los edificios públicos del GN acumula un consumo energético de 156 GWh/año y, en los últimos doce meses, se ha reducido en un 1%. La herramienta ofrece datos en términos comparables con otros equipamientos y edificios del GN, entre los cuales se debe destacar que esta cantidad de energía consumida equivaldría al consumo energético de un total de 13.055 hogares y que dicha energía supone un gasto de 20 euros anuales a cada ciudadana o ciudadano.

Los edificios que más consumo energético concentran son, con diferencia, los centros hospitalarios. Los primeros puestos de mayor consumo en la relación de edificios públicos de Navarra los ocupan los hospitales del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), el hospital Reina Sofía de Tudela, el Centro Clínica Ubarmin y los centros San Francisco Javier, de la Txantrea, y el hospital García Orcoyen de Estella-Lizarrá; que entre todos ellos suman 77 GWh al año, aproximadamente la mitad del consumo total.

3.3. Memoria del desarrollo de PEN 2030

3.3.1. Monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030

La consecución de los objetivos del PEN 2030 necesita un seguimiento y control continuados y se realiza una revisión de los objetivos alcanzados, al menos cada año. ^[1]_{SEP}La monitorización tiene como objetivo el análisis de los objetivos alcanzados, de las

desviaciones producidas y sus causas, junto al planteamiento de la actualización de estos objetivos y las actuaciones requeridas.

Además, la revisión del PEN 2030 se efectuará, al menos, cada cuatro años y teniendo en cuenta las periodicidades que se establezcan para los objetivos en el ámbito europeo a través de las disposiciones normativas vigentes.^[1] A parte de estas revisiones periódicas es necesaria una revisión final, al concluir su periodo de vigencia, con el fin de que se puedan proponer las medidas adecuadas derivadas del cumplimiento o no de los objetivos previstos, así como los resultados y consecuencias que se puedan extraer de todo ello.

Por otro lado, se prevé la realización de una monitorización y seguimiento del PEN 2030 para su correcta gestión, mediante la recogida, análisis y adopción de las medidas correctoras que se consideren oportunas de cara a lograr los objetivos previstos en el propio plan.

El objetivo estratégico relacionado con la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030 es el de establecer un procedimiento y una serie de herramientas para ello.

Los objetivos específicos en materia de monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030 son los siguientes:

- Recoger los balances energéticos anuales en el primer trimestre del año siguiente.
- Recoger la información resumen de cada ámbito del PEN 2030 mediante unas memorias estandarizadas en el primer mes de cada año.
- Disponer de datos e información para la toma de decisiones estratégicas.
- Realizar la evaluación y seguimiento del PEN 2030 mediante indicadores adecuados en el primer trimestre de cada año.
- Difundir los datos de la gestión anual del PEN 2030.

Teniendo en cuenta el segundo objetivo indicado anteriormente, en enero de 2019 fue publicada la memoria del desarrollo del PEN 2030 durante el año 2018 (ver [enlace](#)).

Las memorias tienen el objetivo de recopilar y justificar los programas y actuaciones desarrolladas dentro de cada uno de los ámbitos del PEN 2030.

Si se analizan las actuaciones en relación al autoconsumo y almacenamiento de energía se puede concluir que se han desarrollado varios programas y actuaciones para la autoproducción de energía eléctrica en varios inmuebles de la administración de la Comunidad Foral de Navarra (ACFN) y se han desarrollado actuaciones dirigidas a la promoción de la eficiencia energética en las entidades locales y la sociedad navarra. Pero el camino a recorrer para el desarrollo e impulso de la generación distribuida y para el aumento del porcentaje de la soberanía energética mediante recursos locales y limpios es extenso y prometedor.

Por destacar alguna de las actuaciones o programas desarrollados incluidos en la memoria del desarrollo del PEN 2030 del año 2018:

- **Nueva entidad pública de gestión energética y ambiental:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Decreto Foral de creación de la nueva ANEC-NEKA. / Administración. (capítulo “1.Estrategia energética y ambiental” del PEN 2030)
- **Programa de cambios legislativos y normativos:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Nueva Ley para el autoconsumo/administración: de momento no se ha realizada nada, salvo los programas definidos en el PEN 2030. Se está definiendo dentro de la nueva LFCCTE. (capítulo “1.Estrategia energética y ambiental” del PEN 2030)

- **Fomento del autoconsumo. Generación distribuida. Autoconsumo con vertido y sin vertido a red:** Actuación realizada: Instalación solar FV de 27 kWp en la cubierta de la sede del departamento de Desarrollo Económico / Convocatoria de ayudas a entidades locales 2018 / Deducción fiscal por inversiones en instalaciones de energías renovables. Actuación planteada: Ejecución instalaciones FVs, Eólicas o minihidráulicas conectada a la red interior de cliente para el autoconsumo de energía eléctrica. (capítulo “2.Generación y gestión energética” del PEN 2030).
- **Combinación de uso de EERR y aprovechamiento de acumuladores energéticos:** Actuación realizada: Se ha financiado el proyecto de la microrred de Lizarraga a través de la convocatoria de ayudas a entidades locales. Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Creación de mesa de trabajo. (capítulo 2.”Generación y gestión energética” del PEN 2030)
- **Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Acercamiento a CCER interesadas en la instalación de parques eólicos con intención de generar electricidad para consumo focalizado. Se ha realizado una visita a Cataluña para recoger información sobre el primer proyecto comunitario de energía eólica del estado ([Viure de l'aire](#)) financiado mediante cuentas partícipes. (capítulo 2.”Generación y gestión energética” del PEN 2030)
- **Recuperación de la minicentral hidroeléctrica de “La Ermineta” y su entorno en Puente la Reina/Gares, para utilizar como modelo colectivo y cooperativo de recuperación de centrales minihidráulicas:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo en su totalidad): Proyecto integral de recuperación colectiva de la minicentral hidroeléctrica de la Ermineta y su entorno con el fin de recuperar y reutilizar una instalación de generación de energía eléctrica para el mismo uso público que se ideó en su inicio. Proyecto basado en la generación y uso local de la energía eléctrica. Se ha ejecutado la redacción del proyecto. (capítulo 2.”Generación y gestión energética” del PEN 2030)
- **Programa de recuperación de centrales hidráulicas:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Creación de mesa de trabajo conjunta Confederaciones-Urwatt-Industria para la definición del Plan de recuperación de centrales. No se ha conformado la mesa como tal, aunque se han atendido solicitudes particulares: Centrales de Oteiza, Granada (Valcarlos) y Marañon.(capítulo 2.”Generación y gestión energética” del PEN 2030)
- **Autoabastecimiento para núcleos de población:** Actuación realizada: Convocatoria de ayudas a entidades locales 2018. (capítulo3. “Eólica” del PEN 2030)
- **Instalaciones minieólicas:** Actuación realizada: Deducción fiscal por inversiones en instalaciones de energías renovables. (capítulo 3. “Eólica” del PEN 2030)
- **Participación del territorio en la promoción y propiedad comunitaria de los parques eólicos. Modelos danés y catalán:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Apoyo a las administraciones locales, y cooperativas de consumo en la tramitación de instalaciones eólicas.No se han planteado de momento ayudas de este tipo. Para 2019 se ha abierto una línea presupuestaria que se puede dotar. (capítulo 3. “Eólica” del PEN 2030)
- **Programa de gestión energética e impulso de los servicios energéticos en la ACFN:** Actuación realizada: Instalaciones FVs de autoconsumo en varios inmuebles del GN (Camping de Urbasa, Ciudad de la Música, ISPL Landaben, ISPL calle Leire). (capítulo 6. “Consumo y ahorro de energía” del PEN 2030)

- **Autoconsumo:** Actuación realizada: Deducción fiscal por inversiones en instalaciones de energías renovables. (capítulo 6. “Consumo y ahorro de energía” del PEN 2030)
- **Cooperativas de producción y consumo o almacenamiento en puntos cercanos:** Actuación realizada: Convocatoria de ayudas a entidades sin ánimo de lucro 2018. (capítulo 6. “Consumo y ahorro de energía” del PEN 2030)
- **Gestión inteligente. Redes y ciudades inteligentes. Generación distribuida:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Ayudas y deducciones fiscales para los proyectos que garantizan la autosuficiencia energética del proyecto. Se ha realizado un proyecto piloto con Nasertic y Tracasa en el Ayuntamiento de Aranguren. (UNE 178104 de AENOR). (capítulo 6. “Consumo y ahorro de energía” del PEN 2030)
- **Vehículo eléctrico:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Integración del VE en el autoconsumo (conectividad V2G). Deducciones fiscales de hasta el 30%. Se han dado 5 expedientes de deducción por infraestructuras de recarga particulares. (capítulo 7. “Movilidad y transporte” del PEN 2030)
- **Ahorro y eficiencia energética. Autoconsumo:** Actuación realizada: Ejecución de una instalación de autoconsumo simulando el compartir la energía para varias viviendas. Trabajo realizado por la fundación el Centro Nacional de Energías Renovables-Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CENER-CIEMAT). (capítulo 8. “Investigación, Desarrollo e Innovación” del PEN 2030)
- **Ahorro y eficiencia energética. Generación distribuida:** Actuación planteada (aún no llevada a cabo): Realización del software para la gestión y monitorización de redes inteligentes (capítulo 8. “Investigación, Desarrollo e Innovación” del PEN 2030)
- **Formación para instaladoras y gestoras:** Actuación realizada: cursos y formaciones varias dentro de una partida económica para la formación. (capítulo 9. “Comunicación y participación pública” del PEN 2030)
- **Difusión y sensibilización energética:** Actuación realizada: Jornadas para la difusión y sensibilización energética. (capítulo 9. “Comunicación y participación pública” del PEN 2030)

3.4. Diferentes estrategias energéticas en los departamentos del GN

3.4.1. Patrimonio

En las obras realizadas por el Servicio de Patrimonio se incluyen criterios de eficiencia energética en el sentido de que las obras de planta nueva o que se reformen se traten de realizar con criterios de edificio de consumo casi nulo (ECCN). Además, en el Servicio de Patrimonio existe un plan de inmuebles para la reforma de diferentes edificios de uso administrativo. El anterior plan de inmuebles estaba vinculado a la retirada de oficinas en alquiler, y el nuevo plan de inmuebles quiere vincularse a criterios de eficiencia energética tanto desde el punto de vista de envolventes como de instalaciones. Pero este nuevo plan de inmuebles es una idea que todavía está por desarrollar.

3.4.2. Educación

En el departamento de educación no existe ningún plan o estrategia en relación a la gestión, autoproducción y eficiencia energética, aunque en obras nuevas o rehabilitaciones se tengan en cuenta criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables tanto desde el punto de vista de envolventes como de instalaciones.

3.4.3.Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea (SNS-O)

En nuevo Plan Ahorro y eficiencia energética del SNS-O Horizonte 2022 ([2018-2022](#)) persigue diferentes objetivos:

- Revisión de las actuaciones realizadas en los 5 últimos años en materia de Eficiencia energética en los diferentes Centros del SNS-O. Medidas a corto, medio y largo plazo ejecutadas.
- Evaluación del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética del año 2013. Análisis del cumplimiento de las medidas de ahorro y eficiencia energéticas iniciales y evolución de los consumos energéticos tras la ejecución de las diversas actuaciones establecidas:
 - Ahorros energéticos-Ahorros económicos.
 - Evolución de los consumos energéticos.
- Descripción de la situación actual de todos los Centros del SNS-O. Infraestructuras y Centros de producción energética.
- Nuevas medidas de ahorro y eficiencia energética. Horizonte 2022. Elaboración de un Plan de actuaciones con nuevas medidas a corto, medio y largo plazo para implementar en los próximos 5 años.
- Sistema de evaluación y seguimiento del Plan.

3.4.4.Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local-Dirección General de Medio Ambiente

Desde el departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local se impulsó en el 2017 la KLINA-HCCN, la cual incluye proyectos, planes y estrategias en relación a la gestión, autoproducción y eficiencia energética entre otras. Pivota para ello en los programas y actuaciones del PEN 2030 y los programas específicos de la propia KLINA-HCCN para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Desde este mismo departamento se impulsó en el 2018 el anteproyecto de la LFCCTE. Resulta fundamental afianzar los principios de la KLINA-HCCN y del PEN 2030 con el desarrollo de esta norma. Las energías renovables en 2017, supusieron el 21% de nuestro consumo de energía en Navarra. El resto es energía de origen fósil, principal origen de las emisiones de GEI que causan el cambio climático.

Más adelante, en el apartado agentes locales se tratará específicamente la estrategia del departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente para promocionar el desarrollo sostenible entre los entes y entidades locales de Navarra (LURSAREA, RED NELS o PROYECTOS EGOKI, entre otras).

3.4.5.Departamento de Ordenación del Territorio, vivienda, Paisaje y Proyectos estratégicos - Dirección general de proyectos estratégicos - Sección de sostenibilidad e información

Según el decreto Foral 262/2019, de 30 de Octubre, por el que se establece la estructura orgánica del departamento de Ordenación del Territorio, vivienda, paisaje y proyectos estratégicos, (Texto publicado en [BON N.º 220](#) de 07 de Noviembre de 2019), la Dirección General de Proyectos Estratégicos (Capítulo IV sección 1ª- artículo 28) ejerce las siguientes funciones:

- a) Planificación y desarrollo de las políticas públicas en materia de estrategia territorial sostenible.

- b) Fomento de proyectos estratégicos que vertebran el territorio, den progreso, lo posicionen como referente y planteen una gestión sostenible de sus recursos, de forma transversal y coordinada con otros departamentos y organismos.
- c) Acompañamiento y seguimiento de los proyectos estratégicos.
- d) Impulso de la actividad de la Agencia Navarra del Territorio y la Sostenibilidad.
- e) Implementación de los procesos de participación de los proyectos estratégicos dándolos a conocer de forma efectiva.

3.4.6. Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial-Servicio de Transición energética

Según el decreto Foral 265/2019, de 30 de Octubre, por el que se establece la estructura orgánica del departamento de desarrollo económico y empresarial, (texto publicado en [BON N.º 220](#) de 07 de Noviembre de 2019), el servicio de Transición Energética (sección 3- artículo 40) ejerce las siguientes funciones:

- a) Elaboración, coordinación y seguimiento del PEN 2030.
- b) Fomento de las energías renovables incluido el autoconsumo y la generación distribuida, eólica, FV, solar térmica, biomasa, geotermia u otras.
- c) Fomento del ahorro y la eficiencia energética y la gestión inteligente de la energía.
- d) Fomento del transporte eléctrico.
- e) Fomento de las ciudades inteligentes con la finalidad de ahorro energético, uso de energías renovables, generación distribuida de energía, redes de distribución energética inteligente y disminución de las emisiones.
- f) Promoción de la eficiencia energética en la ACFN y sus organismos autónomos.
- g) Gestión de los servicios energéticos y las obras vinculadas a los mismos en la ACFN y sus organismos autónomos.
- h) Promoción de proyectos y convenios de colaboración con agentes públicos y privados para la realización en Navarra de proyectos de investigación, desarrollo, innovación, prototipos, plantas piloto y plantas industriales de energías renovables y almacenamiento energéticos que conviertan a Navarra en una región demostrativa de sistemas de generación de energías renovables, transporte y distribución de energía y sistemas de almacenamiento energético.
- i) Coordinación, ejecución y seguimiento con los departamentos, agentes y empresas participantes, de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación, prototipos, plantas piloto, y plantas industriales de energías renovables y almacenamiento seleccionados en materia energética en la convocatoria de ayudas a proyectos estratégicos.
- j) Participación en proyectos europeos en materia de energía de interés para Navarra.
- k) Representación de Navarra en los foros nacionales e internacionales relacionados con los proyectos energéticos seleccionados.
- l) Elaboración de normas y legislación que favorezcan la transición energética y la realización de proyectos estratégicos demostrativos en el ámbito de las energías renovables, su almacenamiento y su distribución.

m) Aquellas otras que le atribuyan las disposiciones vigentes o que le sean encomendadas dentro del ámbito de su actividad.

3.4.7. Departamento de Desarrollo Económico y empresarial- Sección del Plan Energético

Según el decreto Foral 265/2019, de 30 de Octubre, por el que se establece la estructura orgánica del departamento de desarrollo económico y empresarial, (Texto publicado en [BON N.º 220](#) de 07 de Noviembre de 2019), la Sección del Plan Energético (sección 3-artículo 42) ejerce las siguientes funciones:

- a) Gestión del PEN 2030, incluido el diseño y elaboración del mismo, la propuesta y ejecución de medidas y actividades y el seguimiento de su grado de cumplimiento.
- b) Elaboración, evaluación y seguimiento del mix energético de la CFN.
- c) En el ámbito del PEN 2030, fomento de las energías renovables para el autoconsumo y la generación distribuida, eólica, FV, solar térmica, biomasa, geotermia u otras.
- d) En el ámbito del PEN 2030, fomento del ahorro y eficiencia energética y la gestión inteligente de la energía, tanto en zonas residenciales como en las industriales, promoviendo los edificios de cero emisiones.
- e) En el ámbito del PEN 2030, fomento del transporte eléctrico y los vehículos de cero emisiones.
- f) En el ámbito del PEN 2030, fomento de las ciudades inteligentes (smartcities) con la finalidad de ahorro energético, uso de energías renovables, generación distribuida de energía, redes de distribución energética inteligente y disminución de las emisiones.
- g) Aquellas otras que le atribuyan las disposiciones vigentes o que le sean encomendadas en el ámbito de su actividad.

3.4.8. Departamento de Desarrollo Económico y empresarial- Negociado de Administración sostenible

Según la orden foral 137/2017 de 30 de Noviembre, del consejero de desarrollo económico, por la que se establece la estructura orgánica del departamento de Desarrollo económico a nivel de negociados (Texto publicado en [BON N.º 248](#) de 29 de diciembre de 2017; corr. err., BON 26/01/2018), el Negociado de Administración Sostenible (Artículo 21) ejerce las siguientes funciones:

- a) Impulso de las medidas de eficiencia energética en los edificios de la ACFN.
- b) Impulso de la generación energética en los edificios de la ACFN.
- c) Aquellas otras que se le encomienden dentro del ámbito de su actividad.

4. Actuaciones en instalaciones realizadas

4.1. Actuaciones en instalaciones realizadas ACFN-GN

Teniendo en cuenta que entre los objetivos del negociado de Administración sostenible está el de impulsar la generación energética en los edificios de la ACFN, estas han sido las actuaciones realizadas en estos últimos años por parte de la propia ACFN, indicando el coste de dichas actuaciones:

4.1.1. Actuaciones 2017

4.1.1.1. Sede Desarrollo Económico: 61.000,00 €

Instalación solar FV de 27,04 kWp (25 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del Departamento de Desarrollo Económico del GN. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.1.2. Actuaciones 2018

4.1.2.1. Camping de Urbasa: 48.006,76 €

Instalación solar FV de 40,18 kWp (36 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el camping de Urbasa. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 2b, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.1.2.2. Ciudad de la música: 48.400,00 €

Instalación solar FV de 44,8 kWp (40 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la ciudad de la música en Pamplona. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 2b, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.1.2.3. Instituto de Salud Pública y laboral de Navarra (ISPL)- Landaben: 48.400,00 €

Instalación solar FV de 39,67 kWp (36 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en las oficinas del ISPL situado en Landaben. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 2b, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.1.2.4. Instituto de Salud Pública y laboral de Navarra (ISPL)-Calle Leyre: 48.252,86 €

Instalación solar FV de 42,88 kWp (36 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en las oficinas del ISPL situado en la Calle Leyre de Pamplona. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 2b, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.1.3. Actuaciones 2019

4.1.3.1. Residencia de Ancianos San Isidro-Lumbier: 48.400,00 €

Instalación solar FV de 40 kWp (36 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la Residencia de ancianos San Isidro en Lumbier.

Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes.

4.1.3.2. Centro Integrado Politécnico-ETI-Tudela: 48.083,13 €

Instalación solar FV de 65,43 kWp (50 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el ETI de Tudela. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes acogida a compensación.

4.1.3.3. Instituto Virgen del Camino-Pamplona: 48.400,00 €

Instalación solar FV de 48,28 kWp (50 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el Instituto Virgen del Camino. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedente acogida a compensación.

4.1.3.4. Biblioteca General de Navarra-Pamplona: 47.280,00 €

Instalación solar FV de 54,12 kWp (50 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la biblioteca General de Navarra. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Sin excedentes con mecanismo anti-vertido.

**4.1.3.5. Residencia Juvenil Fuerte del Príncipe-Estadio Larrabide:
47.804,00 €**

Instalación solar FV de 54,12 kWp (50 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la la residencia Juvenil Fuerte del Príncipe. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes acogida a compensación.

4.1.3.6. Centro residencial San José-Pamplona: 47.280,00 €

Instalación solar FV de 54,12 kWp (50 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el centro residencial San José. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Sin excedentes con mecanismo anti-vertido.

4.2. Entidades locales

Dentro de las convocatorias de ayudas para las entidades locales para la promoción de la eficiencia energética, la implementación de energías renovables y el impulso de la movilidad eléctrica, se han subvencionado las siguientes instalaciones FVs para la autoproducción con los siguientes importes ya abonados:

4.2.1. Convocatoria ayudas 2017

4.2.1.1. Ayuntamiento de Oteiza: 9.987,03 €

Instalación solar FV de 24 kWp (20 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el complejo deportivo municipal. Instalación legalizada

según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.1.2. Ayuntamiento de Villafranca: 1.854,02 €

Instalación solar FV aislada de la red de distribución de 1,04 kWp (2,4 kW nominales) para la autoproducción de la energía eléctrica consumida en un hangar municipal. Instalación legalizada según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (REBT).

4.2.1.3. Ayuntamiento de Villatuerta: 18.498,48 €

Instalación solar FV de 48 kWp (40 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el Complejo Deportivo, Dotacional y Cultural. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.1.4. Concejo de Lizarraga: 77.884,80 €

Una microrred en la localidad de Lizarraga, Navarra; donde la generación está basada en energías renovables. La instalación solar FV de 15,5 kWp (33 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía consumida en varios puntos de suministro del concejo de Lizarraga, mientras una instalación mini-hidráulica de bombeo de 12 kW trabajará como sistema de almacenamiento, aprovechando para ello dos depósitos con casi 100 metros de altura de diferencia entre ellos.

La microrred alimenta los puntos de suministro de energía eléctrica de titularidad pública de la población; el ayuntamiento, frontón, concejo y alumbrado público, los cuales suponen un gasto elevado para una localidad de tan solo 206 habitantes. Conectada a la red según el RD 900/2015. Además, se prevé la colocación de un punto de recarga para VEs; algo que podría ayudar a generar turismo en la zona.

4.2.2. Convocatoria ayudas 2018

4.2.2.1. Ayuntamiento de Villatuerta: 11.667,81 €

Instalación solar FV aislada de 5,85 kWp (6 kW nominales) para la autoproducción de la energía eléctrica consumida en el sistema de recarga de dos puntos de recarga para VEs. Instalación legalizada según el REBT.

4.2.2.2. Ayuntamiento de Barásoain: 45.387,10 €

Instalación de alumbrado público mediante 30 luminarias solares autónomas de 250 Wp cada una (7,5 kWp instalados) para la autoproducción de la energía eléctrica consumida en el alumbrado del Polígono Industrial. Instalación legalizada según el REBT.

4.2.2.3. Ayuntamiento de Sartaguda: 7.574,91 €

Instalación solar FV de 6,05 kWp (6 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Sartaguda. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.2.4. Ayuntamiento de Sesma: 12.126,32 €

Instalación solar FV de 5,775 kWp (6 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Sesma. La instalación consta además de un sistema de almacenamiento basado en una batería de Litio de 6,5 kwh de capacidad marca LG modelo RESU 6,5. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.2.5. Ayuntamiento de Artajona: 35.782,60 €

Una instalación solar FV de 18,85 kWp (15 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la residencia de ancianos Virgen de Jerusalén de Artajona. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

Otra instalación solar FV de 12,35 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el polideportivo Municipal de Artajona. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.2.6. Mancomunidad de Mairaga: 8.665,20 €

Instalación solar FV de 9,86 kWp (8 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en una nave propiedad de la Mancomunidad de Mairaga. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.2.7. Ayuntamiento de Garinoain: 12.186,16 €

Una instalación solar FV de 3,3 kWp (3 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del Ayuntamiento de Garinoain. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

Otra instalación solar FV de 5,4 kWp (5 kW nominales) para la autoproducción compartida de parte de la energía eléctrica consumida en la haur etxea Amatxi y el Centro Cívico de Garinoain. Instalación legalizada inicialmente según el RD 900/2015, tipología 1, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución. Posteriormente ya con la publicación del RD 244/2019 se ha finalizado su tramitación para posibilitar también administrativamente el autoconsumo compartido con compensación de excedentes.

4.2.2.8. Ayuntamiento de Arakil: 5.290,72 €

Instalación solar FV de 4,02 kWp (3,3 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Arakil. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

Además la energía que horariamente no se autoconsume, debido a la actividad propia del Ayuntamiento, se acumulará en las baterías que el ascensor recién instalado de la marca ZARDOYA-OTIS modelo GeN2TM Switch incorpora.

Las baterías de Pb-ácido incorporadas en el ascensor tienen la capacidad de acumular 1.824Wh de energía a 48V.

Por lo que el mismo fabricante indica, este ascensor puede funcionar con energía 100% renovable. Porque además de generar su propia energía cuando el ascensor baja cargado o sube vacío, si se conecta a unos paneles solares fotovoltaicos capaces de generar entre 1.800 y 2.100 Wh/día, éstos le proporcionan toda la energía que necesita para funcionar, con lo que se eliminan totalmente las emisiones de CO₂ a la atmósfera, eliminando de la factura eléctrica el consecuente gasto.

4.2.2.9. Ayuntamiento de Mendavia: 8.863,25 €

Instalación solar FV de 11 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Mendavia. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.2.10. Ayuntamiento de Oteiza: 22.806,01 €

Instalación solar FV de 9,6 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Oteiza. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.2.3. Convocatoria ayudas 2019

Dentro de la convocatoria de ayudas para las entidades locales para la promoción de la eficiencia energética, la implementación de energías renovables y el impulso de la movilidad eléctrica, se han comprometido las siguientes subvenciones de las instalaciones FVs para la Autoproducción con los siguientes importes pendientes de abonar:

4.2.3.1. Ayuntamiento de Larraun: 16.870,43 €

Instalación solar FV de 10,56 kWp (10,31 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Larraun. La instalación consta además de un sistema de almacenamiento basado en una batería de Ion-Litio de 10,24 kwh de capacidad útil marca BYD modelo B-BOX H 10.2. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.2.3.2. Ayuntamiento de Legarda: 9.399,92 €

Instalación solar FV de 4,29 kWp (3 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Legarda. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.2.3.3. Concejo de Esparza de Galar: 21.078,55 €

Instalación solar FV de 17,82 kWp (15 kW nominales) para la autoproducción compartida de parte de la energía eléctrica consumida en la Herriko Etxea y la sede del concejo de Esparza de Galar. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima a través de red. Con excedentes. No acogida a compensación.

4.2.3.4. Ayuntamiento de Olite: 23.341,01 €

Una instalación solar FV de 6,6 kWp (5,5 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el Colegio Público “Príncipe de Viana” de Olite. La instalación consta además de un sistema de almacenamiento basado en una batería de Ion-Litio de la marca BYD, modelo B-BOX H-6.4 con 5 módulos con una potencia máxima de salida de 6,4 kw. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

Otra instalación solar FV de 6,6 kWp (5,5 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el Polideportivo municipal de Olite. La instalación consta además de un sistema de almacenamiento basado en una batería de Ion-Litio de la marca BYD, modelo B-BOX H-6.4 con 5 módulos con una potencia máxima de salida de 6,4 kw. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima en red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.2.3.5. Ayuntamiento de Artajona: 8.956,66 €

Instalación solar FV de 7,26 kWp (6 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el club de Jubilados y Biblioteca de Artajona. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.6. Ayuntamiento de Berbinzana: 8.869,46 €

Instalación solar FV de 12,24 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la piscina municipal de Berbinzana. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.7. Ayuntamiento de Unzúe: 6.072,26 €

Instalación solar FV de 6,12 kWp (5,5 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la piscina municipal de Unzúe. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.8. Ayuntamiento de Imotz: 5.386,24 €

Instalación solar FV de 3,4 kWp (3 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Imotz. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.9. Ayuntamiento de Carcastillo: 14.140,25 €

Una instalación solar FV de 9,72 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el colegio público de educación infantil y primaria “Virgen de la Oliva” de Carcastillo. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

Otra instalación solar FV de 6,48 kWp (7 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Carcastillo. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.2.3.10. Ayuntamiento de Cascante: 18.800,98 €

Una instalación solar FV de 11,76 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el colegio público “Santa Vicente María” de Cascante. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

Otra instalación solar FV de 17,64 kWp (15 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la escuela Infantil “Colorettes” de Cascante. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.2.3.11. Ayuntamiento de Lodosa: 8.642,42 €

Instalación solar FV de 10,8 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el colegio público “Ángel Martínez Baigorri” de Lodosa. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.12. Ayuntamiento de Olaibar: 3.794,60 €

Instalación solar FV de 2,7 kWp (2 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del Ayuntamiento de Olaibar. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.13. Ayuntamiento de Artajona: 7.395,76 €

Instalación solar FV de 7,26 kWp (6 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en el Colegio municipal de Artajona. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes. Acogida a compensación simplificada.

4.2.3.14. Servicios de la Comarca de Pamplona: 41.650,88 €

Instalación solar FV de 88,92 kWp (100 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la estación de tratamiento de aguas Potables (ETAP) de Eguillor. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación con conexión a la red interior. Sin excedentes con un mecanismo anti-vertido.

4.2.3.15. Ayuntamiento de Aranguren: 9.072,58 €

Instalación solar FV de 11,56 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del ayuntamiento de Aranguren. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación próxima con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.3. Entidades sin ánimo de lucro

4.3.1. Convocatoria ayudas 2018

Dentro de las ayudas a las entidades sin ánimo de lucro (ESAL) para la promoción de la eficiencia energética, la implementación de energías renovables y el impulso de la movilidad sostenible, se subvencionan las siguientes instalaciones FVs para la Autoproducción con los siguientes importes ya abonados.

4.3.1.1. Asociación Arterra Bizimodu: 3.240,64 €

Instalación solar FV de 13,44 kWp (10 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida por la Asociación Arterra Bizimodu. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 1, sin inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.3.1.2. Fundación Traperos de Emaús: 13.264,02 €

Instalación solar FV de 39,657 kWp (36 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en una nave propiedad de la Fundación Traperos de Emaús. Instalación legalizada según el RD 900/2015, tipología 2B, con inyección de energía eléctrica a la red de distribución.

4.3.2. Convocatoria ayudas 2019

Dentro de las ayudas a las entidades sin ánimo de lucro (ESAL) para la promoción de la eficiencia energética, la implementación de energías renovables y el impulso de la movilidad sostenible, se han comprometido las siguientes subvenciones de las instalaciones FVs para la Autoproducción con los siguientes importes pendientes de abonar.

4.3.2.1. Lakabe: 7.328,24 €

Desde 1999 que comenzó con unos pocos paneles fotovoltaicos y una pequeña instalación de inversores, ahora cuenta con una potente producción FV, un pequeño aerogenerador y un buen equipo de inversores, que abastecen de energía 100% renovable a 10 viviendas, una carpintería, una panadería y un taller mecánico. Es una instalación puntera en cuanto a instalaciones aisladas se refiere. Sin embargo, desde el año 2007 no se ha renovado las baterías que acumulan la energía para poder garantizar el suministro.

Para la sustitución de las baterías se ha optado por el vaso de acumulación Cynetic de 2320 Ah u 2v.

La instalación funciona con un banco de baterías de 48v, por lo tanto se necesitan 24 unidades para formar un grupo de 48v. Como se quiere más acumulación, se ha decidido hacer dos grupos de 24 baterías en serie colocados en paralelo, para duplicar la capacidad. Por lo tanto son necesarios un total de 48 vasos para la nueva instalación.

La bancada final de baterías tendrá las siguientes características: 48v y 4640 Ah, esto suma un equivalente de 222 kw de capacidad teórica. De este valor hay que tener en cuenta que el fabricante recomienda hacer tan solo unas descargas del 30% de la batería, para aumentar la vida útil de la misma. Eso hace 66 kW de acumulación reales. El consumo del pueblo que hace uso de esta instalación se encuentra actualmente entre los

20 y 40 kw diarios (dependiendo de la producción solar que haya por el día, los habitantes del pueblo hacen más o menos uso de consumos eléctricos, pues se coordinan para “seguir el sol” a la hora de hacer consumos. Por ejemplo: poner una lavadora, calentar agua, hacer uso de herramientas eléctricas, etc). La instalación FV actual está muy bien dimensionada, puesto que asegura una carga completa de las baterías en los días soleados y un mantenimiento del consumo en los días más oscuros. Por lo tanto las baterías solo trabajan por la noche y en los días de muy poca radiación solar, que realmente son pocos.

De esta forma, la batería calculada abastece tranquilamente durante 3 días de muy poca radiación solar, que está muy bien, dado que esta situación se da muy raramente. Por lo cual se garantiza un suministro totalmente estable para todo el año.

Es por esto que el cálculo de esta nueva batería está realizado para conseguir aumentar la vida útil de las baterías hasta al menos 10 años, procurando no hacer descargas profundas de la misma, ya así cuidar de uno de los elementos más críticos de una instalación aislada: las baterías, consiguiendo de esta forma una instalación más sostenible.

4.3.2.2.SCR San Blas: 3.040,13 €

Instalación solar FV de 8,37 kWp (8 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en la sede del Casino San Blas en Milagro. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación con conexión a la red interior, con excedentes y acogida a compensación.

4.3.2.3.Institución Oberena: 12.845,52 €

Instalación solar FV de 29,44 kWp (33 kW nominales) para la autoproducción de parte de la energía eléctrica consumida en las instalaciones del club deportivo Oberena en Pamplona. Instalación legalizada según el RD 244/2019, instalación con conexión a la red interior. Con excedentes, pero se desconoce si está acogida a compensación.

4.4.Deducciones fiscales en el IS o IRPF

Dentro de las deducciones fiscales por inversiones en instalaciones de energías renovables, VEs y sistemas de recarga dirigido tanto a personas físicas como a personas jurídicas, se han tramitado expedientes que contemplan las siguientes inversiones totales en instalaciones FVs para la Autoproducción con los siguientes importes dividido por años:

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Año inversión	Inversión total (€)
2016	36.708
2017	219.466
2018	2.301.298
2019*	748.477
TOTAL	3.305.949

*Ejercicio sin cerrar

Tabla 1.- Inversión anual en instalaciones de energías renovables.

5. Agentes locales

5.1. Nasuvinsa: Lursarea-Agencia Navarra del territorio y sostenibilidad

En el artículo segundo del decreto Foral 12/2018, de 28 de Marzo, por el que se crea la unidad técnica denominada LURSAREA y se integra en ella el observatorio territorial de Navarra (Texto publicado en [BON N.º 76](#) de 20 de abril de 2018), se indica el ámbito funcional de la unidad técnica LURSAREA (Agencia Navarra del Territorio y la Sostenibilidad). Entre los objetivos para el desarrollo territorial sostenible se encuentran, entre otros:

- Promover en el ámbito local la transición hacia un nuevo modelo económico productivo más sostenible y bajo en carbono.
- Apoyar a nivel local y comarcal la implantación de los procesos participativos que se estimen convenientes para avanzar en el desarrollo sostenible de los territorios y comarcas.
- Impulsar la cooperación entre entidades públicas, privadas y sociales a nivel local, y comarcal y la figura de los “contratos territoriales” como método y marco para la definición de las estrategias y la promoción del desarrollo local.

El trabajo de [Lursarea](#) se fundamenta en una metodología de trabajo en red y en la participación, dinamizando y coordinando la labor que ya están realizando en este momento las distintas administraciones locales y otras instituciones: Ayuntamientos, Mancomunidades, Red Nels o Federación de Municipios y Concejos de Navarra-Nafarroako Udal eta Kontzejuen Federazioa (FNMC-NUKF), y en especial los Grupos de Acción Local (GAL), así como las empresas públicas del GN. Lursarea se inserta en el organigrama de la empresa pública NASUVINSA por su estrecha relación con las labores que se realizan desde el Observatorio Territorial de Navarra, y por entender que la Estrategia Territorial de Navarra y los Planes de Ordenación del Territorio son los documentos base sobre los que reflexionar y pivotar el trabajo a desarrollar.

Lursarea dinamiza de forma activa a todos los agentes sociales e instituciones implicadas en el desarrollo local sostenible en toda Navarra, encauzando las iniciativas en dos direcciones: del Gobierno hacia las comarcas y de la ciudadanía hacia el Gobierno. Desde Lursarea se impulsan líneas de trabajo y proyectos comunes para toda Navarra, adaptados a las especificidades de cada una de las zonas, se crean espacios y dinámicas para facilitar el intercambio de buenas prácticas y se diseñan proyectos de cooperación interregional o internacional en una búsqueda continua de innovación y conocimiento en la implementación de estrategias y gobernanza territorial.

Además, el desarrollo local y la sostenibilidad precisan de la implicación transversal del GN, y de las diferentes entidades y administraciones con la sociedad. La integración de políticas, planes y proyectos en acciones concretas que lleguen directamente a la ciudadanía, es uno de los grandes retos.

Por otra parte, Navarra cuenta con cuatro grupos de acción local, (Cederna-Garalur, Eder, Teder y Zona Media) en los que la participan tanto entidades locales como agentes económicos y sociales del medio rural. Gestionan el programa europeo Leader y promueven, desde la participación activa, diferentes estrategias y líneas de acción para el desarrollo sostenible de sus áreas de actuación, entre las que destaca el apoyo al emprendimiento.

Los GAL surgen hace más de 20 años como instrumentos de dinamización territorial activos, con una metodología basada en la participación de los diferentes agentes económicos y sociales. Tienen una relación directa con el Programa Leader del Plan de

Desarrollo Rural. En 2016 los GAL iniciaron la implementación de sus estrategias para el periodo 2016-2022 (PDR 2014-2020).

Finalmente, por lo que respecta a la KLINA-HCCN, el Acuerdo de París marca objetivos clave para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático, y si no se cumplen, se estaría poniendo en riesgo el futuro del planeta. Para que estos objetivos puedan ser alcanzados se precisa el compromiso local de la ciudadanía, empresas, colectivos y administraciones.

5.2.El pacto por el clima y la energía suma ya 73 ayuntamientos en Navarra

Un total de 73 ayuntamientos de toda Navarra, incluida su capital Pamplona-Iruña, han suscrito el [Pacto de Alcaldías por el Clima y la Energía](#), una iniciativa europea y mundial que recoge las medidas concretas que cada uno de estos municipios se comprometen a poner en marcha y que en la CFN coordina la agencia de la sostenibilidad Lursarea.

Este pacto es una iniciativa europea por la que las entidades locales se corresponsabilizan con los objetivos de reducción de las emisiones de GEI y adoptan un enfoque común para la mitigación del cambio climático y la pobreza energética.

El compromiso municipal por el clima y la energía consiste, en primer lugar, en reducir las emisiones de GEI en el municipio en un 40% como mínimo hasta 2030, en particular a través de la mejora de la eficiencia energética y un mayor uso de fuentes de energía renovables. En segundo lugar, aumentar su resiliencia mediante la adaptación a los efectos del cambio climático.

5.3.Agenda 21-Red NELS

La Red NELS está abierta a todas las entidades locales de Navarra que estén interesadas en promover el desarrollo local sostenible en los municipios y que se hayan adherido a la Carta y a los [Compromisos de Aalborg](#) y que tengan su Plan de Acción de la Agenda Local 21 (AL21). En el año 2016 la componían 168 municipios.

5.4.Proyectos Egoki 1 y 2

El Proyecto EGOKI es la adaptación al Cambio Climático en el Urbanismo Municipal de Navarra.

El principal objetivo de EGOKI-2 es la socialización de la adaptación al cambio climático a través de la participación de la población en planes y proyectos municipales concretos, con capacidades adaptativas. De manera complementaria también trata de facilitar la adquisición de procedimientos para la realización de balances energéticos e inventario de emisiones de CO₂, asociados a usos energéticos municipales, enfocados en el ahorro y la actuación ejemplarizante de las entidades locales para su ciudadanía, para implicarla también en políticas de mitigación. También es objetivo general de este proyecto fortalecer la relación entre las dos redes (Red NELS y Udalsarea 2030), ya que facilita el compartir conocimiento y herramientas de manera directa, al desarrollar experiencias conjuntas.

5.5.FNMC-NUKF

La FNMC-NUKF es una asociación compuesta por las entidades locales de la CFN que voluntariamente deciden integrarse en la misma para la protección y promoción de sus intereses comunes y en especial para la defensa de la autonomía local.

Forman parte de la misma la gran mayoría de dichas entidades (más de medio millar). Entre los fines de la federación están entre otros:

- La promoción y realización de estudios para el conocimiento de la problemática de la vida local.
- La difusión del conocimiento de las instituciones locales entre la ciudadanía, promoviendo su participación en las mismas.

5.6.Grupos de acción locales (GAL)

5.6.1.Agencia Sakana Garatzen

[La energía](#) es una de las áreas estratégicas de trabajo que se ha marcado la Agencia de desarrollo de la Sakana. Las líneas de trabajo son las siguientes:

- Identificar y promover proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética
- Gestión inteligente de consumos energéticos municipales de Sakana
- Impulsar planificaciones en lucha contra el Cambio climático, promoción del Pacto de las Alcaldías
- Dentro de la especialización inteligente de Sakana, dinamización de proyectos estratégicos industriales de innovación y desarrollo en colaboración en el ámbito de la energía

5.6.2.Consorcio de Desarrollo de la zona media

El [proyecto Ahorro y Eficiencia energética](#) está incluido en la Estrategia de Desarrollo Local Participada de la Zona Media de Navarra y busca conseguir una comarca más sostenible ambientalmente. Está dirigido tanto a entidades locales como a PYMES y familias y busca tres objetivos principales:

- Incentivar la producción y el consumo sostenible.
- Impulsar el ahorro y de la eficiencia energética.
- Explotación y puesta en valor de la Zona Media como un referente en energías renovables.

5.6.2.1.Mapa solar de la zona media

El Grupo de Acción Local de la Zona Media de Navarra ha desarrollado recientemente una herramienta para medir el potencial de aprovechamiento de energía solar existente en la Zona Media.

Este trabajo basado en el Sistema de Información Geográfica (SIG) identifica la superficie útil para producción de energía solar, tanto en los edificios como en terrenos comunales de las entidades locales situadas en su radio de acción.

5.6.3.Teder

El “[Punto Infoenergía](#)” es un servicio que se implanta en TEDER en abril de 2010 con el objetivo de ser un proyecto piloto transferible a otros grupos de acción local. El servicio piloto se denomina “Punto Infoenergía Tierra Estella”. Y los objetivos que busca son:

- La promoción y el conocimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- La sensibilización de la población con dichas medidas
- El asesoramiento en la instalación y uso de energías renovables

5.6.4.Eder

Mejorar la eficiencia energética y apoyar la utilización de fuentes de energía renovable es una de los objetivos marcados en la estrategia de desarrollo local participativo de la Ribera Navarra. Ver más información al respecto en el siguiente [enlace](#).

5.6.5.Cederna-Garalur

El servicio de Ahorro y Gestión de la Energía “[Energía Cederna Garalur](#)” es un servicio de asesoramiento para el ahorro y la eficiencia energética en edificios e instalaciones, dirigido al conjunto de la comunidad de la Montaña de Navarra, ya sean entidades públicas como ayuntamientos, concejos o mancomunidades; como a empresas e incluso a particulares.

5.6.6.Servicio de Energía Verde- Ayuntamiento de Pamplona

El [Servicio de Energía Verde](#) del ayuntamiento de Pamplona, antes Agencia Energética, es un servicio municipal que se ocupa de promover un uso racional de la energía en la ciudad. Los objetivos del servicio son entre otros:

- Promover acciones de ahorro y eficiencia para lograr un uso racional de la energía.
- Implicar al municipio en este ahorro de energía fomentando especialmente las energías de origen renovable.
- Informar, aconsejar y sensibilizar a la ciudadanía en aspectos relacionados con el consumo energía.
- Iniciar el estudio para la contratación de la energía con cooperativas productoras de renovables.
- Crear una Comercializadora Municipal de la Energía con las siguientes funciones:
 - Gestionar las instalaciones FVs actuales y procurar su extensión, usando el patrimonio a disposición del Ayuntamiento.
 - Facilitar la instalación de energía verde por parte de la ciudadanía y agentes sociales (asesoría energética).
 - Promover activamente la vinculación en red de las nuevas productoras, propiciando la creación de una cooperativa de pequeñas productoras amparada jurídicamente por el Ayuntamiento.
 - Reinvertir parte los ingresos generados por la futura comercializadora en programas para paliar la pobreza energética.

El Ayuntamiento de Pamplona dispone actualmente de 24 instalaciones solares FVs con inyección a red, y 5 instalaciones solares FVs de autoconsumo. Son 4 instalaciones nuevas realizadas en 2018 y 1 antigua convertida a autoconsumo, sumando entre las cinco 85 kWp de potencia instalada.

5.6.7.Área de Jardinería y Agenda 21- Ayuntamiento de Noáin

El Servicio de Jardinería conserva 400.000 m² de zonas verdes, además de las orillas del río Elorz desde Noáin hasta Imárcoain. Gestiona también los espacios forestales y la

mejora del paisaje del Valle de Elorz. A su vez promueve la horticultura y agricultura ecológica con proyectos como la Huerta de auto-recolección del [Parque de Los Sentidos](#), el proyecto Biochef, las huertas municipales o el secano ecológico.

El Servicio de Jardinería ha sido pues motor de cambios en el municipio y ha dado lugar a la posterior creación de la AL21 para profundizar en el camino hacia la sostenibilidad y la transición necesaria para ello.

La AL21 es una herramienta municipal que persigue la sostenibilidad del municipio, es decir, la integración de las políticas ambientales, económicas y sociales. Surge de la participación y toma de decisiones consensuadas entre la representación política, personal técnico municipal, agentes implicadas y ciudadanía del municipio.

**AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO,
CLAVES PARA LA TRANSICIÓN (complementa el
capítulo nº6 del PEN 2030)**

En este anexo se desarrolla el contenido complementario al apartado 6.4 del capítulo nº 6: CONSUMO Y AHORRO DE ENERGÍA. EFICIENCIA ENERGÉTICA del PEN 2030.

El desarrollo del autoconsumo y almacenamiento ya se recoge en varios capítulos del PEN 2030 de manera dispersa en forma de programas o actuaciones. Pero a través de la incorporación de este anexo específico (6.5 planificación) para el desarrollo de un plan de autoconsumo y almacenamiento eléctrico, se le reconoce la importancia estratégica que supone para la transición energética hacia un modelo energético distribuido, participativo y democratizado, libre de emisión contaminante y mayoritariamente electrificado.

La autoproducción y el autoconsumo de energía se pueden dar de muchas y variadas maneras en nuestra sociedad, aunque entre esas posibilidades la energía eléctrica tiene un papel clave para la transición energética ciudadana.

El anexo está centrado en realizar un plan para el autoconsumo y almacenamiento de energía eléctrica para el GN. Pero también es interesante el desarrollo e impulso desde la administración pública de medidas y marcos normativos y jurídicos favorables para impulsar el autoconsumo de energía eléctrica y térmica en los diferentes sectores y agentes existentes en la CFN (incluyendo la administración pública).

Además desde el punto de vista tecnológico, el anexo del PEN 2030 propuesto se centra en la energía solar FV, pero es importante no olvidar el resto de tecnologías que permiten el uso de recursos limpios, locales y renovables de una manera sostenible ya que posibilitar el uso del recurso adecuado según la localización y el tipo de uso final que se pretenda puede ayudar en el desarrollo de la generación distribuida.

Para finalizar, no se pueden dejar pasar las posibilidades que los recursos limpios, locales y renovables han ofrecido a cada población, comarca o región a lo largo de la historia. Actualmente existe la posibilidad de recuperar o seguir apostando por ciertos métodos antiguos, posibilitando un uso directo de los recursos como por ejemplo el uso pasivo de la energía para obtener confort y prestaciones suficientes en las viviendas (arquitectura bioclimática) o volver a potenciar el uso de los recursos locales, como por ejemplo la recuperación de infraestructuras minihidráulicas que al principio del siglo XX permitió la electrificación de muchas poblaciones en la CFN.

En todos esos usos de la energía es vital que se garantice un uso responsable y sostenible tanto de los recursos, las infraestructuras existentes como del medio ambiente, para posibilitar un futuro a las generaciones que vendrán.

Como administración regional las medidas que se podrán desarrollar son variadas y a muy diferentes niveles, por indicar alguna de las más importantes:

- 1 Formación del equipo de transición que dinamice la Agenda para la transición y el compromiso para la descarbonización en la CFN.
- 2 Medidas transversales para el desarrollo del autoconsumo y la acumulación:
 - Creación de la ANEC-NEKA y la OPEN.
 - Plan general para el autoabastecimiento en Navarra (empresas, viviendas,...). Puesta en marcha de acuerdos, planes y mesas para el desarrollo del autoconsumo entre todos los sectores y agente de la CFN.
 - Plan para el autoabastecimiento y el almacenamiento de energía para la propia administración pública (ACFN, entidades locales,...)
 - Plan para el impulso o planteamiento de medidas concretas o incentivos a desarrollar a nivel local, para el impulso del autoconsumo y almacenamiento entre la población y los agentes económicos y sociales locales. (Ayuntamientos, concejos, mancomunidades)

- Impulso de CCER para posibilitar la participación activa de las personas en el sistema energético.
- Plan para el desarrollo de infraestructuras públicas que posibiliten la transición. (corredor público de puntos de recarga, desarrollo de microrredes, mapeo de recursos renovables, monitorización pública de usos de la energía,...)
- 3 Posibilitar un marco jurídico y normativo estable que posibilite la participación de todas las agentes y sectores de la sociedad Navarra en el desarrollo del autoconsumo y la autosuficiencia energética de la CFN:
 - Implantar un marco normativo y jurídico estable y fiable a nivel regional y local para posibilitar los diferentes posibles escenarios futuros hacia un modelo energético democratizado y basado en la generación distribuida y la equidad.
 - Estudios a nivel regional y local para desarrollar las competencias de gestión y/o normalización en las redes de distribución de Baja Tensión (BT), desarrollo de microrredes inteligentes.
 - Posibilitar marcos jurídicos y normativos para el desarrollo de microrredes inteligentes y de diferentes estrategias para diversificar la futura agregación y la flexibilidad en el sector eléctrico.
- 4 Establecer el marco normativo de la KLINA-HCCN y el PEN 2030 aprobando el texto definitivo de la LFCCTE para tratar de responder a tres objetivos (GN como facilitador de marco estable):
 - Contribuir al compromiso internacional de reducción de GEI y facilitar la adaptación al cambio climático en Navarra reduciendo la vulnerabilidad de su población y territorio.
 - Convertir a Navarra en un referente de territorio sostenible y resiliente en materia de adaptación al cambio climático y conseguir la protección de la salud de las personas y de los ecosistemas en la CFN con especial atención a los sectores sociales más vulnerables.
 - Integrar los requisitos de sostenibilidad energética y la adaptación al cambio climático en las políticas públicas.
- 5 Búsqueda y desarrollo de fórmulas innovadoras para la financiación diversificada y participada para posibilitar una transición energética justa y equitativa a nivel regional y local:
 - Fondo climático de Navarra (Artículo 14 de la LFCCTE)
 - Esquema de contratación pública interna basado en el modelo de FRR.
- 6 Impulsar o plantear marcos normativos a nivel estatal que ofrezcan la base para el desarrollo del cambio habilitador para el nuevo modelo energético. (GN como promotor de propuestas)
- 7 Nueva cultura energética. Facilitar un marco comunicativo regional común para poder visibilizar todas las actuaciones y estrategias desarrolladas tanto a nivel local como regional en relación a la difusión y sensibilización climática, energética y medioambiental.
- 8 En el camino de electrificar para democratizar el sistema energético, desarrollar, aprobar y poner en funcionamiento el contrato social navarro de la energía.

En definitiva, la lucha contra el cambio climático y la acción para la transición energética ciudadana deben ser objetivos centrales del GN y transversales a las acciones de todos sus departamentos.

6. Autoconsumo y almacenamiento eléctrico claves para la transición

Los seis primeros aerogeneradores del monte Erreniega empezaron a girar en diciembre de 1994 y han terminado situando a la CFN como referente nacional en el sector de las renovables con cerca de 1.000 MW de generación instalados de las diferentes tecnologías.

Una historia de éxito que ha colocado a Navarra en una posición aventajada para aprovechar las oportunidades de la transición energética que viene con velocidad de crucero y obliga a adaptar e integrar el trabajo realizado a las nuevas reglas del juego que plantea Europa. Será una transición sin precedentes que traerá una segunda oleada de renovables que Navarra no se puede perder porque son estas energías las que tienen que dar respuesta y ser la solución al modelo energético del futuro.

El GN tiene el firme compromiso de transformar en oportunidad los retos que el sector energético tiene por delante. Es esencial establecer los marcos legales que permitan incrementar la producción de energía renovable y garantizar la disponibilidad de las infraestructuras necesarias, además de facilitar paralelamente la innovación y la participación activa de las personas para que la transición también sea ciudadana.

Ante una situación de emergencia climática, la eficiencia energética y la sustitución del consumo de combustibles fósiles por energías de origen renovable son el camino a seguir. La UE se ha comprometido a reducir sus emisiones de efecto invernadero en un 40% con respecto a 1990 y a incrementar la cuota de las energías renovables sobre el consumo final de energía en un 32% en el año 2030. Objetivos que en el caso de Navarra, que ha proyectado situar en ese ejercicio en un 50% la cuota de renovables en consumo final, son aún más ambiciosos. De ahí que la pregunta ya no sea si la generación puede ser 100% renovable, sino ¿cómo vamos a hacerlo?, ¿qué combinación de tecnologías nos van a dar la flexibilidad requerida? y ¿cómo se va a garantizar la participación activa de la sociedad civil para que todas puedan aportar?

Los retos que afronta el sector ya no están ni en la tecnología ni en el capital, sino en la regulación, las renovables son hoy la fuente de generación más competitiva en más de dos terceras partes del mundo. Pero a día de hoy, son las decisiones políticas y de las usuarias, no la tecnología, la única barrera para que la inversión se encamine a una rápida descarbonización.

La situación de emergencia climática del planeta requiere una transformación profunda del sistema energético actual. Esta transición va desde las tecnologías de generación y la regulación del suministro hasta los mercados y modelos de negocio que actualmente se desarrollan en las relaciones entre las diferentes actrices del sistema.

La energía tiene interconexión explícita con la economía. En el caso del sistema eléctrico, su importancia radica en el aumento de la electrificación del consumo energético que lo convierte en un sector estratégico para el cambio disruptivo que requiere el modelo actual. Se debe dar la vuelta al funcionamiento actual del mercado eléctrico y empoderar a las usuarias en la definición, gestión y operación del mercado eléctrico. Existen cuatro componentes clave para transformar el sistema eléctrico y conseguir un **sistema eléctrico completamente distribuido**:

- **El autoconsumo eléctrico.** El nuevo funcionamiento debe basarse en una generación distribuida y no centralizada como viene siendo hasta ahora. Esta generación debe acoplarse a la demanda y comunicarse de forma fluida con ella. El autoconsumo será una pieza clave ya que las instalaciones de generación se diseñan para que los consumos eléctricos existentes próximos a las instalaciones autoconsuman la energía producida.

- **La acumulación eléctrica.** La acumulación de la energía eléctrica generada es el gran problema de la energía. Es una barrera a superar de cara a la generación distribuida y, en particular, al previsible aumento de instalaciones solares FVs para autoconsumo, ya que estas últimas sólo generan en las horas centrales del día, y a la previsible electrificación de la movilidad.
- **Nuevas agentes de mercado: prosumidoras y agregadoras.** Este cambio requiere la implicación de todas las agentes de la población ya que se debe articular de abajo hacia arriba. Esto significa que se deben tejer las interacciones adecuadas para que la **ciudadanía** se empodere y comience a ser **prosumidora** (autoproductora y usuaria de su propia energía) y **agregadora** de su demanda en el sistema eléctrico de modo que sea una **agente** más del **mercado eléctrico** y ponga en valor el potencial de las sinergias locales y de una generación y uso realmente distribuidos. En este camino las administraciones públicas deberán jugar un papel ejemplarizante, desarrollando planes y actuaciones pioneras y replicables y posibilitando un marco estable a nivel normativo y jurídico que permita la transición hacia otro modelo y cultura energética.
- **Redes inteligentes.** No sólo aparecerán las últimas tecnologías disponibles, sino que será fundamental la comunicación constante para la regulación de los mercados, nuevos modelos de negocio que desarrollen la interrelación entre las agentes que intervienen en el mercado eléctrico y las nuevas tecnologías o dispositivos.

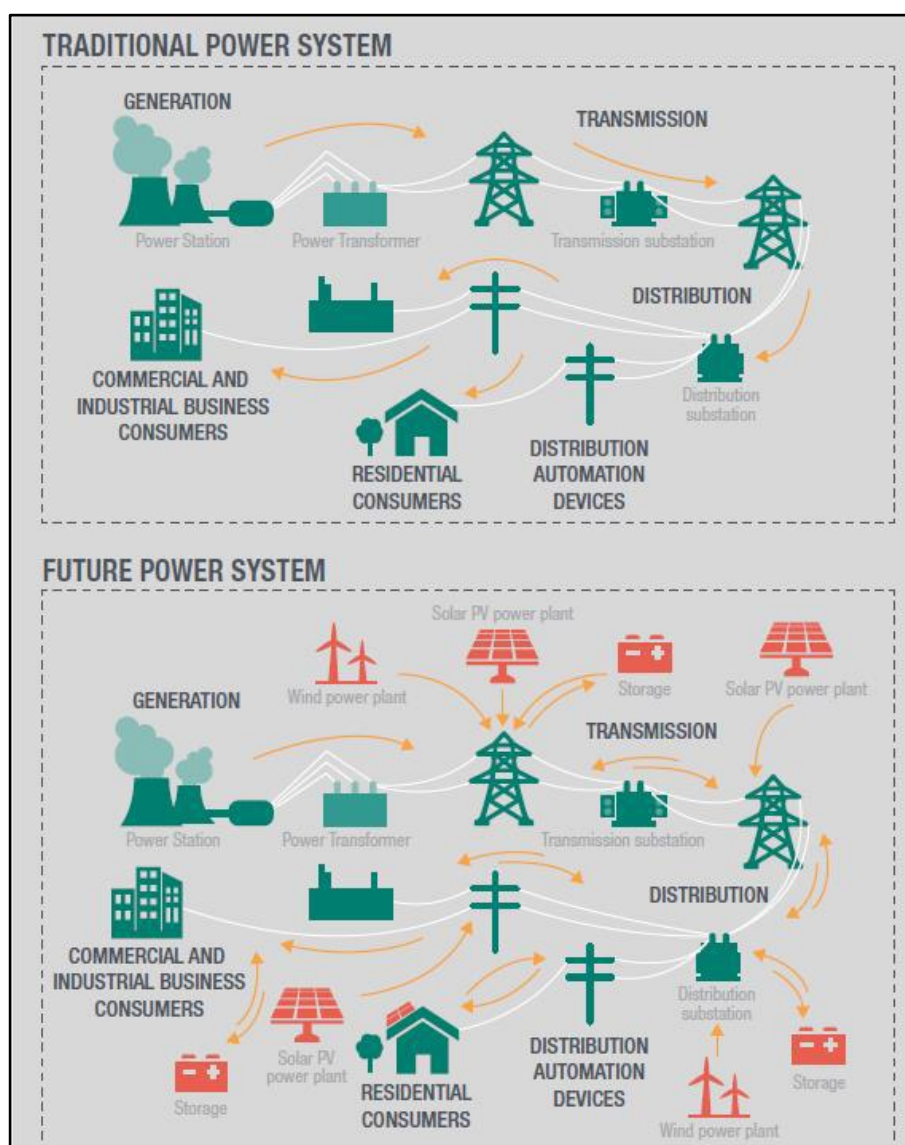


Figura 1. Pasado y futuro del sistema eléctrico. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019².

6.1. Análisis de la evolución y situación actual

La energía es un bien esencial para la sociedad. Representa un insumo principal en la administración pública, en los procesos productivos de las empresas, industrias y cooperativas, así como en el sector primario, condicionando la productividad y competitividad de estos sectores.

Para los hogares y las familias, la energía es un bien imprescindible para satisfacer las necesidades básicas, como la iluminación, la alimentación o una climatización que permita mantener unas condiciones de confort suficientes para la salud. Además, debido a la creciente electrificación de los hogares, cada vez más tareas cotidianas requieren un suministro eléctrico fiable y asequible.

El sistema energético ha iniciado un proceso de transición hacia un nuevo paradigma caracterizado por la descarbonización, la descentralización de la generación, la

electrificación de la economía, la flexibilidad en su gestión, la participación más activa de las usuarias y un uso más sostenible de los recursos.

Complementariamente, se pretende acelerar la transición a una economía descarbonizada, mediante una mayor integración de las energías renovables, el fomento de la movilidad sostenible y la eficiencia energética. Se abre un marco regulatorio que incentiva y permite que las administraciones públicas, las usuarias, empresas y resto de agentes respondan de manera adecuada a las señales económicas que el mercado eléctrico envía, produciéndose la deseada transformación tecnológica y de usos que haga posible una energía más limpia y barata. Por tanto, la transición energética contribuye igualmente al objetivo final de reducción de precios y disminución del uso de energía.

Sin embargo, esta transición debe ser justa por lo que es necesario dotar a aquellas usuarias vulnerables, y con menor capacidad económica para afrontar este escenario de precios elevados, de mecanismos de protección específicos.

6.1.1. Autoconsumo eléctrico

La apuesta por una transición energética es indispensable y urgente. Partiendo de esta premisa y en el contexto de elevación de precios en el mercado eléctrico el autoconsumo eléctrico renovable es un elemento imprescindible para lograr que la ciudadanía pueda obtener una energía más limpia y barata.

En Navarra, la actividad de autoconsumo apenas ha iniciado su despliegue debido a una serie de barreras regulatorias existentes en el pasado, que dificultaban, desincentivaban o hacían inviable económicamente esta actividad.

Todo el desarrollo normativo anterior impedía que las prosumidoras, y la sociedad en su conjunto, pudiesen beneficiarse de las ventajas que conlleva esta actividad, en términos de menores necesidades de red, mayor independencia energética y menores emisiones de GEI.

La implantación del autoconsumo renovable permitirá disminuir la factura energética con carácter inmediato a las usuarias que lo instalen y, adicionalmente, descenderá la demanda de energía en el mercado mayorista, contribuyendo de esta manera a una contención y disminución de precios en el mercado mayorista de energía eléctrica, a una mejora de las condiciones ambientales y a una reducción de la importación de hidrocarburos que redundará en una mejora de la balanza de pagos a nivel macroeconómico.

En esencia, el nuevo marco normativo (RD 244/2019) introduce tres principios fundamentales que rigen esta actividad:

- i) se reconoce el derecho a autoconsumir energía eléctrica sin cargos
- ii) se reconoce el derecho al autoconsumo compartido, lo denomina colectivo, por parte de una o varias usuarias para aprovechar las economías de escala
- iii) se introduce el principio de simplificación administrativa y técnica, especialmente para las instalaciones de pequeña potencia.

En definitiva, el desarrollo del autoconsumo permitirá la puesta a disposición inmediata para las usuarias de alternativas más económicas para su suministro eléctrico, operando como un seguro ante los elevados precios de la electricidad que se están registrando en el mercado eléctrico.

El desarrollo del autoconsumo tendrá un efecto positivo sobre la economía en general, sobre el sistema eléctrico, en particular y por lo tanto, en el sistema energético (cada vez más electrificado) y sobre las usuarias.

En cuanto al impacto económico general, esta modalidad de generación asociada al uso fomentará la actividad económica y el empleo local, por su carácter distribuido. Además, el autoconsumo que se favorece con mayor intensidad es el de carácter renovable, por lo que su desarrollo contribuirá a la sustitución de generación emisora y contaminante, por lo que esta norma contribuirá al cumplimiento de los objetivos de penetración de energías renovables y reducción de emisiones de GEI.

En cuanto a los beneficios sobre el sistema energético, el autoconsumo es una herramienta eficaz para la electrificación de la economía, que representa una condición sine qua non para la transición hacia una economía en carbono de la manera más eficiente posible.

Desde la perspectiva de las usuarias finales, el autoconsumo puede ser una alternativa económica más ventajosa que el suministro tradicional exclusivo desde la red. Además, la norma fomenta el autoconsumo de proximidad y, en definitiva, un papel más activo de las usuarias finales en su abastecimiento energético, que constituye una demanda de la sociedad actual.

En lo que se refiere a los impactos sobre el sistema eléctrico, el desarrollo del autoconsumo de energía eléctrica conlleva diversos efectos económicos directos, cuyo saldo neto es positivo. Por lo que respecta a los ingresos y costes del sistema eléctrico, la implantación del autoconsumo implica un menor consumo de energía eléctrica procedente de las redes de transporte y distribución, hecho que puede producir una ligera disminución de los ingresos por peajes y cargos en el sistema respecto a un escenario en el que no existiera autoconsumo. No obstante, esta disminución de ingresos se verá compensada por el aumento de los ingresos derivados de la electrificación de la economía. Pero además hay que considerar que el uso de energía en puntos cercanos a los de generación disminuyen las pérdidas por transporte, con la consecuente disminución de la energía primaria demandada. Se calcula que las pérdidas por transporte y distribución del sistema eléctrico son del 8-10% sobre la energía primaria, por lo tanto con el despliegue de los recursos renovables distribuidos disminuiría ese porcentaje de pérdidas y conjuntamente esto conlleva un descenso en las necesidades de energía primaria del sistema eléctrico centralizado.

Adicionalmente, desde la óptica de la usuaria final, la implantación de nueva generación procedente del autoconsumo producirá un efecto de disminución del precio de la energía respecto a un supuesto escenario en el que no se implante autoconsumo. Esto es debido a que se produce un aumento de la energía ofertada procedente de los excedentes vendidos, y a una disminución la demanda que es abastecida por la propia energía autoconsumida. A lo anterior se ha de añadir los beneficios derivados de las menores pérdidas técnicas por circulación de la energía en las redes de transporte y distribución y los menores costes marginales por nuevas infraestructuras de red.

6.1.2. Acumulación de energía eléctrica

El almacenamiento de la energía eléctrica favorece, en un sistema con multitud de sistemas de autoproducción, la respuesta rápida, flexible e inteligente que necesita un sistema distribuido.

Desde un punto de vista técnico, las capacidades de almacenamiento de las nuevas tecnologías de sistemas de acumulación para contribuir a la regulación del sistema de energía, superan con creces a los de los enfoques convencionales de regulación tecnológica utilizados hasta ahora. Las diferentes tecnologías de acumulación contribuyen a conseguir la flexibilidad necesaria para que la generación distribuida a partir de recursos renovables coincida con la demanda, el control de frecuencia de la red y otros servicios auxiliares, como anticiparse a los apagones causado por desconexiones de unidades convencionales o mejorar la regulación convencional.

6.1.2.1. Tipos de tecnologías de acumulación eléctrica

Existen muchas tecnologías de acumulación, en muy diferentes fases de desarrollo, para evaluar el nivel tecnológico de cada una se va a utilizar la escala *Technology Readiness Level* (TRL) que indica mediante una escala del 1 al 9 aquellas tecnologías que están en fase de idea (1) hasta aquellas que están ampliamente estudiadas y comercializadas (9).

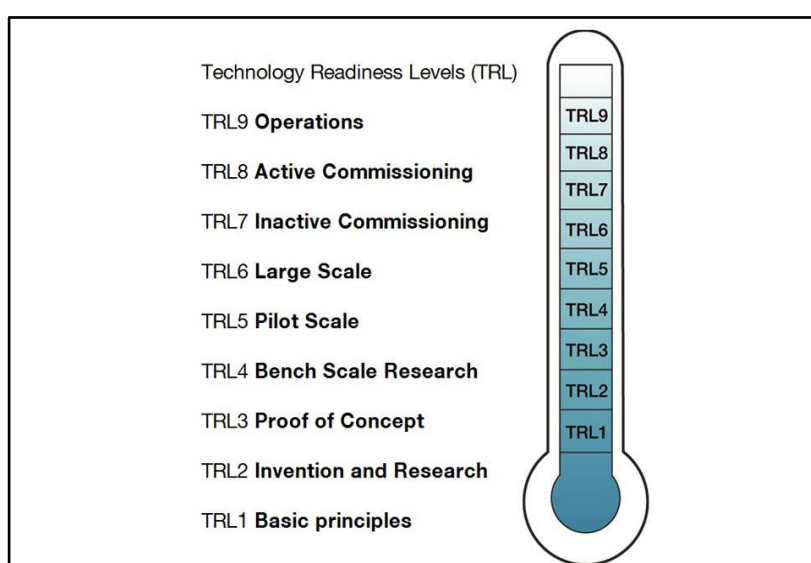


Figura 2. Escala para indicar la fase en la que se encuentra una tecnología.

También se indicará el gasto de capital (CAPEX) para dar el coste por energía almacenada y/o potencia de cada tecnología, con este indicador se podrá comparar el coste de cada tecnología.

Almacenamiento electroquímico (Baterías)

Son las más conocidas, aunque sólo unos pocos tipos, de los muchos existentes, han alcanzado un importante desarrollo comercial. Por tanto, hay un gran potencial tecnológico aún por desplegarse.

Los objetivos de desarrollo para 2030 de la UE en este campo son conseguir costes por debajo de 150 euros/kWh, eficiencias superiores al 90% y una vida útil de miles de ciclos.

A continuación se describen las tecnologías de baterías disponibles en la actualidad:

- Baterías de plomo-ácido:
 - TRL 9.
 - Actualmente dominan el mercado de las baterías.
 - Ratios de rendimiento:
 - Densidad energética: 35-50 Wh/kg

- Eficiencia: 75-85%.
- CAPEX: 50-150 euros/kWh.

- Baterías alcalinas a base de níquel (Ni-Cd, Ni-Zn, Ni-Fe, Ni-MH)
 - TRL 9 (Ni-Cd & Ni-MH).
 - Se utiliza cuando las relaciones de potencia y energía específicas son importantes.
 - Las baterías Ni-Cd se han vuelto populares para el almacenamiento solar, gracias a la capacidad de soportar altas temperaturas.
 - Circuitos de reciclaje buenos y estabilizados.
 - Sin embargo, no está previsto más desarrollo del Ni-Cd debido a que las baterías de Ion-Li e incluso las tecnologías Ni-MH están ocupando sus nichos.
 - Ratios de rendimiento:
 - Densidad energética: 30-80 Wh/kg.
 - Eficiencia: 60-70%.
 - Ciclos: 1000-5000.
 - CAPEX: 400-700 euros/kWh; 500-1500 euros/kW.

- Baterías de sodio de alta temperatura (Na-S; Na-NiCl₂ (ZEBRA))
 - TRL 8.
 - Desde principios de los años 90 se fabrican en Japón.
 - Actualmente han sido instalados unos 350 MW con capacidad de almacenamiento de 6-7 h.
 - La tecnología Na-NiCl₂ se ha introducido a lo largo de la última década para aplicaciones de VE, gracias a su escalabilidad, y capacidad para mantener las relaciones de rendimiento incluso a altas temperaturas, también se utilizan en otras aplicaciones (edificios y red eléctrica).
 - Ratios de rendimiento:
 - Densidad energética: 100-120 Wh/kg.
 - Eficiencia: 75-85% (Na-S); 85-95% (Na-NiCl₂).
 - Ciclos: 2000-5000.
 - CAPEX Na-S: 400-600 euros/kWh; 3000-4000 euros/kW.
 - CAPEX Na-NiCl₂: 550-750 euros/kWh; 150-1000 euros/kW.

- Baterías de ión de litio (Ion-Li)
 - Gracias a su alta escalabilidad y flexibilidad para la energía, las baterías de iones de litio se utilizan en muchas aplicaciones: VEs, edificios, red eléctrica...
 - Procesos e instalaciones de reciclaje ya están siendo implementadas, alcanzando eficiencias de reciclaje muy superiores al 50%.
 - Mercado actualmente dominado por fabricantes asiáticos (Japón, Corea, China) debido a su uso extendido en teléfonos móviles y PCs.
 - Estas baterías están teniendo éxito gracias a su flexibilidad y peso con una rápida reducción del CAPEX.
 - Muchas otras baterías químicas están disponibles y propuestas como sustitutos futuros de baterías de iones de litio, pero la rápida evolución a raíz de la curva de aprendizaje está convirtiendo a las baterías de Ion-Li en una opción tecnológica difícil de superar.

- Ratios de rendimiento (VEs):
 - Densidad energética: 120-180 Wh/kg.
 - Eficiencia: 90-98%.
 - Ciclos: 2000-10000.
 - CAPEX 700-1300 euros/kWh; 150-1000 euros/kW.

- Baterías Ion-Na
 - TRL 2-3 (en desarrollo).
 - Identificado en 2010 como una opción de desarrollo prioritario para la red eléctrica por la Comisión Europea, por su potencial menor coste que las baterías de Ion-Li. Para 2030 se espera que sus costes se hayan reducido en un 40%.

- RFB (Baterías Redox Flux)
 - Han sido desarrolladas desde 1970. Han sido instaladas en sistemas de hasta 200 kW y 800 kWh.
 - Para tecnología de Vanadio tiene TRL 7, para Zn-Br TRL 5-6 y otras químicas están en TRL 3-4.
 - La potencia y la capacidad son independientes en esta batería, lo que hace que RFB sea única ya que su diseño se puede adaptar para cada aplicación individual.
 - Debido a su densidad de energía relativamente baja y gracias a su larga vida útil es de aplicación en la red eléctrica (recortar picos, desplazar los horarios de la demanda).
 - Ratios de rendimiento:
 - Ciclos > 12000.
 - Eficiencia: 70-75%.
 - Objetivo de CAPEX para 2030: 120 euros/kWh; 300 euros/kW.
 - Objetivo de CAPEX para 2050: 70 euros/kWh; 200 euros/kW.

- Baterías de Li-S
 - TRL 4-5.
 - Los objetivos de desarrollo de estas baterías se centran principalmente en los VEs. Duplican las densidades de energía y potencia respecto a las baterías de Ion-Li, manteniendo costes bajos (150 euros/kWh)

- Baterías Metal-Air (M-Air)
 - TRL <= 4-5.
 - Son las que tienen el mayor potencial de densidad de energía
 - Algunas, como Zn-Air ya ha estado disponibles comercialmente durante décadas.
 - Actualmente estas baterías ya tienen una eficiencia del 75% y 160 €/kWh CAPEX, y para 2050 se espera que 500-1000 Wh/kg densidad de energía, 10000 ciclos y 100 CAPEX.

Almacenamiento eléctrico

- Supercondensadores:

Se trata de almacenar electrones en un campo electrostático. Esta tecnología es muy madura para condensadores eléctricos de doble capa (EDLC) con un TRL 8-9 y está aún en desarrollo para híbridos TRL 4-5.

Los supercondensadores llevan comercializándose décadas, tanto en aplicaciones de transporte como de seguridad de la red, lo que demuestra que son una opción tecnológica de bajo coste y alta confiabilidad para aplicaciones de alta potencia y de ciclo rápido. Desde mediados de los años ochenta pequeños supercondensadores EDLC han sido utilizados como respaldo del consumo en electrónica. Durante los años noventa se desarrollaron células más grandes para su uso en electrónica industrial. Desde entonces, los EDLC están presentes en electrónica industrial, prestando servicios en diversas aplicaciones como la estabilización de la energía de turbinas eólicas. Más recientemente han sido de aplicación para los start-stop de los motores de combustión interna.

Su alto número de ciclos de vida (1 millón de ciclos) y su vida útil (10-25 años), junto con su amplio rango de funcionamiento de temperatura (de -40°C a 70°C), los hace aptos para aplicaciones de la red eléctrica.

El despliegue de supercondensadores como tecnología de almacenamiento en la red está creciendo rápidamente, tanto de forma aislada como hibridada con sistemas de baterías.

Los procesos de carga y descarga son altamente reversibles, lo que les provee de un gran número de ciclos operativos. Además, pueden proporcionar una potencia muy alta durante períodos de tiempo cortos.

- Ratios de rendimiento:
 - Ciclos: 1000000.
 - Vida útil: 10-25 años.
 - Tiempo de respuesta: 5 ms.
 - Eficiencia: 90%.
 - Densidad: 4-7 Wh/kg ; 5-8 kW/kg.
 - CAPEX: 10000 – 20000 euros/kWh; 100-500 euros/kW.
 - Metas 2050:
 - Densidad: 50 Wh/kg.
 - CAPEX: 50 euros/kW.

- Almacenamiento de energía magnética por superconducción (SMES):

Consiste en almacenar electrones en un campo magnético. La energía se almacena como campo magnético creado por la circulación de una corriente a través de una bobina superconductora mantenida por debajo de su temperatura crítica.

Dado que el único proceso de conversión de energía asociado es de corriente alterna (AC) a continua (DC), su eficiencia general es muy alta, ya que no existen pérdidas termodinámicas asociadas a la conversión entre diferentes tipos de energía.

Ofrece una descarga de energía muy rápida, y un número muy alto de ciclos de funcionamiento, lo que los hace interesantes para muchas aplicaciones.

- Ratio de rendimiento:
 - Vida útil: 20-30 años.
 - Tiempo de respuesta: 1-10 ms.

- CAPEX: 400 – 4000 euros/kW.
- Metas 2050:
 - CAPEX: 200 euros/kWh; 100 euros/kW.

Almacenamiento mecánico

Sistemas con capacidad para almacenar diferentes tipos de energía mecánica: energía potencial gravitacional del agua, energía interna de aire comprimido o energía cinética.

- **Almacenamiento por bombeo hidráulico**

El almacenamiento por bombeo hidráulico es una tecnología altamente desarrollada con un TRL 9. Consiste en almacenar la energía potencial gravitacional del agua, bombeandola cuando existe sobrantes de energía eléctrica, esta es más barata o cuando existe el recurso, en el caso de las energía renovables (eólica o FV, por ejemplo).

Se ha utilizado ampliamente para proporcionar capacidad de regulación energética entre las horas tarifarias pico y valle, y otros servicios auxiliares (frecuencia y regulación de tensión).

En todo el mundo hay alrededor de 170 GW en funcionamiento, de los cuales 57 GW están instalados en Europa.

Escenarios de la AIE prevén para 2050 una capacidad entre 91 y 188 GW en Europa.

La acumulación por bombeo hidráulico tiene un tiempo de respuesta relativamente rápido (minutos), y por lo tanto es de aplicación en los siguientes servicios de red:

- Reserva de contingencia, con un tiempo de respuesta típico de alrededor de 10 min.
- Reserva de regulación, que proporciona tanto a la alta como a la baja regulación.
- Siguiente carga.
- Carga dinámica (arbitraje energético).
- Arranque en frío.
- Regulación de voltaje.

Actualmente, la principal limitación que tiene es que requiere una orografía adecuada.

- Ratios de rendimiento:
 - Tiempo de descarga: min – 10h.
 - Vida: 80 años.
 - Eficiencia: 70 – 85%.
 - Densidad: 0,3 – 3 Wh/kg.
 - CAPEX: 40 – 150 euros/kWh; 400 – 1500 euros/kW.

- **Almacenamiento de la energía del aire comprimido**

Consiste en almacenar la energía interna del aire al aumentar su presión. Se están explorando dos opciones, dependiendo de si la energía térmica de compresión se recupera o no (A-CAES, D-CAES)

- Almacenamiento de la energía del aire comprimido con recuperación de la energía térmica (D-CAES)

Es una tecnología muy desarrollada, TRL 9, a pesar de que se ha implementado muy poco.

El aire comprimido se almacena en cavidades subterráneas, cientos de metros de profundidad (500 – 800 m) y a alrededor de 100 bares.

La descarga de almacenamiento implica calentar el almacenamiento aire comprimido (normalmente por combustión de un combustible) y su expansión a través de una turbina de gas.

La eficiencia de almacenamiento es relativamente baja (alrededor del 53%).

Ratios de rendimiento:

- Tiempo de descarga: 1-10 h.
 - Tiempo de respuesta: min.
 - Eficiencia de almacenamiento: 53%.
 - CAPEX: 50-150 euros/kWh; 1200 – 2000 euros/kW.
-
- Almacenamiento de la energía del aire comprimido sin recuperación de la energía térmica (A-CAES)

El aire se comprime y se almacena en cavidades subterráneas cientos de metros de profundidad y a alrededor de 100 bar. El calor producido durante el proceso de compresión se almacena en un almacén de energía térmica. Durante el proceso de descarga, el aire comprimido recupera la energía térmica almacenada, y, la mecánica a través de una turbina de gas.

A-CAES está actualmente en demostración y no disponible sin trabajo.

- Ratios de rendimiento:
 - Tiempo de descarga: 2 – 24 h.
 - Tiempo de respuesta: 5 min.
 - Eficiencia: 50 – 90 %.
 - CAPEX: 60 – 600 euros/kWh; 500 – 3500 euros/kW.

- **Almacenamiento de energía en aire licuado**

El sistema funciona utilizando la energía eléctrica para conducir el aire a un sistema de licuación de aire (compuesto principalmente por un compresor y un enfriador).

El aire líquido resultante se almacena en un tanque aislado y a presión atmosférica (1 bar). Cuando la energía es requerida, se libera el aire líquido y se alienta con el calor del ambiente o el acumulado de otros procesos consiguiendo un gas de alta presión que se utiliza para mover una turbina que genera electricidad.

El frío también es recuperado y almacenado para utilizarlo en el proceso de licuefacción.

- Esta tecnología promete ofrecer un nivel de coste de almacenamiento de la energía bajo.
- Ratios de rendimiento:
 - Tiempo de descarga: 1 – 10 h.
 - Tiempo de respuesta: min.
 - Eficiencia de almacenamiento: 70%.
 - CAPEX: 1200 – 2000 euros/kW.

- **Volante de inercia**

La energía cinética rotacional se acumula en una masa que se mantiene girando en un entorno de vacío que minimiza las pérdidas de energía.

Las eficiencias de almacenamiento son altas (80 – 90 %), el tiempo de respuesta muy rápido, y el número de ciclos muy alto.

Utilizado junto con otras tecnologías de almacenamiento (baterías) puede conducir a un almacenamiento híbrido optimizado que maximiza la vida útil combinando la respuesta temporal de las diferentes tecnologías.

Almacenamiento químico

Consiste en el almacenamiento de electricidad en productos químicos (gas y líquidos) con alta densidad energética.

Está obligado a desempeñar un papel muy importante en un sistema energético, proporcionando un enorme potencial de flexibilidad para el sistema eléctrico.

- **Almacenamiento en gas (P2G)**

Consiste en el almacenamiento de electricidad en productos químicos gaseosos con alta densidad energética. El primer paso en P2G es la electrólisis del agua para obtener hidrógeno (conversión de la electricidad en la energía química almacenada en hidrógeno).

Aunque el vector de energía directa obtenido en P2G es hidrógeno, a través de su combinación con CO₂ se puede obtener metano sintético (gas natural).

La tecnología P2G es madura y está lista para su uso.

Otra opción tecnológica menos madura es la coelectilisis, donde H₂O y CO₂ se reducen simultáneamente en un solo electrolizador a producir sin gas (H₂ y CO), que luego se pueden utilizar directamente como combustible o como precursor de otros combustibles sintéticos.

Una de las ventajas de P2G es que la capacidad de almacenamiento ya es una realidad. De hecho, actualmente, en todo el mundo, hay infraestructura de almacenamiento con gas natural capaz de almacenar alrededor de 4000 TWh, mientras que la capacidad actual de generación de electricidad distribuida está muy por debajo de eso.

El hidrógeno de P2G se puede inyectar directamente en el gas natural de distribución para aumentar el valor de calentamiento. P2G proporciona un medio directo para el almacenamiento distribuido e integrado aportando flexibilidad al sistema eléctrico.

Las principales barreras actuales de las opciones P2G son sus altos costes.

Puede utilizar diferentes tipos de electrolizadores:

- **Electrólisis de agua alcalina**

- TRL 9.
- El electrolizador más barato y tecnología madura. Más de 20 años con disponibles electrolizadores comerciales.
- Rango de funcionamiento de temperatura: 60 – 80 °C.
- Eficiencia (HHV): 60 – 78 %.
- CAPEX: 1000 euros/kW, que podría reducirse a 900
- A través de la industrialización de la fabricación.

- El electrolito es corrosivo y tóxico.
- Electrólisis con membrana de intercambio protónico
 - TRL 7 – 8.
 - Rango de funcionamiento de temperatura: 60 – 80 °C.
 - Eficiencia (HHV): 60 – 80 %.
 - CAPEX: 1000 euros/kW, que podría reducirse a 400 euros/kW para 2050.
 - Actualmente una vida útil significativamente menor que otras electrolizadores.
 - Potencial de eficiencias más altas y menores costos.
 - Materiales fáciles de operar y no tóxicos.
- **Pila electrolizadora de óxido sólido**
 - TRL 4 – 5.
 - Alta eficiencia, opción de coelectilizado, capacidad para utilizar calor residual.
 - Rango de funcionamiento de temperatura: 700 – 950 °C.
 - Eficiencia: 80 – 90%.
 - CAPEX: 5000 – 8000 euros/kW, se espera que se reduzca a 500 euros/kW para 2030.
- **Uso de hidrógeno:** Suministrar mercados industriales de hidrógeno. Actualmente, en todo el mundo, se utilizan alrededor de 50 MtH₂/año como materia prima para diferentes procesos industriales. Debido a la distribución modular y distribuida, el carácter de hidrógeno basado en recursos energéticos renovables lo hace interesante, bien para la generación in situ de hidrógeno o para la generación centralizada de hidrógeno y su posterior distribución a lugares de consumo.
 - **Almacenamiento combinado de calor y electricidad distribuido.** Principalmente basado en una pila electrolizadora de óxido sólido/pila de combustible de óxido sólido reversible, donde la electricidad de la red de distribución se utiliza cuando más conviene para producir hidrógeno con un electrolizador, que luego se almacena localmente desvinculando convenientemente la generación y el consumo, hasta que la demanda local requiere su conversión a calor y energía a través de una pila de combustible.
 - Este hidrógeno producido localmente también podría venderse a la red local de distribución de gas directamente o después de la metanización.
 - Generación de electricidad en lugares aislados, ya compite en costes con generadores diésel (recursos fósiles).
 - Servicios de equilibrio centralizado de la red eléctrica. Contribuir con su flexibilidad para integrar la generación distribuida. El hidrógeno producido podría ser utilizado en el mismo sitio con una pila de combustible cuando sea necesario, aumentando por lo tanto los servicios de equilibrio de la red, o desviándolo a otros consumos energéticos (transporte por carretera, aéreo o marítimo).

- Producción de combustibles sintéticos (recursos fósiles). La ventaja de un tratamiento posterior del hidrógeno en un combustible sintético es que estos biocombustibles son compatibles con la infraestructura de combustibles fósiles existente, lo que reduce los costes asociados con el almacenamiento, el transporte de combustible e incluso la inversión en equipos de uso final. Con los precios del petróleo de alrededor de 100 \$/barril, los biocombustibles basados en la pila electrolizadora de óxido sólido ya podrían ser competitivos.

- **Metanización**
 - Es la síntesis de metano a través de la hidrogenación de CO₂ o CO, procesos que ya se han utilizado durante décadas.
 - La metanación catalítica es la opción más madura, con de CAPEX 400-1500 euros/kW y 80% de eficiencia.
 - La metanización biológica utiliza microorganismos metanogénicos como biocatalizadores para producir metano a partir de hidrógeno y CO₂, con el potencial de una reducción drástica de los costes, pero no disponible comercialmente.

- **Almacenamiento en líquido (P2L)**
 - Producción de combustibles líquidos sintéticos a partir de generación eléctrica distribuida, agua y CO₂.
 - Tres fases principales del proceso P2L: producción de hidrógeno a partir de agua por electrólisis y rebasamiento eléctrico.
 - Electrolizadores de alta temperatura (celdas electrolizadoras de óxido sólido con TRL 5) con mayor eficiencia.
 - Adquisición y almacenamiento de CO₂. La extracción de CO₂ del aire atmosférico tiene un TRL 6.
 - Síntesis del combustible líquido. Hay dos rutas para este proceso, ambas con TRL 8-9 y plenamente implementado en la industria química:
 - Síntesis Fischer-Tropsch. Proceso catalítico para obtener hidrocarburos a partir de hidrógeno y CO, trabajando a altas temperaturas (150 – 300°C) y presiones (200 bar).
 - Síntesis de metanol.
 - Eficiencias Globales de P2L:
 - Similar para ambos procesos de síntesis.
 - Depende mucho de la fuente de CO₂:
 - CO₂ desde el aire:
 - Hidrógeno de electrólisis de agua alcalina: 42%.
 - Hidrógeno de pila electrolizadora de óxido sólido: 47%.
 - CO₂ procedente de la fuente concentrada (por ejemplo, escape del proceso industrial):
 - Hidrógeno de electrólisis de agua alcalina: 54%.
 - Hidrógeno de pila electrolizadora de óxido sólido: 64%.

Existen muchas opciones de almacenamiento disponibles para apoyar el cambio del sistema eléctrico hacia uno distribuido que incluya una muy alta flexibilidad en los sistemas energéticos integrados. Facilitando el funcionamiento eficiente y fiable de un sistema en el que la ciudadanía pueda ser prosumidora y agregadora de demanda.

En la siguiente figura se recogen las diferentes opciones de almacenamiento disponibles y su posicionamiento según el tipo de energía, rango de potencia y servicios que puede dar a la red.

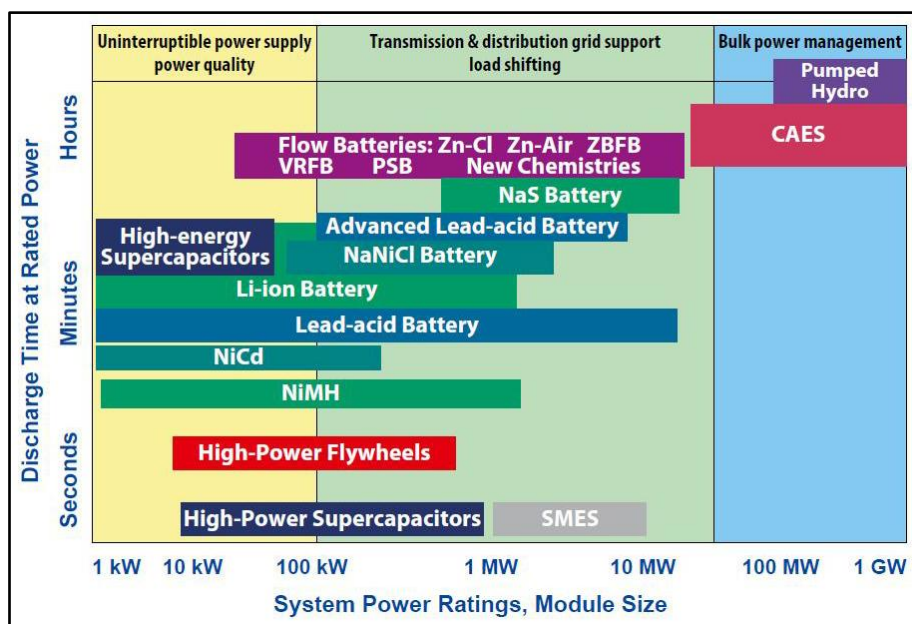


Figura 3. Tecnologías de almacenamiento eléctrico en función del rango de potencia y servicios que puede dar a la red eléctrica. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.

El uso actual de la capacidad de almacenamiento global es bastante diverso, lo que proporciona una buena plataforma y el registro de seguimiento desde donde intensificar los usos de almacenamiento exigidos por la transición.

Se espera que los usos del almacenamiento evolucionen con la transición energética:

- El almacenamiento por bombeo hidráulico se utiliza actualmente principalmente para desplazar el suministro de electricidad de tiempos de baja demanda a momentos de alta demanda para reducir los costos de generación. Mientras que en un contexto de transición para la regulación y la integración de los recursos de energías renovables podrían obtener un papel dominante.
- El almacenamiento electroquímico (baterías) se utiliza actualmente principalmente para la regulación de frecuencia. Se espera que este uso siga siendo importante mientras avanza la transición, ya que la inercia sintética de las baterías debe recoger una parte significativa de la regulación de frecuencia primaria muy rápida actualmente proporcionada por la inercia analógica de centrales térmicas. Sin embargo, teniendo en cuenta la proporción de baterías que se utilizará para absorber la generación mediante recursos de energías renovables, se espera que su integración aumente.
- El uso de almacenamiento electromecánico está actualmente dominado por la energía distribuida local, pero se espera que la contribución de la reglamentación aumente su cuota de participación a medida que avance la transición.
- El despliegue mundial de almacenamiento de energía térmica está actualmente dominado por el almacenamiento en sales fundidas en plantas térmicas solares de concentración y, por lo tanto, el 72% de la capacidad en la caso de uso principal se clasifica como una reafirmación de la capacidad renovable. Esto es algo abierto al debate, puesto que también podría clasificarse como desplazamiento temporal de

electricidad. Esto tampoco tiene en cuenta que la flexibilidad que da a una planta de almacenamiento de energía térmica podría proporcionar una gama de otros servicios. A medida que avanza la transición, podría esperarse una mayor proporción de la contribución del almacenamiento de energía térmica para la integración de recursos de energías renovables y la regulación del sistema eléctrico a través de la movilización del almacenamiento de energía térmica distribuido en ese desarrollo.

Pero a excepción del almacenamiento por bombeo hidráulico, la implementación absoluta de las otras tecnologías de almacenamiento eléctrico sigue siendo muy limitada, con el almacenamiento electroquímico mediante baterías de ion-Li estimuladas por el despliegue de VEs y con ya pocas aplicaciones de red relevantes.

De hecho, el crecimiento del almacenamiento electroquímico ha seguido un fuerte camino exponencial a lo largo de la última década estimulada por la disminución de los costos de las baterías de ion-litio.

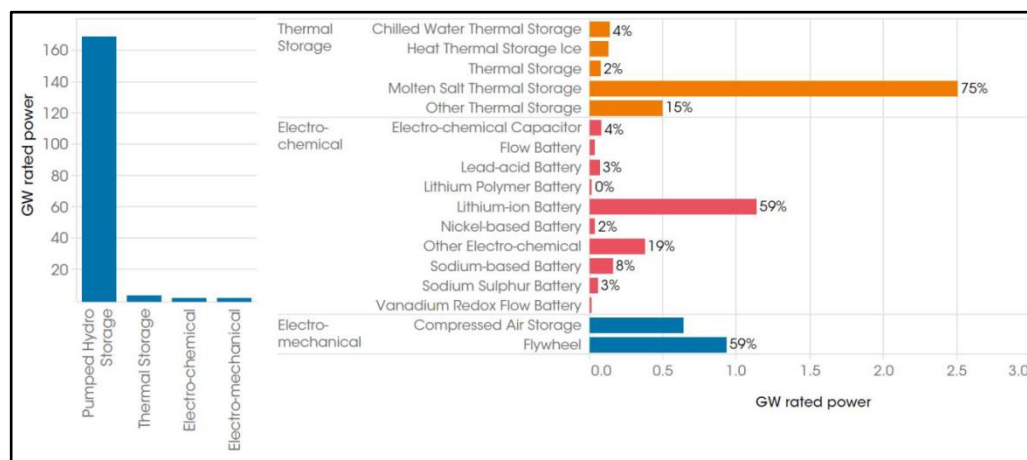


Figura4. Tecnologías de almacenamiento eléctrico. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.

A pesar del dominio de las baterías de ion-litio hasta la fecha, se ha visto que muchas otras tecnologías de baterías están disponibles o en desarrollo, con la capacidad de aumentar la diversidad de las tecnologías desplegadas debido a sus mejores prestaciones para diferentes aplicaciones, y eliminando cualquier duda sobre las limitaciones de la cadena de suministro de una sola tecnología. La siguiente figura presenta el potencial de reducción previsto de CAPEX para el año 2030 y las diferentes tecnologías de batería. Mientras que las baterías de ion-litio seguirán siendo muy competitivas, se espera que otras tecnologías de baterías alcancen similares o menores CAPEX.

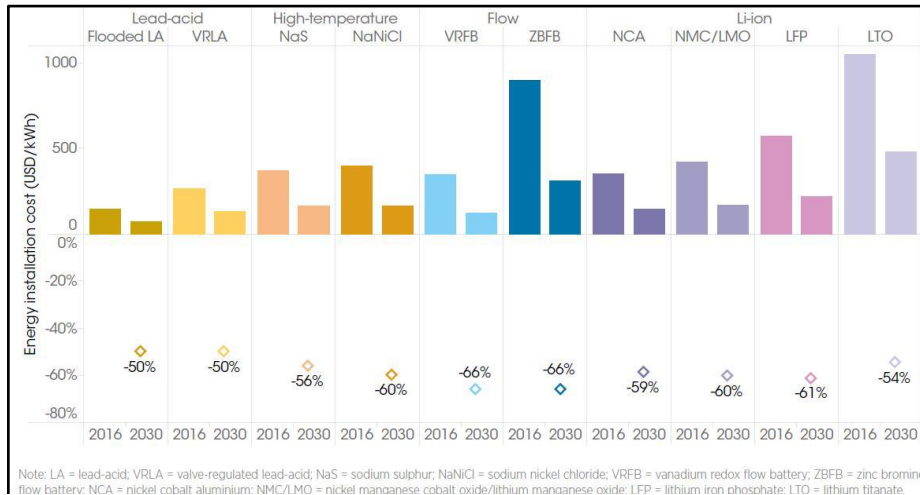


Figura 5. Potencial de reducción previsto de CAPEX para el año 2030 para las diferentes tecnologías de batería. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.

La siguiente figura complementa esa visión sobre la evolución de las diferentes tecnologías de baterías. CAPEX con la evolución asociada de los ciclos de vida de la batería, con ambos parámetros conduciendo simultáneamente hacia costes promedio de la energía más bajos.

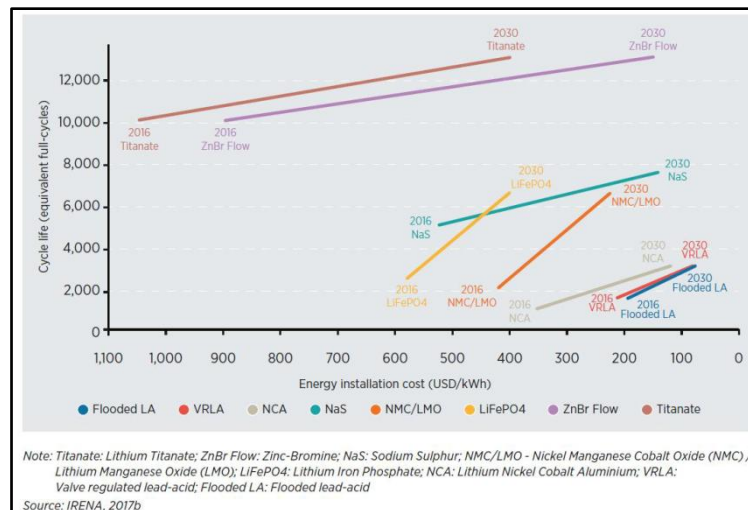


Figura 6. Evolución de las diferentes tecnologías de baterías. Fuente: García Casals X., Sanmartí M, Salom J., 2019.

6.1.2.2. Uso de baterías en instalaciones de autoconsumo

La batería es una herramienta de enorme potencial a la hora de construir un sistema distribuido ya que a través de pequeñas unidades de almacenamiento distribuidas en el mismo lugar de uso puede ser agregada al sistema como una gran batería virtual con un alto rendimiento tecno-económico que aumenta la diversidad de servicios que proporciona. Al mismo tiempo capacita a la ciudadanía para que pueda ser agente en el mercado eléctrico para gestionar la generación y demanda. Aumentando el potencial de acumulación distribuida y la capacidad de configurar instalaciones de almacenamiento virtual casi en cada entorno urbano.

La agregación de la acumulación distribuida para configurar plantas de generación virtuales aumenta el beneficio de las redes inteligentes al permitir múltiples entradas de energía eléctrica diferentes.

Sin embargo, en el análisis de la viabilidad energética de las instalaciones de autoconsumo con sistemas de acumulación de la Fundación Renovables³ se concluye:

- un tamaño excesivo del sistema de acumulación no aumenta significativamente el ahorro energético y encarece el sistema,
- la instalación de baterías no garantiza la autosuficiencia de un hogar
- en general es más interesante instalar mayor potencia pico y menor capacidad de batería.

Otro análisis interesante a la hora de evaluar la acumulación en instalaciones residenciales es el análisis comparativo de Sistemas de Gestión Energética de Autoconsumo para el sector residencial⁴.

	Caso base	Caso base & PV	Autoconsumo no gestionable	Optimización económica
Energía consumida de red	23.276,26 kWh	17.624,10 kWh	17.116,50 kWh	17.116,83 kWh
Energía cargada en batería	-	-	508,26 kWh	3.257,68 kWh
Número medio de ciclos por día a la batería	-	-	0,23	1,5
Coste de la Energía consumida de red	2.852,54 €	2.159,458 €	2.098,76€	2.027,185€
Coste medio del kWh consumido [€/kWh]	0,1226 €	0,1225 €	0,1226 €	0,1184 €

Tabla 2. “Resumen de resultados simulación anual de Calendario y gestión optimizada”.
Fuente: Igualada y Corchero, 2018.

La anterior Tabla de este análisis muestra la comparativa entre los cuatro sistemas comparados en este estudio, tomando como referencia una comunidad de vecinas (demanda máxima de 4,5 kW) con una factura de dos periodos 2.0DHA:

- 1 sin ninguna instalación de autoconsumo (sistema base).
- 2 con una instalación solar FV para autoconsumo de 4 kWp.
- 3 con una instalación solar FV para autoconsumo de 4 kWp y una batería de ion-litio de 6.5kWh y 4.2kW de potencia pico tanto en descarga como carga. Se supone también una profundidad de descarga máxima de la batería del 90%. Autoconsumo no gestionable.
- 4 con una instalación solar FV para autoconsumo de 4 kWp y batería de ion-litio de 6.5kWh y 4.2kW de potencia pico tanto en descarga como carga. Se supone también una profundidad de descarga máxima de la batería del 90%. Con un sistema de gestión inteligente.

De este análisis se pueden obtener varias conclusiones:

- El autoconsumo medio de un hogar supone un ahorro del 26% de la energía (kWh) anual consumida de la red.
- Al añadir acumulación no se disminuye un porcentaje importante de la energía consumida de la red (0,2% más de ahorro respecto a instalar solo el autoconsumo).
- Si se optimiza el control se produce un aumento del ahorro del 3-4% sólo por la gestión de la acumulación.

Los análisis citados remarcan de nuevo la importancia de hacer una buena gestión de la generación y la demanda, así como de la acumulación, como entes activas del mercado

eléctrico. No es suficiente con autoconsumir a nivel individual e inyectar los excedentes a la red, es fundamental que tanto la generación como la demanda sean agregadas al sistema eléctrico con una previsión con el fin de gestionar de forma óptima la energía producida y usada por una comunidad.

La principal diferencia entre las estrategias de gestión llevadas a cabo por un sistema de gestión energético óptimo respecto a los kits de autoconsumo comerciales que se analizan en el último análisis citado, reside en el reemplazo de la lógica de control basada en toma de decisiones instantáneas sin consideraciones futuras, por una estrategia basada en modelos de optimización con horizontes temporales amplios que permiten tomar decisiones en el presente teniendo en consideración el pronóstico de estados futuros.

Aunque la disminución en los costos generales de electricidad por hogar es relativamente pequeña, estos sistemas de gestión aportan una regulación de frecuencia muy rápida, eliminando la respuesta inercial asociada a los sistemas distribuidos, aportando confiabilidad a la red y, por tanto, garantía de suministro.

6.1.2.3.Sostenibilidad medioambiental-baterías

Los materiales que se utilizan para la fabricación de las baterías para instalaciones de almacenamiento distribuido o un coche eléctrico tienen problemas graves de escasez. Si se pretende que el modelo de movilidad del transporte privado pivote completamente a eléctrico y que la acumulación distribuida pivote únicamente en baterías químicas o eléctricas. Además, la producción de estos vehículos la planifican las multinacionales a nivel mundial, no nacional y sustituir los 1.200 millones de vehículos de combustión que hoy circulan supone un reto de considerables dimensiones en la disponibilidad de algunos materiales, como el cobre, el litio o el cobalto.

En las partes eléctricas de las baterías de un VE o de un sistema de acumulación distribuida se utilizan una gran variedad de elementos, de los que aquí se indican alguno de ellos de forma muy breve⁵:

- Cobre para todos los motores de VE, desde los de las ventanillas al motor de tracción. Se calcula que si bien un coche de gasolina utiliza unos 24 kilos de cobre, un coche eléctrico puede utilizar entre 50 y 113 kilos de este metal.
- El Litio es el metal más ligero y tiene muchas aplicaciones. Aparece como el metal estrella, precisamente por su ligereza, para las baterías de los coches eléctricos y de instalaciones de acumulación distribuida. Se extrae generalmente en forma de carbonato de litio.
- Al igual que con el litio, el cobalto es un metal de transición que forma parte esencial de las baterías más capaces y eficientes hoy conocidas y utilizadas en la industria del sector y es quizá mucho más escaso que el litio. Se calcula que la cantidad de cobalto que contiene una batería de coche eléctrico, está entre los 11 kg. y actualmente se ha podido bajar a unos 4,5 kg.

Hay otros materiales, también muy escasos, que están ganando protagonismo por su utilidad (a cierta escala), que si se multiplican de forma masiva en su uso, también crearían cuellos de botella considerables en los desarrollos de la movilidad eléctrica y sistemas de acumulación distribuida a nivel mundial, sobre todo si se aplican a los sistemas complejos que captan flujos renovables de energía, como aerogeneradores o módulos fotovoltaicos.

No se describe en detalle las limitaciones en el uso de elementos que se obtienen de tierras raras como el neodimio o el praseodimio en la construcción de imanes

permanentes, que se utilizan cada vez más en motores eléctricos, porque reducen su peso para la misma eficiencia. U otros como el galio el indio, el tántalo y demás.

Lo que está claro es que estos recursos naturales, son limitados y se concentran en zonas muy concretas del planeta, por lo que la extracción de estos materiales puede suponer el desplazamiento de guerras y conflictos bélicos a otros lugares del planeta para hacerse con el control de los yacimientos, tal y como ha ocurrido a lo largo de la historia con otros materiales como el petróleo o el gas. Tampoco se puede obviar los daños sociales y medioambientales irreversibles que se ocasionan en la mayoría de los países con yacimientos a nivel mundial, siendo obligados a internalizar todos esos daños que estas prácticas conlleva sin poder decidir sobre la adecuación o no de esas prácticas y actuaciones a nivel local.

6.1.2.4. Nuevos modelos de movilidad en el transporte privado (acumulación eléctrica)

Que el modelo de movilidad del transporte privado está cambiando, es indudable. Tanto por los problemas que plantea el petróleo, por sus limitadas existencias en los yacimientos de muchos países productores, ya en declive, como por los problemas ambientales.

Especialmente para el transporte urbano, sobre todo en las grandes ciudades donde la contaminación ambiental se concentra y los espacios se achican de forma considerable.

Esto no necesariamente va a determinar que el transporte privado eléctrico sea necesariamente la sustitución de vehículos privados de combustión interna. Otros modelos de transporte público o compartido pueden terminar teniendo lugar.

Los VEs con conectividad V2G posibilitarán en un futuro que la energía acumulada en las baterías de los propios vehículos pueda agregarse como un servicio añadido de gestión de la demanda en el sistema eléctrico, aunque por norma general los VEs se vayan a cargar de noche.

Pero el transporte privado, tampoco resuelve los problemas de la contaminación y de la necesidad del uso de diesel o combustibles líquidos más pesados. Para el transporte de bienes y servicios, el horizonte no presenta soluciones viables a camiones, autobuses, maquinaria pesada de obras públicas y minera, aviación, agricultura mecanizada, fuerzas armadas, etc.

6.1.2.5. Garantía de suministro - gobernanza

La generación y acumulación distribuida son una de las claves para tener seguridad energética ante posibles imprevistos o apagones. El grado de autosuficiencia energética puede ser el indicador adecuado para medir la dependencia de los recursos energéticos externos y la soberanía energética de un pueblo, una ciudad o incluso de una región o país. Por lo tanto, cuanto mayor sea el grado de autosuficiencia mayor será el uso de recursos locales. Además, la gestión inteligente de la generación y acumulación distribuida permitirá aumentar el grado de autosuficiencia energética obteniendo a su vez el máximo rendimiento de los recursos locales.

A su vez, un modelo de gobernanza equilibrado es vital para asegurar que en el proceso de transición participen todas las partes interesadas de una manera equitativa y justa. Con el fin de aprovechar la oportunidad que ofrece la transición para cohesionar a toda la comunidad aglutinando esfuerzos y acciones hacia un objetivo en común.

6.1.3. Recursos de energía distribuidos, cambio de paradigma del sector energético: Electrificación, descentralización y digitalización.

Las nuevas oportunidades de inversión y los nuevos desafíos relacionados con el cambio de modelo energético no podrán ocurrir sin un cambio profundo en las tecnologías y en los comportamientos humanos. Los recursos de energía distribuida son una parte importante de esta transformación. Las responsables de la toma de decisiones, las usuarias y las inversoras son responsables de acoger y contemplar las tecnologías innovadoras y las nuevas soluciones para servicios disruptivos.

Los recursos de energía distribuida son tecnologías a pequeña escala, que pueden incluir la energía solar en cubiertas de edificios, almacenamiento de energía, microrredes, respuesta a la demanda, agregación, control de carga, regulación de tensión y frecuencia, eficiencia energética y tecnologías de comunicación y control. Entre todos ellos se obtiene la capacidad de producir, almacenar, gestionar y reducir el uso de energía. Además estos recursos tienen la propiedad de ser lo suficientemente pequeños como para ser "Distribuidos" por toda la red, cerca de las usuarias y lejos de las grandes centrales de generación eléctricas convencionales del sistema energético centralizado actual. Las soluciones mediante recursos de energía distribuida pueden servir a toda una comunidad, con la capacidad de desarrollarse en ciudades o poblaciones enteras. Además como son rápidamente desplegables, pueden aumentar eficientemente la resiliencia del sistema energético, mejorar la seguridad y soberanía energética, empoderar a las comunidades, reducir las emisiones de CO₂ locales y regionales y, dependiendo de qué sistemas se adopten, el precio de la energía de mercado mayorista disminuye.

Los recursos de energía distribuida están en el corazón de la transformación en curso del sector eléctrico que, a su vez, se está acelerando por tres tendencias principales de innovación:

- Electrificación
- Descentralización
- Digitalización.

Estas tres tendencias cambiantes del paradigma energético actual están desbloqueando la flexibilidad del sistema, permitiendo una proporción cada vez mayor de energía renovable variable posibilitando su penetración en el sistema energético. Simultáneamente, esta transformación está alterando los roles y las responsabilidades de las actrices existentes mientras se abren puertas a nuevos participantes en todo el sector.

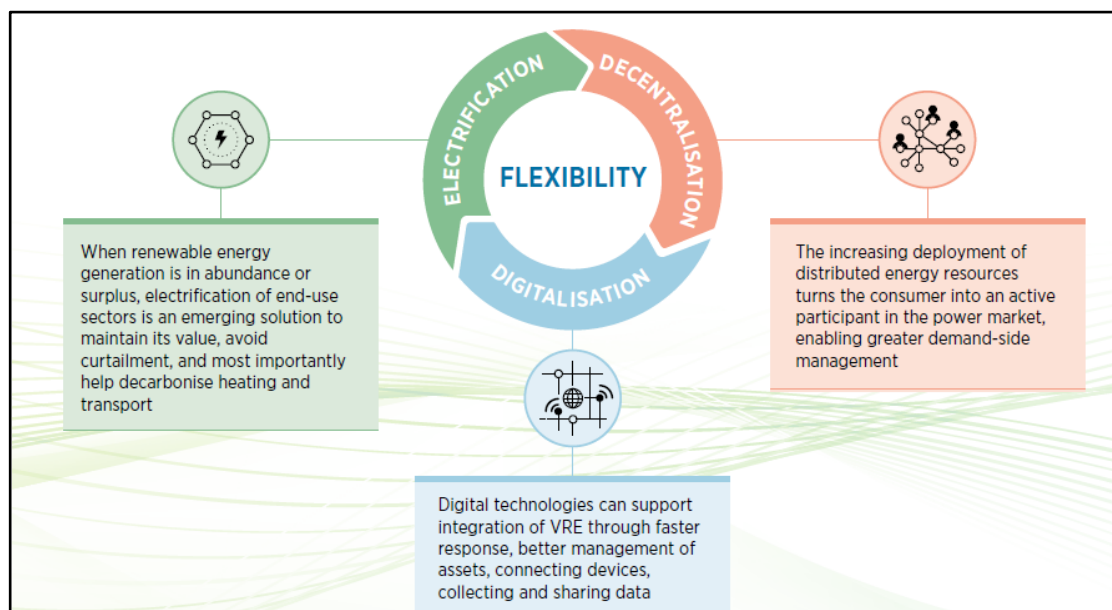


Figura 7. Tendencias de innovación. Fuente: IRENA, 2019⁶.

6.1.3.1. Descentralización del sistema energético

La aparición de los recursos de energía distribuida conectados en la red interior de las usuarias, como las instalaciones de energía solar FV en cubiertas de edificios existentes, las instalaciones mini-eólicas o mini-hidráulicas, sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías, bombas de calor y puntos de recarga para VEs están descentralizando el sistema eléctrico. Aunque hoy en día la generación de electricidad mediante parques eólicos y huertas solares FVs son en gran parte centralizadas, la generación distribuida, especialmente la FV residencial e industrial, que actualmente representa solo alrededor del 1% de toda la generación de electricidad a nivel mundial está creciendo a un ritmo acelerado. Además el almacenamiento distribuido también está tomando impulso en este camino de la transición, ya que un modelo comercial de almacenamiento en la red interior le permite a la usuaria almacenar la electricidad generada por sus paneles solares instalados en su cubierta y usarla más tarde cuando sea necesario o inyectarla a la red cuando sea conveniente. Los recursos de energía distribuida pueden ser fuente importante de flexibilidad mediante, por ejemplo, medidas de respuesta a la demanda y modelos de negocio como la agregación.

6.1.3.2. Electrificación de sectores de uso final

La electrificación con energía renovable constituye una piedra angular para la descarbonización de sectores de uso final: transporte, edificios e industria. A medida que se conecten nuevos activos de generación de electricidad al sistema energético, pueden convertirse en recursos de flexibilidad que ayudan a integrar aún más las energías renovables. Sin embargo, si esta transición no se planifica bien, estos nuevos recursos de energía podrían suponer altas necesidades de capacidad de potencia adicional la red y se puede requerir inversiones adicionales para reforzar la infraestructura y el sector eléctrico, si no se contempla la variabilidad de los recursos renovables. Pero, por otra parte, muchos de estas recursos son inherentemente flexibles, como por ejemplo, las baterías (como VEs) y el almacenamiento térmico (como bombas de calor o calderas eléctricas con

depósitos de agua caliente), ayudando a suavizar los patrones de demanda para que coincidan con la disponibilidad de generación y capacidad de la red.

6.1.3.3. Digitalización del sector eléctrico

La aplicación de tecnologías de monitorización y de control digital - llamada "tecnología inteligente"- en los sistemas de generación y distribución eléctrica ha sido y será una tendencia importante en las próximas décadas. Se extenderá aún más profundamente en los sistemas de energía, el uso más amplio de medidores inteligentes y sensores, la aplicación de Internet de las cosas (IoT) y el uso de BIG DATA en combinación con la inteligencia artificial. La tecnología inteligente ha creado oportunidades para proporcionar nuevos servicios en todo el sistema energético. Las tecnologías digitales apoyan la transformación del sector eléctrico a través de una mejor monitorización de todos los activos y su rendimiento, unas operaciones más refinadas y más cercanas al control en tiempo real, la implementación de nuevos diseños de mercado y la aparición de nuevos modelos de negocio.

La digitalización es un habilitador clave para amplificar la transformación del sistema energético al administrar grandes cantidades de datos y sistemas de optimización con posibilidades de gestionar muchas unidades de generación distribuidas. La comunicación mejorada, los contratos inteligentes automatizados basados en la tecnología blockchain y los controles mejorados permiten el desarrollo de la figura, llamada "agregadoras" para la gestión y planificación de los recursos de energía distribuida. Además de ofrecer una gama de servicios de energía útiles, la generación distribuida y las tecnologías habilitadoras se han convertido en fuentes de datos valiosos que puede proporcionar información sobre el comportamiento de la usuaria y permitir una mejor planificación por parte de las operadoras de la red. La comunicación mejorada permite a las operadoras del sistema obtener información valiosa sobre ubicación de fuentes de energía distribuidas y su provisión de energía y servicios energéticos en tiempo real. También es posible mejorar las previsiones a nivel de producción y consumo, facilitando de esta manera el balance neto entre la generación y el uso de la energía final. En general, estos desarrollos proporcionan una mayor flexibilidad para integrar fuentes de energía renovable y variable, así como mejorar la gestión de activos y operaciones del sistema energético.

Por lo tanto, la creciente relevancia de la digitalización también se debe a los avances en la descentralización y electrificación. La descentralización da como resultado un gran número de nuevas generaciones a pequeña escala, principalmente FV en cubiertas de edificios. La electrificación del transporte y el calor implica grandes cantidades de nuevas cargas, como VEs, bombas de calor y calderas eléctricas. Todos estos nuevos activos en el lado de la oferta (debido a la descentralización) y el lado de la demanda (debido a la electrificación) tienen un impacto en los sistemas de energía, convirtiendo la monitorización, la gestión y el control como cruciales para el éxito de la transición energética.

6.1.3.4. El panorama dinámico de las innovaciones para la transformación energética incluye innovaciones en tecnologías propicias, diseño de mercado, modelos de negocio y operación de sistemas

Aunque no haya falta de innovación para abordar la integración de las energías renovables variables en los sistemas de energía, IRENA ha investigado el panorama de las innovaciones y ha identificado 30 tipos de innovación en cuatro dimensiones de

innovación: tecnología habilitadora, modelo de negocio, diseño de mercado y operación de sistema. Se pueden observar en la siguiente figura:

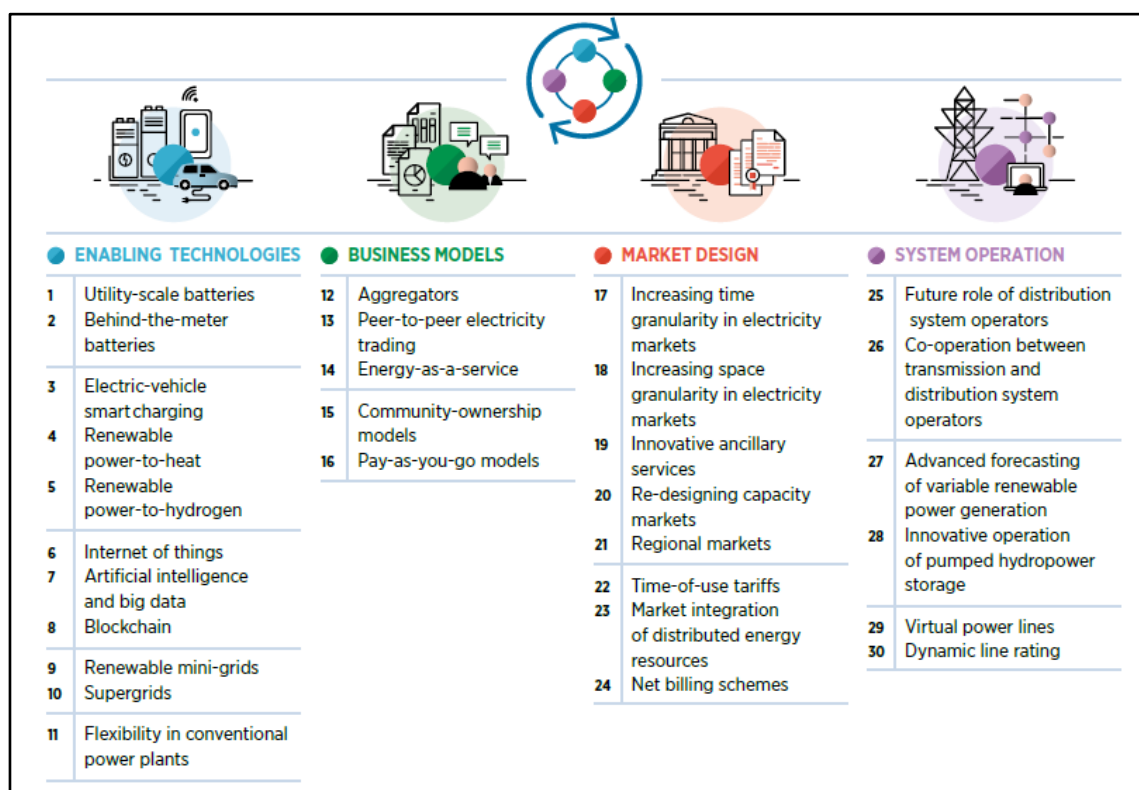


Figura 8. El panorama de las innovaciones para la transformación del sector eléctrico.
Fuente: IRENA, 2019.

Son necesarios cambios disruptivos para permitir y fomentar la transformación del mix energético. Entre esos cambios, las personas continuarán jugando un papel clave en este panorama de innovación. De hecho, priorizando la expansión de microredes de energía renovable, los modelos de propiedad comunitaria y los recursos de energía distribuida se crearán nuevos modelos de negocio que empoderen a las usuarias. Esto hará que las personas puedan adquirir roles activos de prosumidoras en la transición energética, dejando atrás el rol pasivo de consumidora que el sistema actual ha desarrollado durante las últimas décadas.

6.1.3.5. Nuevos agentes de mercado: sector público, ciudadanía, pymes, micropymes

El modelo de mercado eléctrico desarrollado hasta ahora ha sido administrado de forma impuesta y unilateral para proporcionar la electricidad como una mercancía, sin tener en cuenta la participación efectiva de las usuarias, ni en la definición, ni en la operación del sistema eléctrico. Este modelo no sólo es el extremo contrario al cambio propuesto, sino que, además ha generado niveles muy bajos de confianza social. Recuperar esta confianza y trabajar la concienciación y los lazos requeridos para conseguir la transformación social que facilite el cambio del mercado eléctrico hacia uno distribuido requieren de un gran esfuerzo por parte de todas las partes de la sociedad.

Los servicios públicos y minoristas de electricidad se enfrentan a un gran reto para recuperar la confianza social que les permita ser parte del rompecabezas de un nuevo

sistema eléctrico que no trate la electricidad como una mercancía y cuyos mecanismos de definición y operación sean democráticos y estén realmente distribuidos.

Para conseguirlo, se debe plantear un cambio tipo *bottom-up*, desde la ciudadanía hacia arriba, para lo que los agentes públicos deberán ofrecer: canales adecuados y efectivos para articular esta transición y visibilizar claramente la importancia de la contribución ciudadana.

Esto no significa que las instalaciones deban ser individuales, la ciudadanía debe organizarse en CCER para aprovechar todo el potencial generador y agregador de demanda existente en la sociedad. En el caso de las instalaciones solares FVs para autoconsumo, por ejemplo, la tendencia hasta ahora ha sido instalarlas de forma individual en viviendas unifamiliares, tendencia que debe cambiar hacia instalaciones compartidas entre personas, organizaciones, pymes y micropymes de CCER.

Las CCER van a ser clave para conseguir una generación distribuida.

CCER

Una de las claves para conseguir una generación y demanda eléctricas distribuidas es la organización de las usuarias en comunidades energéticas, ya sean comunidades de energías renovables (directiva 2018/2001/IEC) o comunidades ciudadanas de energía (directiva 2019/944/IEC) o CCER (comunidades que tengan en cuenta ambas directivas). Estas CCER serán clave para el empoderamiento y la gobernanza de las diferentes agentes que las componen.

Un punto de partida para la creación de las mismas son los barrios ya que permite comenzar a desarrollar resiliencia desde que se forman (si son nuevos) o a partir de otros lazos previamente generados (centros cívicos, culturales, asociaciones de vecinas...). Además, al ser una zona planificada urbanísticamente será más fácil tener la huella energética relativa a los servicios asociados al mismo.

Estas CCER agrupan, **agregan** y coordinan a usuarias de servicios de energía distribuida y proveedores a nivel de comunidad (barrios, pueblos, etc...) facilitando la participación plena y directa de la ciudadanía en la configuración y operación del sistema de electricidad, permitiendo el flujo de energía de tal manera que se pueda aprovechar todo el potencial de generación y demanda distribuidas para el beneficio compartido de las CCER y del resto del sistema eléctrico.

Estas CCER colocan a la ciudadana en el centro del sistema y articulan una red inteligente con una estructura de abajo arriba con plena gobernanza social y la capacidad de materializar la transición hacia la sostenibilidad. Facilitan el flujo completo y efectivo de información entre las CCER y el resto del sistema eléctrico, articulando la gobernanza del sistema incluyendo a la ciudadanía, y permitiendo la asignación adecuada de recursos de las diferentes interesadas (usuarias, prosumidoras, empresas de servicios públicos, proveedoras de servicios,...) en la configuración y operación del sistema eléctrico. Por lo tanto, se pueden tomar decisiones adecuadas y coordinadas sobre las inversiones en sistemas de energía óptimos para la generación y demanda distribuida y su estructura de propiedad, facilitando los medios para la participación de todas las partes de la comunidad, y optimizando su funcionamiento.

Una generación distribuida promovida por CCER operará principalmente por la disminución de la huella energética en los servicios de energía en edificios residenciales, comerciales y servicios públicos.

Los pueblos pequeños y barrios de núcleos más grandes serán clave a la hora de organizarse como CCER, puntos de agregación de generación y demanda, que se

coordinen de forma colaborativa. Estas CCER tienen un gran potencial para la interacción inteligente en la red (mayor que el de un único edificio).

Que la red eléctrica agregue nodos de generadoras y usuarias de electricidad proporcionará más grados de libertad a la generación distribuida y una infraestructura favorable para la transición desde el modelo actual.

En definitiva y como conclusión, es recomendable o más interesante realizar instalaciones de autoconsumo colectivas, más que instalaciones de autoconsumo individuales con baterías.

6.1.3.6. Gestión: redes inteligentes, Smart Grids

El sistema energético, y, en particular, el sistema eléctrico sufrirán una evolución muy importante desde el panorama actual basado en sistemas centralizados de arriba hacia abajo, no integrados, hacia una distribución de abajo hacia abajo, descentralizada con sistemas integrados y mucha mayor diversidad y tamaño, con información bidireccional, en los flujos económicos y energéticos.

Surgirán nuevos modelos de negocio que proporcionen servicios de valor agregado, contribuyendo a empoderar a las usuarias e iniciar la tendencia hacia una red de producción distribuida y recursos para la interacción entre las nuevas agentes.

La red de este nuevo panorama debe ser flexible, flexibilidad que debe estar bien planificada y administrada de forma inteligente. Debe ser una red que se extienda no sólo al autoconsumo, sino que incluya nuevos modelos de negocio como el VE, etc.

Una red inteligente significa articular los recursos locales (energía, materiales, capacidad de trabajo,...) con objetivo de reforzar la economía circular y optimizar el flujo de energía y recursos de las CCER.

La red inteligente da acceso a prosumidoras (productoras y usuarias de su propia energía), lo que permite la optimización de la gestión de la energía eléctrica de las CCER, permitiendo todo el potencial de interacción bidireccional con el sistema eléctrico. La agregación a nivel comunitario produce nodos de plantas virtuales que facilitan la integración en una red distribuida, red que, integrará no sólo el autoconsumo sino también el resto de demandas como los VEs.

Una red eléctrica inteligente da cobeneficios energéticos a nivel comunitario (salud, pobreza energética,...) que consigue al distribuir de forma óptima los recursos para maximizar el beneficio social, despliegue y garantía de niveles mínimos de demanda de los servicios energéticos.

6.1.4. Inventario de recursos renovables para el autoconsumo y acumulación de Navarra

En el capítulo nº 2 “Generación y gestión energética” del PEN 2030 se evalúa, entre otros, el potencial de los recursos de energías renovables de Navarra.

En los siguientes apartados se cita brevemente el potencial de estos recursos para el autoconsumo y acumulación.

En la [página web](#) dedicada a la meteorología y climatología de Navarra existe un apartado dedicado a las energías renovables.

En esta web se definen las Energías renovables como aquellas que se obtienen a partir de fuentes inagotables, bien porque es posible regenerarlas o porque nunca se van a terminar. Dentro de este último caso se encuentran la energía eólica y la solar, que más que renovables son inagotables, debido a que las dos proceden originalmente del sol.

Además de la ventaja de ser inagotables, las dos son energías limpias: no producen gases de efecto invernadero ni otros contaminantes, a diferencia de los combustibles tanto fósiles como renovables.

6.1.4.1.Energía Solar

La energía solar es la emitida por el sol como consecuencia de reacciones nucleares de fusión. Se transmite a la tierra a través del espacio en forma de partículas de energía (fotones), y de radiación. Puede utilizarse por su capacidad para calentar, o transformarse en energía eléctrica mediante dispositivos ópticos u de otro tipo. Es una fuente de energía renovable y limpia, por lo que se trata de una de las alternativas ecológicas a la generación de energía a partir de los hidrocarburos, ya que estos últimos son recursos agotables que además están provocando graves problemas medioambientales (contaminación, calentamiento global).

La potencia de la radiación solar recibida en un punto del planeta depende de su latitud, de la hora del día y de las condiciones atmosféricas. La radiación es aprovechable en sus componentes directa y difusa, o en la suma de ambas. La radiación directa es la que llega directamente del sol, mientras que la difusa es la emitida por la bóveda celeste diurna gracias a los fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera, nubes y elementos terrestres.

En el Capítulo 2 del PEN 2030 se describe el potencial de energía solar térmica y FV. En relación con el potencial de energía solar FV sólo en el sector industrial existen 243 millones de m² en cubiertas con un potencial de instalación entre 60 y 80 kWp por cada 1000 m², lo que supone que podrían instalarse entre 14,6 y 19,4 millones de kWp de potencia solar FV en las cubiertas del parque industrial de Navarra que generarían entre 18.035 y 24.050 GWh/año, el equivalente al consumo de entre 1,5 y 2 millones de hogares (utilizando la relación empleada en el SIE).

En la web meteo.navarra.es existe la opción de calcular la radiación solar para una inclinación y orientación cualquiera a partir de los datos meteorológicos de las estaciones seleccionadas.

No existen estudios oficiales sobre el potencial instalable en todas las cubiertas y terrenos comunales de la CFN. El GAL de la Zona Media de Navarra ha desarrollado una herramienta dedicada al potencial de aprovechamiento de energía solar existente en Zona Media. Esa herramienta SIG identifica la superficie útil para producción de energía solar, tanto en edificios como en terrenos comunales.

6.1.4.2.Eólica

La energía eólica es la que se obtiene a partir del viento. Debe su nombre al dios griego del viento, Eolo, y ha sido usada desde la antigüedad: molinos, barcos de vela... Esta energía proviene en último término del sol, ya que los vientos se generan debido a las diferencias de temperatura entre las masas de aire. Este calentamiento no uniforme de la tierra da lugar a masas de aire de diferente presión que se desplazan desde las zonas de altas a las de bajas presiones.

Es una fuente de energía renovable y limpia, aunque limitada a la disponibilidad de vientos adecuados en la zona en que se sitúe el aerogenerador. Es necesaria la presencia de vientos fuertes y de bajos niveles de turbulencias.

Los aerogeneradores permiten utilizar la energía cinética del viento para mover directamente una maquinaria o para generar energía eléctrica. Existen una gran cantidad de aerogeneradores funcionando en parques eólicos, pero también existen modelos que son utilizados a escala doméstica para producir energía, a menudo combinados con placas solares, y que permiten reducir el gasto eléctrico en un domicilio mediante una instalación de autoconsumo. No obstante, antes de instalarlos es conveniente conocer el potencial eólico del emplazamiento. La potencia disponible en una masa de aire en movimiento es directamente proporcional a la densidad del aire, a la superficie atravesada y al cubo de su velocidad.

La potencia así calculada no equivale a la potencia real aprovechable, ya que ésta depende del aerogenerador. Además hay velocidades muy energéticas, por ejemplo de más de 25 m/s, que no se aprovechan en absoluto. Se trata de un valor orientativo, que junto con la velocidad a distintas alturas, puede dar una idea de las posibilidades del lugar de cara a la obtención de energía eólica.

En referencia al potencial de generación eléctrica para el autoconsumo de este recurso se debe considerar la energía minieólica (<10 MW), ya que, al igual que ocurre con el recurso hidráulico, será la que pueda integrarse cerca de la demanda, en entornos urbanos, semi-urbanos, rurales, industriales y agrícolas. Fomentando de esta manera la generación distribuida de mayor eficiencia global ya que evita las pérdidas en la red de transporte que ocurren cuando la generación es centralizada y está alejada de los puntos de consumo.

El capítulo 3 del PEN 2030 está dedicado a esta fuente renovable, y, aunque menciona la importancia de la minieólica en el desarrollo de una red eléctrica distribuida no analiza su potencial generador.

Los mapas de recurso eólico que aparecen en el PEN 2030 son para desarrollos entre 80-100 metros de altura, pero la energía minieólica, en general se instalará a menores alturas, por lo que para determinar el potencial generador de una instalación mini-eólica son mucho más útiles los mapas de viento a 10 metros de altura.

[GlobalWind](#) es una herramienta de análisis del potencial eólico que detalla el recurso eólico de Navarra a 10 metros con una resolución de 1 km x 1 km, desarrollado con el modelo meteorológico SKIRON por CENER.

Para un buen aprovechamiento del recurso eólico, lo ideal es que la media de viento de la zona sea mayor o igual a 6 m/s y, como mínimo, se recomienda que no sea menor a 4 m/s. En la web de meteorología de GN puede consultarse también el recurso eólico de diferentes zonas de Navarra calculado a partir de los datos de las estaciones meteorológicas. Si se analiza las velocidades del viento a 10 metros se observa que menos de la mitad de las estaciones tienen velocidades medias por encima de 4 m/s y sólo un tercio más de 6 m/s.

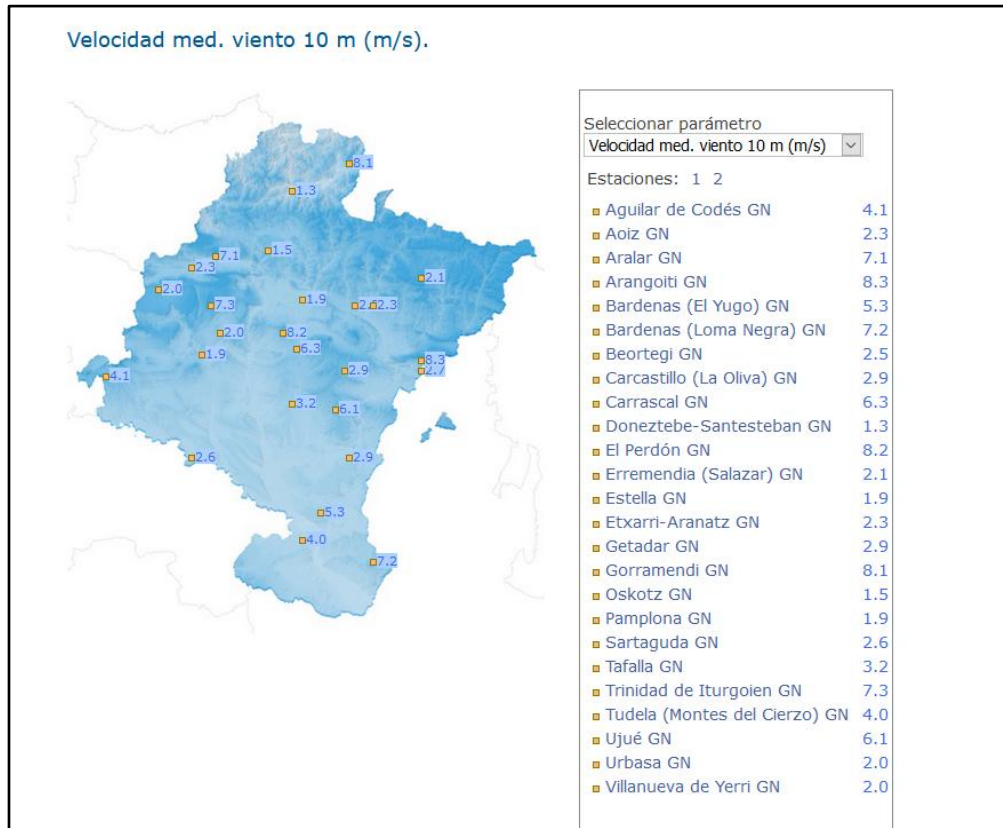


Figura 9. Mapa de velocidades de viento a 10 m de altura. Fuente: meteo.navarra.es (10/12/2019).

En general, la mayor barrera no es el recurso eólico, sino la obtención de unas condiciones óptimas para la generación en puntos cercanos a la demanda, ya que cualquier obstáculo puede perturbar la eficiencia de las turbinas (véase en la siguiente imagen la altura recomendable para instalar turbinas de minieólica en función de los obstáculos circundantes).

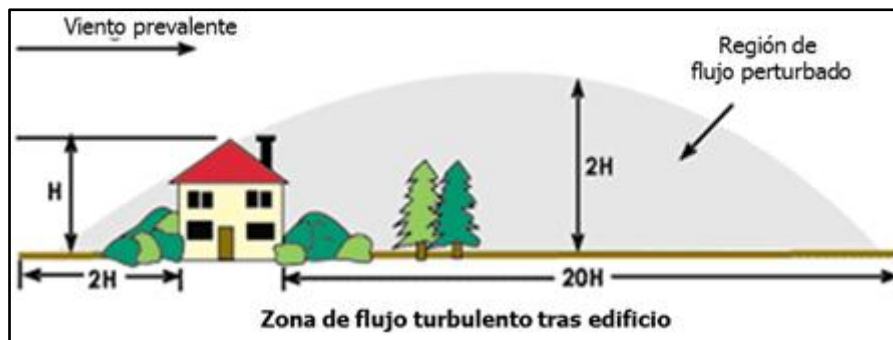


Figura 10. .- Zona de flujo turbulento tras edificio. Fuente: www.monografias.com (10/12/2019).

Por lo tanto, será interesante estudiar el uso de nuevas tecnologías que puedan ser menos sensibles a la existencia de flujo eólico perturbado, para poder desarrollar instalaciones minieólicas fiables en entornos rurales o urbanos.

6.1.4.3.Hidroeléctrica

En el Capítulo 2 del PEN 2030 se describen exhaustivamente los recursos de las dos grandes vertientes hidrográficas de Navarra.

En este capítulo se dan datos del potencial estatal estudiado en 1980, aunque este potencial se cree que es cada vez menor debido al Cambio Climático. Estos datos no nos permiten saber cuál es el potencial de la CFN.

En cualquier caso, para las instalaciones de autoconsumo sólo se tendrán en cuenta las pequeñas centrales (<10 MW) ya que serán las que estén más próximas a la demanda y las que permitan una mayor flexibilidad a la hora de agregar tanto la generación como sus demandas próximas al mercado eléctrico.

Actualmente hay 171 MW de energía minihidráulica instalados en Navarra. En el Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 se estimaba que este valor sería de 195 MW en 2010.

6.1.4.4.Biomasa forestal

Dada la importancia de la gestión de la biomasa en Navarra, este tema se trata específicamente en el capítulo nº 4 Biomasa del PEN 2030. Actualmente en Navarra existen casi 50 MW térmicos y 8,2 MW eléctricos a partir de biomasa forestal (sin tener en cuenta los sistemas de leña de alimentación manual). Estos 8,3 MW eléctricos se corresponden a la cogeneración a partir de biomasa forestal de la planta papelera de Smurfit Kappa en Sangüesa.

De este capítulo se concluye que a pesar del potencial existente el autoconsumo de biomasa será prioritariamente térmico.

Por un lado, este recurso renovable, no es inagotable por lo que debe ser gestionado de manera sostenible. Las instalaciones térmicas distribuidas en zonas cercanas al recurso y dimensionadas para una gestión eficiente de la biomasa forestal del entorno serán la forma óptima de aprovechar este recurso, a través del autoconsumo térmico: gestión comunal de los recursos forestales comunes para autoconsumir el calor producido a través de una red de calor compartida.

Además, si vemos la evolución de los sistemas térmicos en los últimos seis años, casi han doblado su potencia, mientras que la generación eléctrica a partir de residuo forestal sólo se produce en una instalación de cogeneración para una gran industria desde 2004.

6.1.4.5.Geotermia

Para utilizar la energía geotérmica para la generación eléctrica se requieren recursos geotérmicos de entalpía media o alta que en el caso del estado sólo se presentan en las Islas Canarias.

Por tanto, en Navarra el potencial de generación eléctrica para autoconsumo a partir de energía geotérmica es nulo.

6.1.5.Unificación de la Información y herramientas existentes y futuras

Con el fin de unificar la información y las posibilidades existentes en relación al desarrollo del autoconsumo de energía y tener en consideración las herramientas o estrategias existentes o las futuras que se puedan llegar a desarrollar, la ANEC-NEKA,

podría realizar la función de unificar y ofrecer una fuente de información imparcial y pública de las posibilidades que ofrece la transición energética hacia un modelo de generación distribuido donde las personas y agentes usuarias tendrán un papel central.

En esa posible tarea facilitadora de la ANEK-NEKA conviene desarrollar información, desarrollar campañas de sensibilización y fomento del autoconsumo desde diferentes perspectivas:

6.1.5.1.A nivel usuaria

Se podrían desarrollar herramientas, protocolos, guías,... que muestren de una manera fácil y sencilla los pasos a seguir para convertirse en una persona o agente prosumidora de energía, como por ejemplo:

Calculadora de instalaciones de autoconsumo

Photovoltaic-Prosumers4Grid (PVP4Grid) es un proyecto financiado por la UE que cuenta con 12 socias de varios países europeos y que durará desde octubre 2017 hasta marzo 2020. El principal objetivo de PVP4Grid es aumentar la cuota de mercado y el valor de la FV permitiendo a las usuarias convertirse en prosumidoras sin perjuicio del sistema eléctrico vigente. PVP4Grid pretende mejorar la integración de la FV en el sistema eléctrico con un enfoque en la integración en el mercado. Para ello, se analizarán, mejorarán, implementarán y evaluarán nuevos modelos de gestión y de negocio que permitan combinar FV, almacenamiento, demanda flexible y otras tecnologías para obtener un producto comercialmente viable. Para lograr estos objetivos, se desarrollarán unas guías detalladas para prosumidoras y empresas distribuidoras, así como una serie de recomendaciones políticas para las responsables regionales, nacionales y europeas sobre cómo establecer el marco regulatorio adecuado para el autoconsumo. Además, se creará una [herramienta on-line](#) para ayudar a las prosumidoras a obtener una evaluación económica de instalaciones de autoconsumo FV adaptados a cada país.

PVP4Grid alcanzará los siguientes objetivos al final del proyecto:

- Identificación del potencial de autoconsumo FV y sus impactos en diferentes entornos de sistema eléctrico.
- Identificación de barreras y mejora del papel de la prosumidora FV.
- Validación de conceptos innovadores de modelos de negocio y gestión para prosumidoras de FV.
- Recomendaciones para la implementación de conceptos de PVP4Grid a nivel regional, nacional y europeo.

La Figura posterior muestra los principales problemas del mercado, la red y la regulación, que están influyendo en el desarrollo de futuros conceptos y modelos comerciales ligados al autoconsumo FV. El proyecto PVP4Grid valida los conceptos de autoconsumo para 3 situaciones diferentes:

- Autoconsumo individual en red interior
- Autoconsumo colectivo en red interior
- Autoconsumo colectivo próximo a través de red.

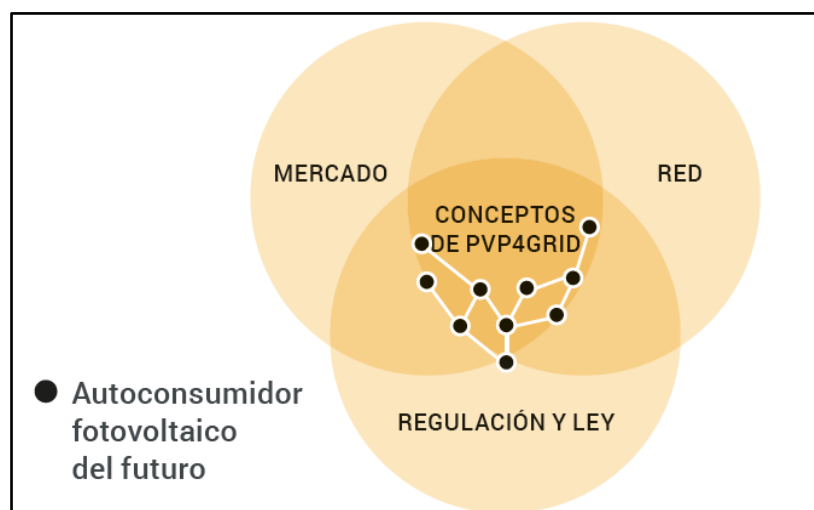


Figura 11. Los conceptos de PVP4Grid que tienen influencia en el desarrollo de instalaciones de autoconsumo FV (mercado, red y regulación). Fuente: Donoso, González, Román, 2019⁷.

Los proyectos muestran las interdependencias de los 3 conceptos diferentes de autoconsumo FV y los cambios relacionados a nivel de sistema (por ejemplo, tarifas temporales para el uso de energía y los peajes de red, cambio de tarifas por uso de red basadas en energía o potencia) y también dan recomendaciones para su adecuada aplicación.

Guía Rápida para convertirse en Prosumidora (IDAE)

Para acercar la normativa a la ciudadanía, en la [Guía práctica para convertirse en prosumidora](#), se incorpora un esquema que resume, en cinco pasos, todo lo necesario para instalar una instalación de autoconsumo.

6.1.5.2.A nivel local

Se podrían desarrollar herramientas, protocolos, guías, decálogos.... que muestren de una manera fácil y sencilla los pasos a seguir para que las entidades locales fomenten el autoconsumo de energía en sus propias instalaciones y faciliten o promocionen el convertirse en una persona o agente prosumidora de energía entre la población como por ejemplo:

Decálogo de propuestas de mejores prácticas para la promoción del autoconsumo en Ayuntamientos (UNEF)

Las instalaciones de autoconsumo de energía son una fuente de actividad económica que genera riqueza y empleo en la población local. Además tiene una serie de beneficios de carácter educativo, promocional u otros.

Es por ello que, desde UNEF, se elaboró en 2016 [un decálogo](#) para proponer una batería de ideas para potenciar y unificar las acciones a tomar para impulsar el autoconsumo desde las entidades locales.

Tramitación local: Recomendaciones (IDAE)

Las entidades locales desempeñan un papel crucial en la tramitación de las instalaciones de autoconsumo.

A continuación se presentan recomendaciones que permitan a las entidades locales simplificar los trámites de concesión de los permisos y autorizaciones de su competencia, facilitando con ello la implantación de instalaciones de autoconsumo en los municipios.

Adaptación de la normativa urbanística

Se recomienda revisar las exigencias y/o limitaciones recogidas en la normativa urbanística municipal para eximir de ellas en la medida de lo posible a las instalaciones destinadas a autoconsumo, siempre respetando las excepciones de edificios protegidos por razón de patrimonio u otras excepciones de aplicación.

Debe tenerse en cuenta que la normativa a nivel local no puede contravenir en modo alguno la normativa urbanística que rija en el correspondiente ámbito autonómico; por tanto, cualquier modificación que se pretenda acometer en la normativa urbanística municipal para favorecer la implantación de instalaciones de autoconsumo deberá contar siempre con suficiente respaldo por parte de la respectiva normativa autonómica en dicha materia.

Permisos y licencias de obras

En lo referente a los permisos y licencias de obras, se recomienda aplicar mecanismos de comunicación previa, especialmente para pequeños tamaños de instalaciones, siempre y cuando las actuaciones relacionadas con tales proyectos puedan ser incluidas entre las comúnmente consideradas como sujetas al referido procedimiento de comunicación previa, cuales son las actuaciones caracterizadas por su sencillez técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no precisen proyecto técnico ni presupuesto elevado, ni supongan en ningún caso alteración del volumen o superficie construida ni del uso permitido, ni reestructuración, distribución o modificación sustancial de elementos estructurales, arquitectónicos o comunes del inmueble, ni afecten a la estructura o al diseño exterior o a las condiciones de habitabilidad o seguridad en el edificio o instalación. De esta manera se permitiría la ejecución inmediata de la obra, sin perjuicio de las comprobaciones posteriores que sean oportunas por parte del equipo técnico municipal.

Se propone por tanto que la comunicación previa aplique, como mínimo, a los proyectos de hasta 15 kW de potencia instalada, ya que estas instalaciones cumplirían con carácter general las condiciones para acogerse a esta comunicación previa, y adicionalmente se ejecutan según el REBT y tienen una tramitación administrativa más reducida.

Al resto de proyectos a los que, por su potencia o por su incidencia en el patrimonio, se les mantenga la exigencia de licencia de obras, se propone que ésta tenga la consideración de obra menor dado que con carácter general se trata de una obra parcial que no produce variación esencial de la composición general exterior, ni varía la volumetría, de forma que no resulta necesaria modificación estructural (sin perjuicio de aquellos casos en los que por las características de la cubierta o lugar donde se emplace la instalación así sea necesario); tratándose además de un sistema desmontable que no afecta a la solidez del edificio.

En cuanto a la gestión de residuos, conviene resaltar que las instalaciones de autoconsumo de menor potencia generan muy pocos residuos en su instalación. En particular, las instalaciones de tecnología FV generan únicamente embalajes de cartón y plásticos que pueden depositarse directamente en los contenedores específicos ya existentes.

Por este motivo se recomienda que los requisitos de gestión de residuos (avales y/o certificaciones) no se apliquen con carácter general a las instalaciones de autoconsumo de tecnología FV, ni a aquellas instalaciones de otras tecnologías que no generen residuos que requieran cumplir con requisitos de gestión de residuos de acuerdo con la normativa medioambiental aplicable.

Licencia de actividad

Las instalaciones en autoconsumo SIN excedentes y las instalaciones CON excedentes acogidas a compensación no venden energía a la red y no realizan actividad económica. Por tanto, estas instalaciones no precisarán obtener Licencia de actividad.

Las instalaciones CON excedentes no acogidas a compensación realizan la venta al mercado de los excedentes de energía no autoconsumida.

En estos casos, en aquellas instalaciones cuyo titular fuesen personas físicas y en aquellas con potencia no superior a 100 kW, se aconseja la aplicación del procedimiento de declaración responsable previsto en el artículo 69 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, reguladora del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Al tratarse de instalaciones cuyo objetivo fundamental es dedicar la energía al autoconsumo, sólo las instalaciones de mayor potencia realizarán una verdadera actividad económica para su titular por la venta de excedentes.

De esta manera solamente las instalaciones cuyo titular sean personas jurídicas y tengan una potencia superior a 100 kW, realizarían el trámite completo de solicitud de Licencia de actividad.

Bonificaciones fiscales

La Ley Reguladora de las Haciendas Locales (LRHL) recoge la posibilidad de que las administraciones aprueben en sus ordenanzas fiscales bonificaciones por la instalación de energías renovables en determinados impuestos.

Para facilitar el acceso a las bonificaciones que se establezcan, si bien éstas tienen carácter rogado, sería recomendable su aplicación directa en el propio formulario de autoliquidación, sin condicionarla a la concesión de la licencia de obra o permiso correspondiente, para agilizar los trámites y evitar barreras.

Por un lado, en cuanto al ICIO, la LRHL establece en el apartado 2 b) del artículo 103 que las ordenanzas fiscales podrán regular una bonificación de hasta el 95% sobre la cuota del impuesto a favor de las construcciones, instalaciones u obras en las que se incorporen sistemas de aprovechamiento térmico (con colectores homologados) o eléctrico de la energía solar. Esta bonificación se aplicará a la cuota resultante de aplicar la reducción (si procede) del 95% para las construcciones declaradas de especial interés o utilidad municipal.

En cuanto al IBI, la LRHL establece en el apartado 5 del artículo 74 que las ordenanzas fiscales podrán regular una bonificación de hasta el 50% de la cuota íntegra del IBI en los

que se hayan instalado sistemas para el aprovechamiento térmico (con colectores homologados) o eléctrico de la energía solar.

En cuanto al Impuesto de Actividades Económicas (IAE), las personas físicas están exentas del impuesto, según el apartado 1 c) del artículo 82 de la LRHL, así como los sujetos pasivos del IS, las sociedades civiles y las entidades del artículo 35.4 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria, que tengan un importe neto de la cifra de negocios inferior a 1.000.000 €. Este será el caso general de las instalaciones en autoconsumo.

En el caso de las CCER deberán ser creadas como entidades sin ánimo de lucro y por esta razón estarán exentas de declarar las rentas si cumplen:

- Ingresos totales menores de 100.000 €
- Ingresos no exentos de retención menores de 25.000 €.

Por su parte, en el apartado 2 c) del artículo 88 se habilita a los Ayuntamientos para establecer una bonificación de hasta el 50% de la cuota correspondiente, para los sujetos pasivos que tributen por cuota municipal y utilicen o produzcan energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración.

El aprovechamiento de estas medidas fiscales por parte de los Ayuntamientos resulta muy recomendable para el fomento del autoconsumo, que contribuye a la lucha contra el cambio climático y la reducción de emisiones, ya que fomentan la incorporación de instalaciones de generación a partir de fuentes de energías renovables, mejorando los periodos de recuperación de estas inversiones.

Sin embargo, la aplicación de estas bonificaciones puede tener impacto económico en el ámbito local, por lo que debe ser evaluada por las administraciones locales en función de las necesidades y situaciones particulares de cada Ayuntamiento.

Guía práctica⁸

Las entidades locales pueden impulsar la implantación del autoconsumo de energías renovables en su ámbito, dentro del marco legal, mediante una serie de herramientas a su disposición. Entre éstas podemos citar la simplificación de los trámites administrativos y la modificación de ordenanzas municipales para facilitar e incentivar la instalación, como por ejemplo, la inclusión de bonificaciones fiscales en los impuestos municipales. También la dotación de subvenciones o la organización de encuentros, ferias o exposiciones.

La instalación de energías renovables para autoconsumo en los edificios municipales tiene sentido por sí misma, pero además es clave por su papel ejemplarizante. Y por supuesto, la implementación de un plan de comunicación, empleando todos los medios a su alcance, es fundamental para que la información necesaria esté a disposición de la ciudadanía.

Con la guía práctica, Ecooo quiere explorar otras barreras que operan de facto en el desarrollo de las instalaciones de autoconsumo y sobre las que normalmente no se pone el foco.

Acciones para la soberanía energética desde los municipios

La [Propuesta Municipalista 2019](#) (PM19) de la “Xarxa per la sobirania energètica” (XSE) pretende ser una herramienta que pueda servir de guía tanto para las candidaturas

municipalistas, órganos de gobierno municipales o partidos de la oposición, como para entidades, colectivos o grupos de personas que quieran impulsar las acciones que contiene la PM19.

La propuesta está compuesta de un total de 19 fichas, las cuales incluyen una descripción de la propuesta con las acciones a llevar a cabo, las agentes implicadas, el ámbito de actuación, los plazos de aplicación, así como ejemplos que pueden ser inspiradores. Para la redacción de este documento se han compilado tanto propuestas y experiencias propias como de movimientos sociales y entidades tales como la Alianza contra la Pobreza Energética, Som Mobilitat o Som Energia. Por lo tanto, pretende ser una recopilación de diferentes iniciativas que pueden ser llevadas a la práctica desde el municipio en el campo de la energía, pero que no afectan únicamente a este, y que se entrelazan con otras muchas cuestiones como gobierno, participación, democracia, feminismo, etc.

Las 19 acciones se pueden clasificar según su ámbito de aplicación en:

Pobreza energética

1 Servicios municipales/comarcales de asesoramiento en derechos energéticos

Puesta en marcha de servicios municipales (o comarcales, en el caso de municipios de tamaño reducido) de asesoramiento en temas energéticos y de suministros.

Las funciones de estos servicios podrían ser:

- atención urgente a los cortes de suministro por razón de impago
- asesoramiento genérico sobre tarifas, descuentos, potencia contratada y otros elementos de optimización y ahorro
- tramitación de cambios contractuales y descuentos asociados con las compañías
- realización de formaciones y talleres alrededor los derechos energéticos y la eficiencia en los hogares.

2 Desarrollo y defensa de una ley que afronte la emergencia en el ámbito de la vivienda y la pobreza energética

En materia de cortes de suministro, se podría desarrollar un marco jurídico y normativo en Navarra que aplicará el principio de precaución de la [Ley 24/2015](#) y la protección según los baremos de renta establecidos por esa norma Catalana.

En materia de descuentos, se recomendará a las ciudadanas acogerse al bono social a fin de evitar el incremento de la deuda de familias en situación de vulnerabilidad.

Con relación a la problemática de las deudas, es totalmente necesario que el mundo municipal haga frente común con el GN para conseguir la firma de convenios con las comercializadoras.

3 Garantía del derecho a los suministros en las ocupaciones en precario

Contratación provisional de suministros en casos de personas o unidades familiares en riesgo de exclusión residencial.

Participación vinculante

4 Plan de Formación, cultura y empoderamiento de la energía

Se propone a los municipios que elaboren planes de formación, cultura y empoderamiento en la energía. Estos planes deberían contener recursos formativos dirigidos a públicos y perfiles sociales diversos, poniendo especialmente esfuerzos para acceder a aquellos colectivos normalmente más afectados por el modelo energético (y socioeconómico) pero más alejados de su control y debate.

5 Presupuestos participativos y energía

Inclusión de proyectos energéticos a los presupuestos participativos generales, a través del proceso ordinario, utilizando la partida presupuestaria.

Reservar una partida presupuestaria específica destinada a proyectos energéticos de ámbito local, que será objeto de un proceso participativo para el diseño de los proyectos a implementar.

6 Normativa de participación vinculante en energía

Que los partidos políticos tomen el compromiso de acatar las propuestas que salgan de los órganos de participación, para garantizar que la participación en éstos sea vinculante.

En el caso de municipios de tamaño grande, fomentar y desarrollar procesos participativos que interpeleen toda la ciudadanía en energía para refrendar las decisiones que se tomen en los órganos de participación desarrollados por el ayuntamiento.

7 Criterios sociales y contratación pública en el ámbito de la energía

Incluir cláusulas en la fase de admisión, valoración o ejecución, aunque la meta será que las consideraciones sociales se integren en todo el ciclo contractual.

Abrir procesos para el cambio del suministro eléctrico público con empresas y cooperativas energéticas sociales, verdes y democráticas.

8 Gobierno público comunitario por empresas públicas (comercializadora, empresas de servicios energéticos, agregadoras)

Creación de un espacio de gobierno público-comunitario de las empresas públicas energéticas (comercializadora, empresas de servicios energéticos, posibles agregadores municipales, etc) para convertirlas en verdaderos espacios de transformación. Este espacio de gobierno público comunitario debería ser vinculante e inclusivo para superar los ciclos electorales y plantear políticas energéticas a largo plazo. Debería permitir avanzar en la calidad de los procesos participativos para empoderarnos cada vez más y ayudar al empoderamiento de la población.

Ecofeminismo (usos reproductivos y comunitarios)

9 Diagnóstico ecosocial y feminista de los usos y las fuentes de energía para promover un nuevo metabolismo social en los municipios

Elaborar o complementar el diagnóstico energético a escala municipal que sea participativo y que contenga información relativa las fuentes y los usos de la energía que se utilizan en el municipio, atendiendo especialmente a los usos reproductivos y comunitarios; y que impulse un pacto ecosocial y feminista de la energía que contenga

una propuesta de planificación energética del municipio centrada en la promoción de un nuevo metabolismo social.

10 Eventos públicos organizados con criterios ecofeministas

Hacer accesibles los eventos públicos relacionados con la energía a todas las personas, tanto aquellas que necesitan cuidados como aquellas que tienen otras personas a cargo (niños, personas dependientes, etc.). Por ejemplo: habilitando espacios para niños o personas dependientes, ofreciendo intérpretes, personas cuidadoras, etc.

11 Análisis desagregados de los datos por género y otros ejes de desigualdades interseccionales

Disponer de herramientas de análisis interseccionales que permitan cruzar el género con otros ejes de desigualdad y que pongan en práctica la transversalización del análisis de la perspectiva de género en los datos relativos a la energía. Es importante que se haga de forma transversal a las diferentes concejalías, para poder cruzar los datos fácilmente.

Generación renovable, local y distribuida

12 Proyectos de generación a mediana escala

Las entidades locales deberían analizar las superficies disponibles (tejados municipales, terrenos municipales) para emprender el proyecto de generación renovable local y estudiar ofrecer la superficie a colectivos ciudadanos que quieran impulsar un proyecto de generación renovable local en las condiciones acordadas entre las dos partes.

Así como, pedir asesoramiento para explorar las posibilidades de crear un PPA con financiación ciudadana y con unas condiciones justas que favorezcan a todas las partes y minimicen los riesgos futuros.

13 Ordenanza municipal para la instalación de energías renovables

La instalación de energías renovables a nivel local a menudo requieren una burocracia compleja o proyectos técnicos costosos que no ayudan a fomentar su avance.

La normativa urbanística debe ser accesible, comprensible y la información de los trámites se debe poder realizar de forma clara y conjunta.

Con una memoria técnica y planos sencillos debería ser suficiente para emitir la “declaración de responsabilidad”.

14 Incentivos locales y bonificaciones para la generación renovable

Desde las entidades locales se puede impulsar la generación renovable local a través de diferentes incentivos y bonificaciones que pueden reducir sensiblemente el IBI, el ICIO y el IAE, impuestos donde la administración local tiene la capacidad potestativa.

Redes de distribución públicas

15 Auditoria ciudadana de la distribución eléctrica

Auditar la actividad de distribución entendida como el ejercicio necesario para conseguir la información de cómo ha sido en el pasado, de cómo es en el presente y de qué acciones se deben emprender en el futuro para que esté al servicio de la ciudadanía.

Comercialización pública, social y solidaria

16 Creación comercializadoras públicas

Se promoverá la creación de una comercializadora de electricidad con garantía de procedencia renovable con participación público-comunitaria.

Propiedad de datos (auditorías energéticas)

17 Iniciando el camino hacia el control de los datos: auditoría energética (AE)

Cuantificación, a través de una auditoría energética completa, de recursos energéticos flexibles disponibles para los municipios (estaciones de recarga de VEs, sistemas de baterías, consumos de edificios o alumbrado, autoproducción o centrales de generación renovable), detectando y estableciendo propuestas de mejora para iniciar una transición energética enfocada a reducir consumos y, consecuentemente, costes.

18 Recuperando los datos para una soberanía digital

Iniciar una línea de presión política territorial entorno a la propiedad de los datos de los contadores que en este momento están bajo control únicamente de la distribuidora. Los datos que aportan podrían ser horarios e instantáneos, permitiendo reducir el coste innecesario de los sistemas de monitorización adicionales a los puntos de suministro públicos.

Movilidad sostenible

19 Movilidad eléctrica sostenible

El uso de vehículos municipales eléctricos se limita a los horarios de la jornada laboral de las personas funcionarias que a menudo es de jornada intensiva de mañanas de lunes a viernes. Las instituciones públicas locales deben desarrollar un plan de VE compartido que permita disfrutarlo a la ciudadanía, con especial atención a las clases populares, en fines de semana y / o fuera de horario laboral.

6.1.5.3.A nivel regional

Se podrían desarrollar u optimizar herramientas, protocolos, guías, decálogos, procedimientos, convocatorias de ayudas, planes, programas, normativas, órdenes forales, leyes,..., que ofrezcan un marco normativo y jurídico estable a la sociedad para poder aplicar el autoconsumo de energía en sus propias instalaciones o en instalaciones compartidas colectivamente. Con el fin de promocionar que las usuarias que así lo deseen se conviertan en prosumidoras de energía fomentando de esta manera su participación y empoderamiento energético.

Para ello se podrían desarrollar las siguientes leyes y normativas, entre otras, con el fin de facilitar el camino de la transición energética a las prosumidoras:

- Posibiliten un marco jurídico favorable:

- Aprobación de la LFCCTE.
- Desarrollo de una Ley Foral que posibilite el contrato social de la energía. Léase la Ley 24/2015, de 29 de julio, de medidas urgentes para afrontar la emergencia en el ámbito de la vivienda y la pobreza energética (aprobada en la Comunidad Autónoma de Cataluña).
- Desarrollo de una Ley Foral que reforme la Ley de Urbanismo actual, para posibilitar el desarrollo de las instalaciones de autoconsumo en todos los pueblos de Navarra. Léase el Decreto Ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables (aprobada en la Comunidad Autónoma de Cataluña).
- Posibiliten un marco de financiación estable a todas las partes interesadas para el impulso de la transición energética:
 - Impulso de un fondo rotatorio renovable a nivel regional
 - Impulso de la contratación interna municipal basado en el fondo rotatorio renovable regional.
 - Nuevas convocatorias de ayudas a proyectos pioneros para la transición energética
- Impulsen la participación y una nueva cultura energética de toda la población:
 - Creación de la ANEC-NEKA.
 - Creación de la OPEN.
 - Difusión y sensibilización energética para el ahorro y la eficiencia energética.
 - Cesión de cubiertas de edificios públicos para el desarrollo de CCER mediante el desarrollo de fórmulas de propiedad variadas: (públicas, público-privadas,..)

Para materializar todas estas posibles normativas y leyes es necesaria una estrategia holística que permita trabajar un plan desde diferentes puntos de vista posibilitando un equipo de trabajo multidisciplinar. Por eso, es necesario desarrollar un acuerdo para el autoconsumo y almacenamiento de energía tanto para la administración pública como para el resto de las partes interesadas en una verdadera transición energética ciudadana.

6.1.6. Marco legal

La regulación del mercado eléctrico en España es competencia estatal, existiendo cierto margen para implementar normativa complementaria por parte de las comunidades autónomas, en el ámbito de sus competencias, en relación a la generación y distribución de energía.

El 05 de Abril de 2019 el MITECO del Gobierno de España aprueba el Real Decreto 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

6.1.6.1. Modalidades de autoconsumo

Las 3 modalidades principales, analizadas posteriormente y definidas según la legislación recientemente aprobada son:

- **Autoconsumo SIN excedentes** (cuando un dispositivo físico impide la inyección de electricidad a la red, llamado mecanismo antivertido, y existe únicamente un tipo de ente, la persona consumidora).

- **Autoconsumo CON excedentes** (cuando las instalaciones pueden autoconsumir e inyectar el excedente de electricidad a la red. Existen dos entes: la persona usuaria y la productora):
 - ACOGIDO A COMPENSACIÓN
 - NO ACOGIDO A COMPENSACIÓN

Podrán instalarse elementos de almacenamiento asociados a las instalaciones de producción en todas las modalidades de autoconsumo.

El 5 de octubre 2018, se aprobó una nueva legislación para el autoconsumo en España. El Real Decreto-ley (RDL 15/2018), de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de las consumidoras deroga en parte el Real Decreto (RD 900/2015) el cual establece los tipos 1 y 2 de autoconsumo. Concretamente deroga los artículos 3.1.m), 5.1.a), 5.1.b), 5.1.c), 5.2.a), 5.2.b), 8.1, 12.2, 13.2, 17, 18, 23 y 25, las disposiciones adicionales cuarta y séptima, las disposiciones transitorias primera, cuarta, sexta y novena, el apartado 9 del anexo I y los anexos II, III y IV y los artículos 7.1, 7.2. si los autoconsumos son de menos de 15 kW. El RD 900/2015 limitaba fuertemente el uso y la aplicación del autoconsumo de energía eléctrica en España.

Bajo la nueva legislación (RD 244/2019), una de las medidas que cambia radicalmente para el autoconsumo en España es la eliminación del “impuesto al sol” (la energía autoconsumida que no pasa por la red queda exenta del cargo o peaje de red). Aunque haya una excepción para los autoconsumos colectivos a través de la red, que todavía no está regulado si tendrán peaje o no. Es importante que esta excepción se defina a la mayor brevedad posible, puesto que esta tipología de instalaciones de autoconsumo es la más interesante de cara a fomentar las CCER.

El nuevo RD además de mejorar algo los tiempos de tramitación, esta medida disminuye el miedo al autoconsumo que se había instalado en buena parte de la sociedad, animando así a muchas usuarias de electricidad a plantearse autoconsumir.

El 6 de abril de 2019 se publicó el RD 244/2019 en el BOE por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo, que completa toda la normativa necesaria para desarrollar totalmente el autoconsumo en España, y desarrolla muchos puntos que ya estableció el RDL 15/2018.

Además, bajo la nueva legislación existen dos formas de valorar los excedentes: compensación simplificada y compensación normal. Las instalaciones que se puede acoger a estos dos tipos de compensación son las siguientes:

- A. Autoconsumo con excedentes acogido a compensación simplificada*:
 - Instalaciones con potencia menor de 100 kW.
 - Que se acojan al contrato de compensación de excedentes.
 - Que tengan un contrato conjunto de servicios auxiliares de producción y de suministro, siempre que se justifique que este consumo es despreciable.
 - Que no estén acogidos al régimen retributivo específico.
- B. Autoconsumo con excedentes no acogido a compensación simplificada (normal):
 - Funciona como cualquier otra instalación de generación, sometido a la tributación normal.

*El RD 244/2019 establece el mecanismo de compensación simplificada entre los déficits de las usuarias y los excedentes de sus instalaciones de producción asociadas.

El mecanismo de compensación simplificada consiste en un saldo en términos económicos de la energía consumida en el periodo de facturación.

La energía procedente de la instalación de producción en autoconsumo que no se consume es un excedente que se vuelca a la red. Esa energía, en el periodo de facturación mensual, se valora a un cierto precio y ese importe se resta de la energía adquirida en la red.

Si el contrato de suministro es con una comercializadora libre, hay que acordar el precio horario al que se valoran los excedentes con la comercializadora.

Si el contrato de suministro es al Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC), la energía horaria excedentaria se valorará al precio de mercado menos los desvíos.

Es importante mencionar que el valor económico de la energía que se inyecta a red nunca podrá ser superior a la energía consumida de la red en el periodo de facturación, que es de un mes.

6.1.6.2. Clasificación en cada modalidad: Autoconsumo individual o colectivo

Dentro de cada modalidad de autoconsumo, el autoconsumo puede clasificarse en individual, si solo existe una usuaria asociada a la instalación o instalaciones de producción, o colectivo, si se trata de varias usuarias asociadas a la instalación o instalaciones de producción próximas.

Para acogerse a cualquier modalidad de autoconsumo, es necesario que la usuaria o usuarias asociadas dispongan de un contrato de suministro de electricidad.

Las usuarias que no dispongan de un contrato de acceso para sus instalaciones de consumo, deberán suscribir un contrato de acceso con la empresa distribuidora directamente o a través de la empresa comercializadora.

Debe tenerse en cuenta que una usuaria sólo podrá estar asociada a una modalidad de autoconsumo a la vez.

Tanto en autoconsumo individual como colectivo, podrán participar instalaciones de generación conectadas en la red interior de las usuarias e instalaciones de generación conectadas a través de red, siempre que éstas últimas cumplan con los criterios que se exigen a las instalaciones próximas a través de red (ver cuadro).

En cualquiera de las tres modalidades de autoconsumo descritas anteriormente, la usuaria y la propietaria de la instalación generadora (o instalaciones generadoras, de una o varias tecnologías) pueden ser personas físicas o jurídicas diferentes.

En el siguiente cuadro se recogen resumidas las diferentes modalidades de autoconsumo (SIN excedentes y CON excedentes, acogidas o no acogidas a compensación), en combinación con las diferentes posibilidades que permite el RD 244/2019 (conexión en red interior o a través de red y autoconsumo individual o colectivo), así como los diferentes actores en cada combinación.

Autoconsumo INDIVIDUAL Un consumidor asociado	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red interior.	SIN excedentes (individual) Mecanismo anti-vertido.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR No existe TITULAR INSTALACIÓN Consumidor PROPIETARIO Puede ser diferente
		CON excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo) Mecanismo anti-vertido.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR No existe TITULAR INSTALACIÓN Consumidor PROPIETARIO Puede ser diferente
Autoconsumo COLECTIVO O Varios consumidores asociados	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red interior.	CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo PROPIETARIO Puede ser diferente
		CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Resto de instalaciones con excedentes.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE PROPIETARIO Puede ser diferente
	Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación y consumo < 500 m, ambos conectados en BT. Misma referencia catastral (14dígitos).	CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Instalaciones con excedentes.	CONSUMIDOR Titular del suministro PRODUCTOR Titular de la instalación TITULAR INSTALACIÓN El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE PROPIETARIO Puede ser diferente

Tabla 3. Cuadro resumen de las modalidades y las diferentes posibilidades de autoconsumo Fuente: ENERAGEN, 2019⁹.

6.1.6.3. Producir tu propia electricidad solar FV tiene muchas ventajas

Producir y consumir la electricidad de una instalación solar FV es legal, beneficia al medio ambiente y reduce considerablemente la factura de electricidad si la instalación FV se planifica adecuadamente. Hogares, establecimientos comerciales, polígonos industriales y todo tipo de edificios públicos y oficinas pueden convertirse en prosumidoras, ya sea individual o colectivamente. Las diferentes opciones para la producción FV y el autoconsumo en España, se explican a continuación:

¿Qué es una persona prosumidora?

Es una usuaria de electricidad que, a su vez, produce electricidad gracias a una instalación de generación conectada en su red interior o a través de una línea directa o la red de distribución, para sustentar su propio uso y puede (o no) inyectar el excedente producido a la red. El autoconsumo puede ser aislado o conectado a red. En este apartado se explica el conectado a red y su regulación.

Una prosumidora residencial o un pequeño comercio pondrán su instalación FV generalmente en el tejado . En Navarra lo óptimo es que el tejado esté orientado al sur y tenga una inclinación de aproximadamente 30-35°, pero si las condiciones son diferentes se puede estudiar cómo realizar la instalación para maximizar su eficiencia.

La tramitación administrativa de un proyecto de autoconsumo conectado a red puede ser , lamentablemente, larga y tediosa debido a la complejidad exigida por la regulación , tomando un mínimo de tres meses . Es por tanto trabajo de la administración pública tanto local como regional , el facilitar el proceso administrativo estableciendo marcos jurídicos que posibiliten la reducción de trámites y plazos para poder legalizar este tipo de instalaciones. Aun así, la construcción, una vez se tienen todos los permisos , es bastante rápida, pudiendo tomar una semana . Generalmente no es necesario modificar la instalación eléctrica de la casa ya que la instalación de autoconsumo se acopla a ésta . Una vez que se analiza la construcción y se tiene luz verde de la distribuidora se puede poner en funcionamiento. El mantenimiento de la instalación es también fácil . Generalmente se hace anualmente y la propia empresa que realiza la instalación puede ofrecer ese servicio .

6.1.6.4. Autoconsumo Sin Excedentes

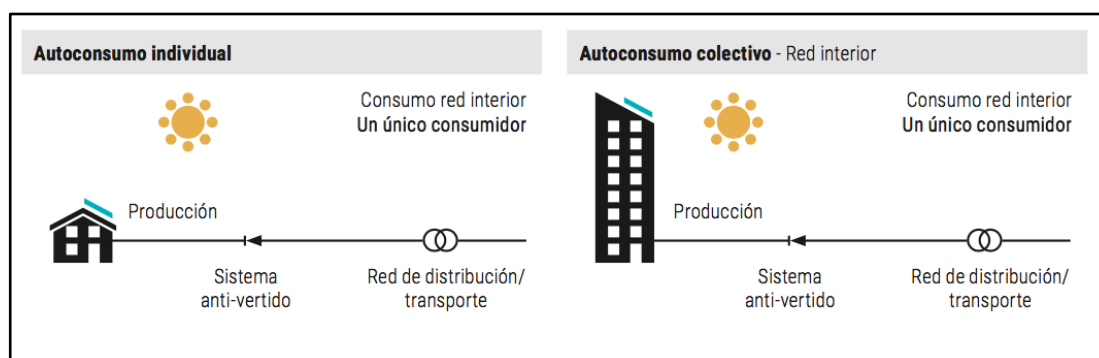


Figura 12. Diagramas de Autoconsumo Sin Excedentes. Fuente: Donoso, González, Román, 2019.

Características principales de las instalaciones de autoconsumo sin excedentes

Bajo la modalidad de autoconsumo sin excedentes se necesita instalar un dispositivo físico que impida cualquier inyección de energía excedentaria a la red de distribución . El RD 244/2019 indica que este dispositivo deberá cumplir con la normativa de calidad y seguridad industrial que le sea de aplicación , y en particular , en el caso de la BT , con lo previsto en la ITC -BT-40. En este caso existe un único tipo de ente , la usuaria. No existe límite en la potencia contratada , ni tampoco en la instalada. Las instalaciones en modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes de hasta 100 kW se someterán exclusivamente a los reglamentos técnicos correspondientes (las instalaciones se conectarán sobre todo en BT, por lo que seguirán el REBT).

Las configuraciones técnicas de la s instalaciones tendrán solo los equipos de medida necesarios para su correcta facturación . Estos equipos de medida o contadores serán un contador bidireccional en el punto frontera y el contador de consumo . Además, se permite el uso de sistemas de acumulación, como baterías.

Se está exenta de pagar cargos o peajes por la energía autoconsumida . Solo se pagan los peajes o cargos por ser usuaria y estar conectada a la red.

La prosumidora suele delegar todos los trámites administrativos en la empresa instaladora, con la modalidad de instalaciones llave en mano. Sin embargo, se recogen los más importantes a continuación:

Trámites con la Administración Local

Los principales trámites a realizar tienen que ver con la adecuación a la normativa urbanística, la solicitud de la licencia de obra menor por procedimiento simplificado o mediante una declaración responsable de obra y el pago de las correspondientes tasas.

Muchos ayuntamientos están dando bonificaciones fiscales en el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) y el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO). La ley española permite bonificaciones hasta el 50 % del IBI y 95 % del ICIO. Antes de comenzar con la instalación conviene informarse en el ayuntamiento por si hay alguna bonificación fiscal para la instalación de autoconsumo planificada.

Acceso y conexión a la red

Las instalaciones de autoconsumo sin excedentes están exentas de pedir permisos de acceso y conexión para generación, ya que los tienen para consumo.

Tampoco se necesita solicitar autorización administrativa en este caso. Con la comunicación de la puesta en servicio de la instalación y el certificado de inspección inicial favorable expedido por el Organismo de Control habilitado, en el que conste que la instalación cumple con el REBT, es suficiente.

Registro

Una vez que la instalación de autoconsumo sin excedentes cumple con el REBT, la instaladora tendrá que rellenar el certificado de la instalación e informar a la Comunidad Autónoma sobre ella. Es un trámite muy sencillo que se necesita para cualquier instalación eléctrica. A su vez, las Comunidades Autónomas son las que registrarán las instalaciones de autoconsumo de oficio e informarán al MITECO para que el mismo inscriba las instalaciones en el registro administrativo de autoconsumo nacional. Dicho registro será telemático y gratuito y servirá para el seguimiento de la actividad de autoconsumo de energía eléctrica.

Mejores prácticas

Debido a la dificultad administrativa que existía para hacer autoconsumo en España, existen algunas iniciativas desde los más diversos ámbitos para favorecer la ejecución de pequeñas instalaciones individuales por parte de las administraciones locales, administraciones regionales, organizaciones sin ánimo de lucro, etc.

Entre otras, la iniciativa Oleada Solar fue lanzada por la organización Ecooo en 2017 y actualmente va por su segunda fase. Esta iniciativa ha sido apoyada por numerosas entidades, entre las que destaca Triodos Bank.

Esta campaña promueve el autoconsumo desde la ciudadanía, impulsando las instalaciones de autoconsumo en el ámbito residencial. Gracias a la unión colectiva de familias interesadas se logra rebajar el coste de las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico para viviendas individuales. Un generador fotovoltaico como el que propusieron cuesta 6.785€ si se compra individualmente, pero comprando de forma

colectiva 100 instalaciones se logran ahorros individuales de 2.035€, lo que supone una reducción del 30% del precio de la instalación individual. Además, se realiza una instalación de un proyecto solar solidario decidido de manera conjunta.

Entre los logros de la Oleada Solar en 2017 está el haber aumentado en un 35% el número de viviendas con autoconsumo en España en apenas medio año, subiendo, por ejemplo, la proporción hasta el 70% en la Comunidad de Madrid, y el haber generado una red de instaladoras de paneles fotovoltaicos constituida por 50 empresas y con más de 200 trabajadoras en total.

Desde las administraciones locales (ayuntamientos) se están concediendo bonificaciones fiscales para las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico. En concreto se realizan bonificaciones fiscales en el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) y el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).

Desde algunas administraciones regionales (Comunidades Autónomas) se están promoviendo “mesas del autoconsumo” con los agentes del sector (empresas, asociaciones, distribuidoras y administraciones) para poner en común dudas y conflictos de aplicación de la legislación y resolverlos lo antes posible, además de trabajar en iniciativas que faciliten las gestiones a la hora de impulsar el autoconsumo. Por concretar algún ejemplo: La mesa para el autoconsumo en [Andalucía](#), la Mesa de impulso al autoconsumo fotovoltaico de [Cataluña](#) o la mesa del autoconsumo energético en [Valencia](#).

También se están promoviendo líneas de subvenciones a autoconsumidores individuales y se han dado líneas de financiación para la compra de baterías para instalaciones de autoconsumo, por ejemplo en Cataluña (entre otras).

Otro paso importante dado en Cataluña es el [Decreto Ley 16/2019](#) aprobado el 26 de Noviembre de 2019 por la Generalidad de Cataluña. El nuevo marco jurídico y normativo sienta las bases del régimen energético-territorial-ambiental de la próxima década para Cataluña. Entre otras cuestiones, adopta medidas de promoción de las renovables. En especial, cabe destacar la relacionada con la reforma de la Ley de Urbanismo, que establece que las instalaciones de autoconsumo se tramitarán por comunicación previa en lugar de por licencia de obras (art.5.11). Esta medida resulta de vital importancia, ya que una vez racionalizados los trámites con la distribuidora mediante el RDL 15/2018 a nivel estatal, la licencia de obras es el principal escollo burocrático al autoconsumo, especialmente en municipios pequeños en los que la gestión técnica de dichas licencias es realizada una vez al mes por el Ayuntamiento y el proceso puede demorar varios meses.

Con el nuevo sistema de comunicación previa que se aplicará en Cataluña, a diferencia de lo que sucedería si fuera declaración responsable, las instaladoras deberán igualmente presentar una memoria o proyecto, según el caso, y cumplir con todos los requisitos y garantías para asegurar que la instalación cumpla con todas las normas de seguridad industrial aplicables, pero a su vez, no tendrán que esperar a que el Ayuntamiento responda para empezar a construir (si una vez construida, el Ayuntamiento observara alguna ilegalidad, podría ordenar la retirada de la instalación). Con esta medida, Cataluña se convierte en pionera en materia de autoconsumo, eliminando la principal barrera para el despegue del autoconsumo existente en España, y con especial impacto negativo en el ámbito del autoconsumo doméstico. Esperemos que el resto de las Comunidades Autónomas sigan su ejemplo.

6.1.6.5. Autoconsumo Con Excedentes

Características principales de las instalaciones de autoconsumo con excedentes

En la modalidad con excedentes, las instalaciones de generación pueden suministrar energía para autoconsumo así como inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de entes, la usuaria y la productora.

No existe límite en la potencia contratada, ni tampoco en la instalada. Las configuraciones técnicas de las instalaciones tendrán solo los equipos de medida necesarios para su correcta facturación. Estos equipos de medida o contadores serán un contador bidireccional en el punto frontera y el contador de consumo. Para ciertos casos se necesitará también el contador de generación. Además, también se permite el uso de sistemas de acumulación, como baterías.

La energía autoconsumida bajo la modalidad con excedentes también está exenta de cargos y peajes. Los excedentes estarán sometidos al mismo tratamiento que la energía producida e inyectada a la red y la energía consumida de la red al mismo tratamiento que el resto de las usuarias.

Trámites con la administración local

Los principales trámites a realizar son más complejos que para el caso de la prosumidora sin excedentes. Además, determinados ayuntamientos exigen para el autoconsumo no residencial con excedentes la tramitación de licencia de actividad por considerar la venta de excedentes a la red una actividad comercial. Por ello mismo, durante la tramitación, hay que consultar las ordenanzas municipales o preguntar en el ayuntamiento en cuestión para saber si se debe realizar esa licencia.

Acceso y conexión a la red

Instalaciones menores de 15 kW BT

Las instalaciones de autoconsumo con excedentes (estén o no acogidas a compensación) de potencia igual o inferior a 15 kW, cuando se ubiquen en suelo urbanizado, quedarán exentas de solicitar los permisos de acceso y conexión.

El resto de instalaciones de autoconsumo con excedentes deberán solicitar una nueva conexión, o modificar la existente, a la empresa distribuidora de su zona. El proceso dependerá de su potencia.

Las instalaciones de potencia no superior a 10 kW conectadas en BT en el que exista un suministro de potencia contratada igual o superior al de la instalación, podrán conectarse en ese mismo punto mediante el procedimiento abreviado previsto en el artículo 9 del RD 1699/2011 y no requerirán de proyecto.

En cambio en instalaciones de potencia superior a 10 kW si se requerirá proyecto.

Por último, para instalaciones mayores de 15 kW en las que se solicita una nueva conexión, la empresa distribuidora tiene diez días hábiles para contestar. Una vez realizada la instalación se pide la solicitud de conexión acompañada del contrato técnico de acceso del Anexo III del RD 1699/2011 y del certificado de instalación de la Administración competente.

La empresa distribuidora dispondrá de un plazo de diez días hábiles para formalizar el contrato técnico de acceso, verificar la instalación y realizar la conexión de la instalación de producción a la red de distribución existente.

Instalaciones mayores de 15 kW y menores de 100 kW en BT

El procedimiento de instalaciones de autoconsumo con excedentes de potencia mayor de 15kW y menor de 100kW se rige por el artículo 4 del Real Decreto 1699/2011 y se exige la siguiente documentación:

- Nombre y medio de contacto de la titular
- Ubicación concreta de la instalación de generación, con referencia catastral
- Esquema unifilar de la instalación
- Punto propuesto para realizar la conexión
- Propietaria del inmueble donde se ubica la instalación
- Declaración responsable de la propietaria del inmueble dando su conformidad a la solicitud de punto de conexión si fuera diferente de la solicitante
- Descripción de la instalación, tecnología utilizada y características técnicas
- Justificante de haber depositado ante el órgano de la Administración competente para otorgar la autorización de la instalación una garantía económica por una cuantía equivalente a 40 €/ kW instalados. La garantía sólo puede constituirse mediante aval o efectivo (no son válidos los seguros de caución).

La empresa distribuidora tiene como plazo oficial un mes para notificar la propuesta de condiciones de acceso y conexión. Si la conexión se deniega, falla en contestar en el límite de tiempo o no se está de acuerdo con las condiciones, se puede interponer una reclamación en la Administración competente.

La prosumidora tiene tres meses para aceptar las condiciones de la distribuidora y una vez aceptadas, la empresa distribuidora tiene quince días, si la conexión se hace en BT, para remitir el pliego de condiciones económicas y técnicas del proyecto de acceso y conexión. El último paso es que la prosumidora acepte estas condiciones.

Instalaciones mayores de 100 kW o con conexión en AT

Deberá seguirse el procedimiento regulado en el Real Decreto 1955/2000. Se pide acceso y conexión a la gestora de la red con la documentación necesaria. La gestora de la red tiene quince días hábiles para responder con la capacidad que exista en la zona que se pide.

A los efectos de petición de la conexión, la comunicación de la gestora de la red de distribución tendrá una validez de seis meses.

Garantías

Las instalaciones de autoconsumo con excedentes (estén o no acogidas a compensación) de menos de 15 kW en suelo urbanizado estarán exentas de presentar el aval. Igualmente, las de potencia igual o inferior a 10 kW que estén en suelo no urbanizado, están obligadas a solicitar el permiso de acceso y conexión, pero estarán exentas de la presentación del aval según el RD 1699/2011. En caso de ser necesario la presentación de una garantía, se presentará en la Caja de Depósitos de la Administración regional competente.

Solicitud de la autorización administrativa de la instalación

Las instalaciones de producción de energía eléctrica con potencia menor o igual a 100 kW conectadas directamente a una red de tensión menor de 1kV, es decir en BT, quedan excluidas del régimen de autorización administrativa previa y de construcción.

En el caso de conexión en alta tensión (AT), independientemente de la potencia a instalar o para instalaciones por encima de 100 kW, aplica lo previsto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

Ejecución de las instalaciones y autorización de explotación

Las instalaciones en autoconsumo con excedentes de potencia menor o igual a 100 kW, conectadas en BT se ejecutarán de acuerdo al REBT.

Las instalaciones con excedentes con potencia superior a 100 kW y/o conectadas en AT, se verán afectadas por el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión (REAT).

En términos generales, en los casos en que la instalación se ha realizado al amparo del REBT, la autorización de explotación se asimila al certificado de instalación diligenciado por la Comunidad Autónoma.

En los casos de potencia mayor a 10 kW se necesitará un trámite de autorización de explotación ante la Comunidad Autónoma.

Solicitud de formalización del contrato técnico de acceso, conexión y primera verificación

Una vez que se tiene las autorizaciones anteriores, se debe suscribir el contrato técnico de acceso a la red de distribución, y la conexión de la instalación y primera verificación.

Las instalaciones en autoconsumo con excedentes a través de red interior de cualquier potencia y con conexión tanto en BT como AT, no precisan suscribir un contrato específico de acceso y conexión con la compañía distribuidora, excepto si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción.

En el caso de las instalaciones con excedentes conectadas a BT y menores o iguales a 100 kW, esta modificación será realizada de oficio por la empresa distribuidora a partir de la información que las Comunidades Autónomas les remitan.

En el caso de las instalaciones con excedentes con potencia superior a 100 kW y/o conectadas a AT si deberá realizarse la comunicación a la compañía distribuidora para que proceda a la modificación de los contratos necesarios.

Inscripción en el Registro Autonómico de Autoconsumo

Si la titular de una instalación de autoconsumo con excedentes con potencia menor o igual a 100 kW y conectadas a BT está exenta de realizar el trámite de inscripción, las Comunidades Autónomas lo harán de oficio.

En cambio, las instalaciones de más de 100 kW y conectadas a BT y las instalaciones en autoconsumo con excedentes conectadas en AT de cualquier potencia, si deberán realizar el trámite de inscripción en el registro autonómico de autoconsumo según los procedimientos de cada Comunidad Autónoma.

Inscripción en el Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica

Todas las instalaciones de autoconsumo con excedentes deberán estar inscritas en el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica pero este paso no supone ninguna carga administrativa adicional para las prosumidoras ya que es un procedimiento entre Administraciones.

Inscripción en el Registro Administrativo de Instalaciones Productoras de Energía Eléctrica (RAIPRE)

Las titulares de instalaciones en autoconsumo con excedentes de potencia igual o inferior a 100 kW no precisan realizar el trámite de inscripción en RAIPRE. Será la unidad administrativa competente en materia de energía quien realice la inscripción a partir de la información procedente del registro administrativo de autoconsumo.

Las instalaciones en autoconsumo con excedentes de potencia superior a 100kW si deben solicitar su inscripción en RAIPRE.

Venta de excedentes

Las titulares de estas instalaciones pueden vender su energía excedentaria al mercado de producción eléctrica. De acuerdo con lo establecido en el artículo 53 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, las titulares de estas instalaciones de producción podrán operar directamente o a través de una representante a los efectos de su participación en el mercado de producción y de los cobros y pagos de peajes, del régimen retributivo específico y, en su caso, de los cargos.

6.1.6.6. Autoconsumo Colectivo

La modalidad de autoconsumo colectivo se refiere a una instalación de autoconsumo de varias usuarias asociadas a una instalación de producción.

Es importante tener en cuenta que si la instalación es próxima de red interior y colectiva, podrá ser con excedentes o sin excedentes, sin embargo, si la instalación es próxima a través de red, el autoconsumo colectivo sólo podrá pertenecer a la modalidad de autoconsumo con excedentes. Sin tener la posibilidad de compensar y con la obligatoriedad de darse de alta en el RAIPRE y vender los excedentes a la red.

El RD 244/2019 establece un sistema de reparto de la energía generada entre las usuarias asociadas estático: es decir, la energía se reparte siempre en la misma proporción entre las usuarias, independientemente de si éstas la están utilizando en cada momento o no. Esto significa que los coeficientes de reparto entre usuarias deben ser fijos, aunque las propias usuarias que estén asociadas a una instalación de autoconsumo pueden elegir en función de qué se eligen esos coeficientes. El único requisito es que los coeficientes sean fijos. Si las prosumidoras no se ponen de acuerdo en la forma de reparto, esta se hará por defecto en función de la potencia contratada por cada usuaria.

Este sistema es sencillo, pero no permite hacer un óptimo aprovechamiento del potencial del autoconsumo compartido, ya que no es posible que una usuaria que sí está en casa en ese momento utilice el excedente de otra que no esté usando su parte correspondiente de la energía.

En el futuro próximo el MITECO podrá establecer otra metodología que e incluya coeficientes de reparto dinámicos . Esto significa que la energía que se genere en una instalación de autoconsumo colectivo se podrá compartir entre las usuarias en función de quién esté consumiendo en cada momento , y por tanto la instalación n podrá ser aprovechada mejor.

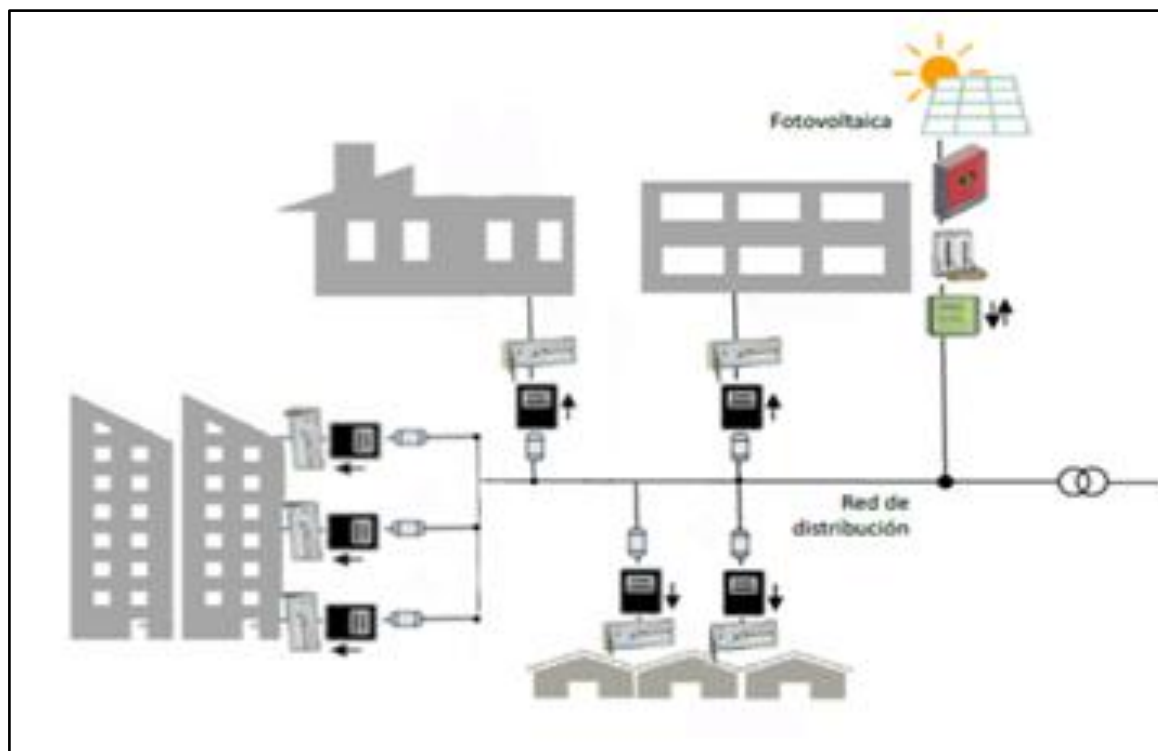


Figura 13. Posible aplicación de las CCER- Autoconsumo colectivo. Fuente. Edición propia.

6.1.6.7. Instalaciones existentes

El Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, establece los procedimientos y trámites que deben realizar las instalaciones existentes , tanto en los casos en los que las instalaciones no hayan sido tramitadas adecuadamente con anterioridad como en los casos en los que se desee realizar alguna modificación en una instalación ya tramitada anteriormente para adaptarse a lo dispuesto en este Real Decreto.

Instalaciones realizadas con anterioridad al Real Decreto 244/2019

Las usuarias que estuvieran realizando autoconsumo con anterioridad a la entrada en vigor del RD 244/2019, deben acogerse a una de las modalidades de autoconsumo de este Real Decreto.

En caso de que no se haya realizado la tramitación administrativa anteriormente , las usuarias deben proceder a realizarla , acogiéndose a la modalidad adecuada según las características de sus instalaciones , siguiendo los trámites administrativos que correspondan en función de la modalidad elegida y de las características de su instalación.

No será posible aplicar el mecanismo de compensación de excedentes si la instalación no está correctamente legalizada, ha completado los procedimientos de comunicación y ha resultado inscrita en el correspondiente registro.

Las instalaciones que quieran acogerse a la modalidad SIN excedentes , deberán incorporar un sistema anti-vertido que cumpla con las disposiciones del RD 244/2019, lo cual podría obligar a sustituir el sistema existente por uno nuevo . Esto supondría una modificación de la instalación, con la consiguiente tramitación de un nuevo certificado de instalación eléctrica.

En el plazo de seis meses desde la aprobación del RD 244/2019, las usuarias que dispongan de instalaciones en autoconsumo realizadas al amparo del Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, deberán comunicar al órgano competente de su comunidad autónoma la modalidad de autoconsumo a la que se acogen , y entregar la documentación necesaria para su inscripción en el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.

La comunidad autónoma procederá a la inscripción de oficio y remitirá la información necesaria al Registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.

Como referencia , a continuación se citan correspondencias entre las clasificaciones anteriores al RD 244/2019 y las actuales:

- Usuarías con instalaciones tipo 1 del RD 900/2015, que dispongan de mecanismo antivertido, pasarían a ser usuarias acogidas a la modalidad de autoconsumo SIN excedentes.
- Usuarías con instalaciones tipo 1 del RD 900/2015, que no dispongan de mecanismo antivertido, pasarían a ser usuarias acogidas a la modalidad de autoconsumo CON excedentes no acogida a compensación.
- Usuarías con instalaciones tipo 2 del RD 900/2015, pasarían a ser usuarias acogidas a la modalidad de autoconsumo CON excedentes no acogida a compensación, tanto si usuaria y productora son la misma persona física o jurídica como si son distintas.

Modificación de instalaciones una vez finalizadas y tramitadas con el RD 244/2019

Con carácter excepcional , durante el primer año de aplicación del RD 244/2019, las usuarias que ya estuviesen acogidas a alguna de las modalidades del RD 900/2015 podrán realizar un primer cambio de modalidad a otra modalidad de autoconsumo de las previstas en el RD 244/2019, adaptando las instalaciones si así lo precisaran.

En el resto de casos, el tiempo de permanencia en una modalidad de autoconsumo será de un año desde la fecha de alta o modificación del contrato de acceso donde se haya reflejado la modalidad elegida.

Si se desea cambiar de modalidad, de SIN excedentes a CON excedentes o viceversa, el cambio implicaría la adaptación técnica de la instalación a la nueva modalidad , incorporando o retirando según el caso, los mecanismos anti-vertido.

En estos casos , sería necesario repetir el proceso de autorización de puesta en servicio, presentando ante la comunidad autónoma un nuevo certificado de instalación que recoja las modificaciones realizadas.

Aunque las modificaciones no impliquen un cambio físico de dispositivos (cambios vía software) deberán comunicarse a la comunidad autónoma para que ésta realice las modificaciones pertinentes en el registro , y a la compañía distribuidora (directamente o a través de la comercializadora de cada usuaria), para que pueda aplicar el cambio a la nueva modalidad.

Si dispone ya de una instalación CON excedentes y se desea acogerse al mecanismo de compensación o renunciar a él, habrá que cambiar la modalidad de autoconsumo a la que está acogido la usuaria, acudiendo a la comunidad autónoma ya que supone un cambio en el registro.

Además tendrá que comunicarlo a la compañía distribuidora, directamente o a través de la comercializadora, para que así se recoja en el contrato de suministro y pueda aplicarse o anularse el mecanismo de compensación (según proceda).

En el caso de los autoconsumos colectivos, cualquier modificación deberá ser suscrita por todas las usuarias simultáneamente.

Si se quiere incluir una usuaria asociada nueva o eliminar una usuaria ya existente, deberá comunicarse a la comunidad autónoma para que ésta realice las modificaciones pertinentes en el registro.

Además deberá firmarse un nuevo acuerdo de reparto de energía entre todas las usuarias asociadas y remitirlo nuevamente de forma individual a la compañía distribuidora (directamente o a través de la comercializadora de cada usuaria), para que se modifiquen los coeficientes de reparto que corresponden a cada usuaria asociada.

Ampliación de instalaciones una vez finalizadas y tramitadas bajo el RD244/2019

Las ampliaciones de las instalaciones ya realizadas, como incrementos de potencia o incorporación posterior de elementos de acumulación, requerirán repetir el procedimiento de tramitación.

Si la ampliación no implica el cambio de clasificación por potencia de la instalación, es decir, continúa siendo una instalación de potencia inferior a 100 kW conectada en BT, se mantendrán las exenciones previstas en el procedimiento pero deberá realizarse la modificación de los permisos y autorizaciones concedidas aplicándose las restricciones temporales del punto anterior.

6.1.7. Tipologías de instalaciones existentes de autoconsumo y almacenamiento en los edificios públicos y privados

El total de las instalaciones registradas en alguna de las convocatorias o actuaciones desarrolladas por la ACFN en edificios de titularidad pública de los últimos 3 años, indicando los valores totales más importantes, son las siguientes:

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Pnom (kWn)	Ppico (kWp)	RD	Modalidad	Tec.	Acumulacion	Inv. (€)	Ayuda (€)
Instalaciones ACFN							
25	27,04	900/15	Tipo 1-sin	FV	-	61.000	
148	167,53	900/15	Tipo 2B	FV	-	193.052	
186	207,83	244/19	Con exc-int	FV	-	192.687	
100	108,24	244/19	Sin exc-int	FV	-	94.560	
Instalaciones convocatorias Entidades Locales							
111	129	900/15	Tipo 1-sin	FV	SI (6,5 Ah)		108.063
25,3	28,63	900/15	Tipo 1-con	FV	SI (1,8 Ah)		28.426
14,4	14,4	842/02	Aislada	FV	SI		58.908
50	15,5	900/15	Tipo 2B	Mix.	Bombeo		77.884
118	135	244/19	Con exc-int	FV	SI (23 Ah)		163.992
15	17,82	244/19	Con exc-ex	FV	-		21.078
100	88,92	244/19	Sin exc-int	FV	-		41.650
TOTAL							
892,7	934					541.299	500.001

Tabla 4. -Resumen de las instalaciones realizadas en los edificios públicos. Fuente: edición propia.

A estas actuaciones también hay que añadirle las actuaciones realizadas por las diferentes agentes de la sociedad a nivel particular, como pueden ser las actuaciones realizadas dentro de la medida 2 de la convocatoria de ayudas a ESAL y las actuaciones realizadas dentro de las campañas realizadas en los últimos años para la deducción fiscal por inversiones en energías renovables dirigida tanto a personas físicas (IRPF) como a personas jurídicas (IS) que tributan en Navarra.

Pnom (kWn)	Ppico (kWp)	RD	Modalidad	Tec.	Acumulacion	Inv. (€)	Ayuda (€)
Instalaciones convocatorias ESAL							
10	13,44	900/15	Tipo 1-sin	FV			3.240
36	39,65	900/15	Tipo 2Bcon	FV			13.264
41	37,81	244/19	Con exc-int	FV			15.885
		842/02	Aislada	FV	SI (4640 Ah)		7.328
TOTAL							
87	91						39.717

*Tabla 5. -Resumen de las instalaciones realizadas en edificios privados por ESAL.
Fuente: edición propia.*

Los datos correspondientes a las deducciones fiscales por inversiones para autoconsumo por personas o entidades particulares que tributan en Navarra se han indicado anteriormente en el apartado 4.1.2.4.

Estas instalaciones son las que han sido tramitadas por el GN en las diferentes convocatorias o programas de ayudas, por lo tanto es importante considerar que no son las únicas instalaciones para el autoconsumo de energía eléctrica existentes en Navarra. En este sentido, el GN ha desarrollado el [registro de instalaciones de autoconsumo](#) según el RD 244/2019 y el RDL 15/2018, a través del cual se puede realizar la tramitación y el registro administrativo de las instalaciones de autoconsumo de energía eléctrica. A su vez, en ese mismo enlace, se puede consultar el registro del autoconsumo en Navarra, que es actualizado periódicamente.

6.1.7.1. Instalaciones sin acumulación

El consumo del parque de edificios representa el 49% de la demanda energética de Europa y el 36% de las emisiones de CO₂. Instalar energía solar en los tejados ahora vacíos (el 90% de ellos) permitirá generar una cuarta parte del consumo actual de electricidad en la UE. Con ese fin, es importante definir a nivel local y regional estrategias para desarrollar la energía solar distribuida por todos los edificios nuevos y a rehabilitar de la UE para ayudar a limitar el cambio climático.

Hoy en día, el 75% de los europeos viven en zonas urbanas y se espera que esta cifra aumente, existe una gran cantidad de desafíos en las ciudades y pueblos relacionados con la mala calidad del aire, la pobreza energética y la ineficiencia de los edificios. Hay que acelerar el despliegue de la energía renovable e invertir de forma significativa en la mejora de la eficiencia energética de los edificios si se quiere que Europa sea neutra en cuanto a emisiones de carbono.

Por ello, es necesario aprovechar la energía solar en todos los edificios nuevos y a rehabilitar de la UE para ayudar a limitar el cambio climático. A día de hoy, en más del 90% de los tejados de la UE no se utiliza e instala energía solar. Instalar energía solar en todos los edificios nuevos y en los que se están o deben rehabilitarse tiene mucho sentido, ya que podría reducir significativamente las emisiones de CO₂ en la edificación y, al mismo tiempo producir electricidad limpia, al consumir la energía en el mismo punto donde se genera.

Según [un estudio](#)¹⁰ del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (European Commission's Joint Research Centre-(JRC)), los tejados de la UE pueden producir 680 TWh de energía solar al año, lo que equivale a una cuarta parte del consumo actual de electricidad en la UE. Por tanto, los tejados de Europa tienen un enorme potencial solar.

Otro argumento a favor de la energía solar FV es su precio, se trata de una de las fuentes de energía más asequibles y modulables en la actualidad. El precio de los paneles solares ha bajado más de un 96% desde el año 2000 y se espera que siga bajando. Por tanto, al instalar energía solar, los hogares, negocios y administraciones públicas también pueden ahorrar dinero en sus facturas de electricidad y tener acceso a una energía fiable y limpia, lo que contribuye a un futuro más ecológico.

A pesar de estos hechos, los edificios se siguen construyendo habitualmente sin energía solar. Ahora es el momento de cambiar esta tendencia e instalar la energía solar en los techos de los edificios residenciales, comerciales, industriales y públicos.

La nueva normativa a nivel estatal (RD 244/2019) permite la compensación simplificada de las instalaciones solares FVs con excedentes conectadas a la red interior, esta nueva medida convierte en medioambientalmente más sostenible y económicamente más asequible el realizar instalaciones solares FVs sin sistemas de acumulación a nivel general, puesto que añadir estos sistemas aumentan considerablemente los costes iniciales y de mantenimiento de la instalación, aumentando a su vez las necesidades de materia prima no disponible en nuestro entorno. Planteando el desarrollo de instalaciones distribuidas de esta manera, la propia red de distribución en BT hace la función de dirigir los flujos de energía bidireccionalmente, para su uso próximo en puntos cercanos a la generación.

6.1.7.2. Instalaciones con acumulación

Impulsada por la necesidad de respuesta al cambio climático, se espera que la demanda de baterías crezca muy rápidamente en los próximos años, haciendo que este mercado sea cada vez más estratégico a nivel mundial.

Según algunas [fuentes](#), el potencial del mercado europeo podría llegar a valores de hasta 250 mil millones de euros desde 2025 en adelante. Esta tendencia se ve reforzada por el nuevo marco legislativo para acelerar la transición hacia un desarrollo sostenible.

Las baterías han sido identificadas por la Comisión Europea como una cadena de valor estratégica, donde la UE debe intensificar la inversión y la innovación en el contexto de un fortalecimiento industrial y una estrategia política dirigida a construir una industria industrial globalmente integrada, sostenible y competitiva.

Además en la visión a largo plazo de una economía climáticamente neutral para 2050 la electrificación es una de las principales vías tecnológicas para llegar a la neutralidad de carbono. Las baterías serán uno de los factores clave para esta transición dado el papel

importante que desempeñan en la estabilización de la red eléctrica, en el despliegue de la movilidad limpia y los recursos distribuidos renovables.

Las baterías ofrecen una oportunidad muy tangible de utilizar esta profunda transformación para crear empleos de calidad y un aumento de la producción económica. Pueden convertirse en un motor clave para la competitividad y liderazgo de la industria, especialmente para la industria automotriz.

Se necesitan enormes inversiones para este fin. Se estima que en Europa serán necesarias 20-30 fábricas para la fabricación de celdas de batería. Es importante que la producción de celdas ocurra en Europa y su ecosistema relacionado deberá fortalecerse considerablemente. La escala y la velocidad de inversión necesarias significa que el apalancamiento rápido de la inversión privada será un factor clave de éxito.

Hoy en día, la participación europea en la fabricación mundial de celdas de batería es solo del 3%, mientras que Asia tiene un 85% de participación.

Si no se toman medidas para apoyar la creación de una fabricación viable en el sector de las baterías, existe el riesgo de que Europa quede irreversiblemente detrás de sus competidores en el mercado global de baterías, y se vuelva dependiente de las importaciones de celdas de batería y materias primas utilizadas en la cadena de suministros.

El transporte en general y el sector automotriz en particular dominarán el crecimiento de la demanda para celdas de batería a medio plazo, como ya es el caso hoy. Esto jugará un papel clave en reducir los costos sobre la base de importantes economías de escala. Actualmente, hay más de 4 millones de VEs en la carretera a nivel mundial. Se pronostica que esto crecerá entre 50 y 200 millones para 2028 y alcanzará hasta 900 millones para 2040. Las baterías representan hasta 40% del valor de un automóvil.

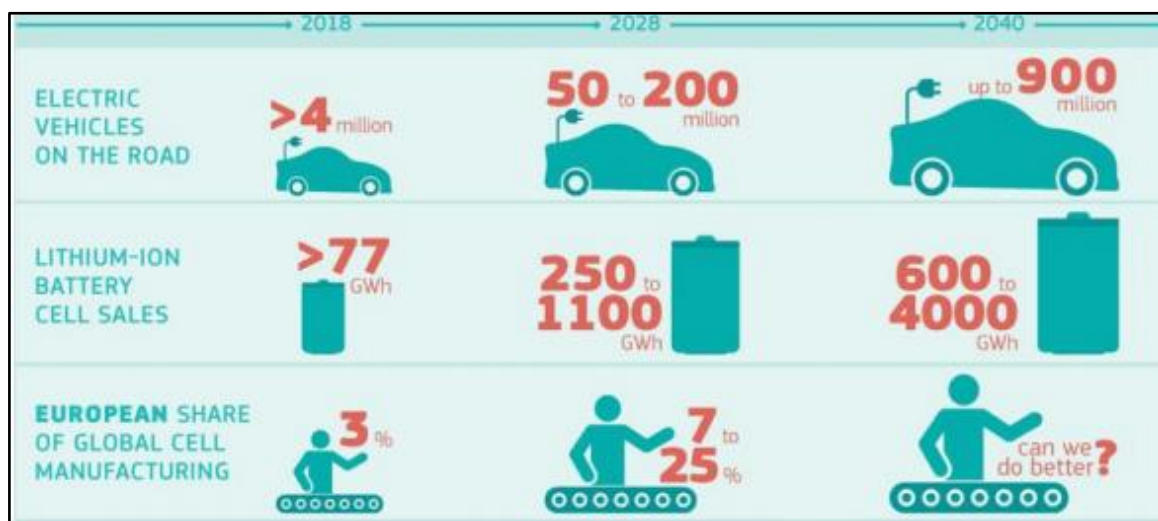


Figura 14. Oferta y demanda globales de baterías de ion-litio en la actualidad y en el futuro, y cuota europea de fabricación. Fuente: Comisión europea, 2019¹¹.

Para 2050, la participación de la electricidad en la demanda final de energía se duplicará al menos al 53%. Por 2030, se espera que alrededor del 55% de la electricidad consumida en la UE se produzca de energías renovables (por encima del nivel actual del 29%). Para 2050, se espera que esta cifra sea más del 80%.

Para una integración efectiva de esta electricidad renovable, se requerirá una gama diversa de tecnologías de almacenamiento de energía, incluido el bombeo hidráulico, las

baterías y el almacenamiento químico (hidrógeno). La elección de las soluciones dependerá de la ubicación, la capacidad requerida y los servicios a ser provistos.

Al brindar la oportunidad de almacenar electricidad temporalmente y alimentarla a la red, las baterías pueden ayudar a la sociedad a hacer un mejor uso de la energía renovable variable y descentralizada mediante recursos distribuidos renovables (fuentes como la energía eólica, hidráulica y solar). Las baterías ayudarán a equilibrar la red eléctrica, complementando la flexibilidad también proporcionada por interconexiones mejoradas, respuesta a la demanda y otras tecnologías de almacenamiento de energía. Las baterías utilizadas para equilibrar la red eléctrica podrán ser además estacionarias o móviles (es decir, las baterías en VEs, siempre que sean bidireccionales-V2G).

La expansión global de las energías renovables en la última década ya ha llevado a una masiva disminución de costes, en particular para la energía solar y la energía eólica terrestre y marina. Esto significa, por ejemplo, que las usuarias ahora pueden satisfacer sus propias necesidades de energía eléctrica (principalmente utilizando paneles solares en sus tejados), así como almacenarla y en un futuro cercano inyectarla a la red.

El papel y la importancia del almacenamiento de energía, y en particular de las tecnologías de almacenamiento, se convertirá en fundamental y aumentará significativamente. A mediano plazo, se espera que las baterías estacionarias alcancen alrededor del 10% del mercado de baterías, pero su papel seguirá creciendo.

A largo plazo, el almacenamiento se convertirá en la principal forma de integrar las energías renovables en el sistema eléctrico a medida que la generación térmica disminuya con el tiempo y la respuesta a la demanda (flexibilidad) sea más generalizado. Algunos escenarios de Europa sugieren que el almacenamiento anual de electricidad en 2050 podría aumentar al menos diez veces en comparación con 2015.

Para 2050, se espera que las baterías desempeñen un papel mucho más importante que el almacenamiento a través de centrales hidráulicas de bombeo, que actualmente es la principal tecnología de almacenamiento en el sistema eléctrico centralizado, ya que representa más del 90 por ciento de la capacidad de almacenamiento de energía en la UE.

Por lo tanto, las posibles aplicaciones para instalaciones de autoconsumo con acumulación son analizadas según su escala:

A nivel individual

Uso de baterías para la acumulación distribuida en consumos particulares de manera distribuida y en redes de BT, usando para ello dispositivos móviles (en VEs con disponibilidad de baterías bidireccionales-V2G) o en dispositivos estacionarios posibilitando el uso de sistemas ya existentes de recuperación de energía de ascensores por ejemplo, o de sistemas que posibiliten la flexibilidad y gestión de la energía a través de agregadoras o sistemas virtuales como el blockchain.

A nivel local

Uso de sistemas de acumulación distribuida a través del bombeo hidráulico en instalaciones de BT que posibiliten el uso diverso, colectivo y compartido de la energía eléctrica tomando como ejemplo la microrred desarrollada en la población Navarra de Lizarraga (Ergoiena), proyecto pionero que puede abrir el camino al desarrollo de este tipo de instalaciones de manera distribuida por toda la geografía navarra allí donde se pueda replicar.

A nivel regional

Uso de sistemas de acumulación centralizados para ofrecer servicios de equilibrio de red, complementando la flexibilidad también proporcionada por interconexiones mejoradas, respuesta a la demanda y otras tecnologías de almacenamiento de energía. En definitiva, una gestión eficiente de las redes de distribución.

Una referencia interesante a nivel regional de este tipo de sistemas es el proyecto colaborativo GERA promovido por Enercluster (eólica) y financiado por el GN dentro de la convocatoria de proyectos estratégicos de I+D. Concretamente este proyecto estratégico, está destinado a la implantación de tecnologías innovadoras para la gestión de energía renovable almacenada en un sistema centralizado (GERA).

El proyecto GERA tiene como objetivo principal obtener una solución integral que permita disponer de tecnologías avanzadas para la gestión, a través del almacenamiento, de la energía renovable generada y su posterior distribución en red. GERA se inicia para generar nuevo valor añadido en el sector, de manera que el negocio de las renovables pueda ofrecer nuevos servicios a la red.

Los sistemas de almacenamiento energético son factores clave de la futura competitividad de la energía eólica y solar, al permitir eliminar la variabilidad y reducir la dependencia que tiene la actual producción respecto al recurso natural que genera la energía. Las empresas de energías renovables empiezan a plantear integrar su uso debido a:

- El abaratamiento de la tecnología. El crecimiento del uso de baterías de iones de litio en VEs y en todo el sector del transporte a lo largo de los próximos 10 a 15 años supondrá un avance importante que ayudará a reducir los costes de las baterías para aplicaciones de almacenamiento estacionario. Por ejemplo, la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), estima una reducción de coste en la tecnología superior al 66 % para el próximo 2030.
- La mayor vida útil de los dispositivos. Tanto aerogeneradores como placas FVs tienen una vida útil de 20-25 años. Los avances tecnológicos permitirán, asimismo, que para el año 2030 la vida útil de las baterías de iones de litio pueda haber aumentado en aproximadamente el 50% (casi 20 años), mientras que el número de ciclos completos posiblemente podría aumentar hasta en un 90%.

Por último, el desarrollo de la Operadora Pública Energética de Navarra (OPEN) (incluida en el punto nº 6 del apartado 3.6 “Sostenibilidad, medioambiente y economía verde” del acuerdo programático para la legislatura 2019-2023) puede ser clave en el impulso de los diferentes sistemas de acumulación planteados. El papel de la OPEN puede estar centrado en el impulso de la proyección de Navarra como territorio pionero de referencia en el ámbito de la transición energética, en coherencia con la inclusión del sector de las energías renovables y los recursos distribuidos renovables. Más concretamente una de sus funciones, y entre otras, puede ser la de realizar labores de agregadora pública en el futuro próximo en el sector energético, dando la opción a todas las personas o agentes que dispongan de un sistema de acumulación o generación de energía eléctrica a poder gestionar desde una ente pública sus activos de flexibilidad para el mercado eléctrico.

6.1.8. Nuevos modelos de financiación

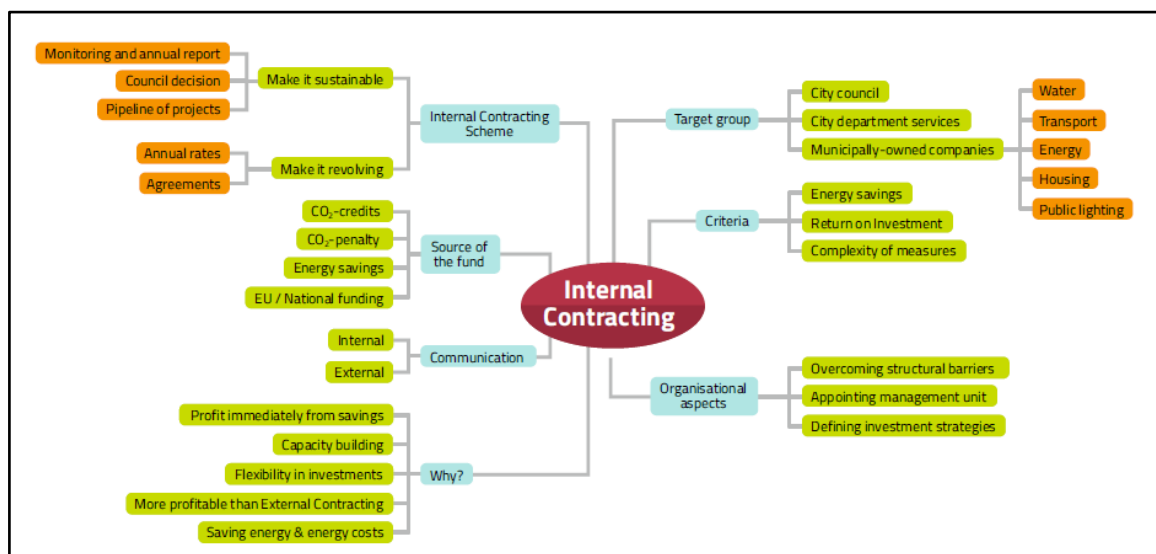
Los objetivos de la política climática Europea requerirán la movilización de una cantidad sustancial de inversiones a nivel local para actuaciones en eficiencia y ahorro energético, y energías renovables. Dado que el esfuerzo necesario para financiar la transición energética será grande y habitualmente los presupuestos regionales y municipales son restringidos, está claro que estos objetivos no podrán cumplirse a través de la financiación pública tradicional como donaciones o inversión directa. Por lo tanto, es necesario un nuevo enfoque para encontrar soluciones de financiación novedosas. Un esquema de financiación innovador que ha demostrado ser particularmente efectivo, permitiendo inversiones en proyectos de ahorro de energía en entidades locales y organizaciones públicas es la creación de un esquema de contratación interno de energía que incluye un fondo rotatorio renovable. Sin embargo, debido a su enfoque poco convencional en términos de contabilidad de financiación pública, las barreras organizacionales o simplemente una falta de información, pocas entidades locales europeas han adoptado este concepto.

Debido a esta situación, la Comisión Europea decidió financiar el proyecto INFINITE SOLUTIONS (Financiación innovadora local para soluciones de energía sostenible) dentro del programa Europeo “Energía inteligente” del 2017. El objetivo específico de este programa fue difundir el concepto de la contratación como herramienta de financiación para medidas de ahorro de energía entre las entidades locales Europeas. Durante el proyecto, la ciudad de Stuttgart (Alemania) aportó su experiencia de más de dos décadas en la gestión e implementación de un esquema propio para la contratación interna. Además, las entidades locales Europeas de Almada (Portugal), Águeda (Portugal), Koprivnica (Croacia) y Udine (Italia) participaron con el objetivo de establecer su propio esquema de contratación interna a partir de la experiencia de Stuttgart.

La guía¹² está desarrollada sobre un análisis exhaustivo del esquema para la contratación interna de la ciudad de Stuttgart y se completa con el estudio detallado de este esquema realizado por el resto de entidades locales participantes en el proyecto europeo INFINITE SOLUTIONS. Está destinada a ofrecer directrices tanto a entidades locales como también a universidades, hospitales u otras instituciones públicas interesadas en aplicar la contratación interna como mejora del uso de energía, su ahorro y la eficiencia de las actuaciones desarrolladas. Entre los contenidos de esta guía están:

- Presentación del concepto de contratación interna.
- Se ofrece orientación universal sobre cómo implementar un esquema interno de contratación para mantenerlo a largo plazo.
- La experiencia y práctica de varias ciudades que describen sus enfoques individuales para la contratación interna y las diversas formas de adaptación del esquema de Stuttgart para su localidad.

El mapa mental de la siguiente figura muestra los numerosos temas que deben ser considerados al aplicar el esquema de contratación interna. Todos estos temas están cubiertos en la guía.



Figura

Figura 15. : Contratación Interna. Entidades locales habilitadoras para diseñar una infraestructura moderna y sostenible. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.

6.1.8.1. Los Conceptos de contratación interna y externa

En general, la contratación es un método de financiación que permite inversiones en medidas de ahorro de energía, cargando el coste de la inversión en una contratista o en la contratación de una financiación que es reembolsada mediante el coste de los ahorros de energía obtenidos en un tiempo determinado.

En la contratación externa, la comisión municipal contrata a una Proveedora de Servicios Energéticos (PSE) para llevar a cabo medidas de ahorro de energía en bienes inmuebles municipales (por ejemplo, una escuela de propiedad pública). Esta contratista externa realiza instalaciones que financia, planifica e implementa basándose en el retorno que supone los costes de los ahorros de energía obtenidos con las actuaciones planteadas (por ejemplo, renovación de la sistema de calefacción). Por tanto, las instalaciones se van pagando según el ahorro de costes de energía resultante durante un cierto período acordado. Durante ese período la PSE operará y mantendrá las instalaciones; pero, una vez que se paga a la contratista externa y el período contractual fijo termina, las entidades locales obtienen el control sobre las instalaciones. Sin embargo, para poderse aplicar más medidas de ahorro de energía la contratista externa debería ser contratada nuevamente.

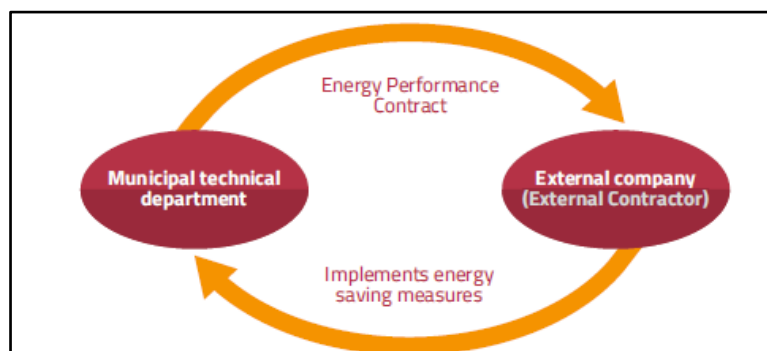


Figura 16. Funcionalidad de la contratación externa. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.

La contratación interna, a menudo llamada *Intracting* (esquema municipal interno de contratación por rendimiento), tiene como fin que la entidad local financie inversiones múltiples para ahorro de energía sin tener que estar obligada a una contratación de una contratista externa. Esto requiere que se establezca un fondo rotatorio renovable.

Un fondo rotatorio renovable supone un reabastecimiento automático y continuo de capital, que solo necesita ser suministrado la primera vez. Su nombre proviene del innovador concepto de sus inversiones y reembolsos: el fondo central se repone por ingresos de sus inversiones, creando la oportunidad de financiar continuamente nuevas inversiones año tras año. Sus fondos están destinados a permanecer disponibles sin la limitación de un año fiscal natural. Adaptado para el propósito específico de obtener ahorro de energía y de recursos, el fondo rotatorio renovable funciona como un amortiguador financiero ya que incorpora un ciclo repetitivo de financiación para medidas de ahorro energético y pagos del coste de estas inversiones a través de la reducción del coste de energía usada por la entidad local.

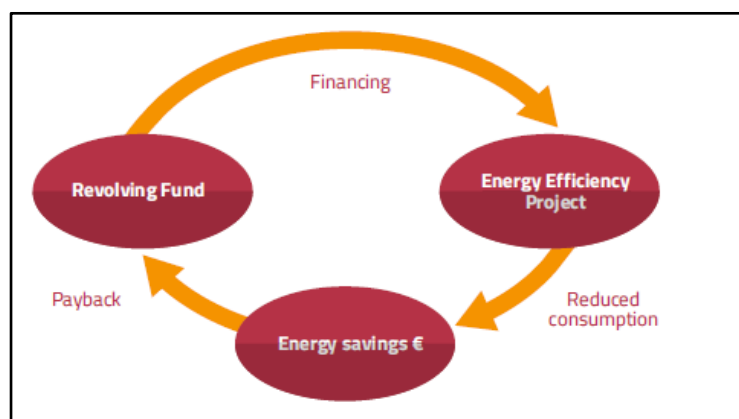


Figura 17. Funcionalidad de la contratación interna, incluyendo un fondo rotatorio renovable. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017.

6.1.8.2. Beneficios de la contratación interna sobre la externa

Una comparación entre los aspectos administrativos, legales, financieros y técnicos de la contratación interna y la contratación externa muestra una serie de ventajas, como se muestra en la siguiente tabla:

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Aspecto	Contratación Interna	Contratación Externa
Administrativo	Dentro del límite del tamaño del fondo.	No hay límite administrativo local para la estrategia de la autoridad
	Implementación rápida: las medidas pueden ser seleccionadas, financiadas e implementadas rápidamente. No es necesario realizar una licitación pública u obtener asesoramiento legal al elaborar el contrato.	Larga demora (en particular debido a auditorías y procesos de contratación públicas y negociaciones contractuales)
	Poca necesidad para la cuantificación exacta del ahorro de energía y monitoreo.	Riesgo de litigio relacionado con la cuantificación y calificación de los ahorros obtenidos
	Todos los ahorros obtenidos repercuten a la entidad local o regional.	Ahorro realizado gracias al comportamiento de los usuarios el cambio no se tiene en cuenta
	Cofinanciación para mejorar la energía relacionada con los estándares de calidad de las modificaciones.	
	Financiación suplementaria para desencadenar inversiones a través de financiación combinada.	
Legal		El inversor externo (PSE) asume los riesgos y garantiza el ahorro energético.
	Acuerdo simple, posibilidad de integrar una bonificación ambiental.	Contratos complejos a convenir y firmar.
		Difícil de evaluar las magnitudes para las que no se ha instalado un contador.
		Renegociación del contrato en caso de cambios en los patrones de uso del edificio.
Financiero	Sin recargo por riesgo de negocio y ganancias o por interés sobre capital desplegado.	Costos externos adicionales para la auditoría energética y planificación.
	No está sujeto a tasas de interés.	Tasa de interés según mercado.
	Financiación de proyectos a pequeña escala (p. Ej. reemplazo de bombas, termostatos o control de dispositivos) de considerable interés debido a su corto período de recuperación.	A menudo, enfoque limitado a medidas altamente rentables. Por lo tanto, proyectos a pequeña escala son improbables, aunque puedan ser altamente sostenibles.
Técnico	La entidad local selecciona las medidas a implementar.	Riesgo de selección de las medidas más rentables a corto plazo, sin tener un

		enfoque integrado.
	El know-how permanece en los estamentos de la entidad local.	Recomendada la supervisión de las acciones de la PSE.
	Se requiere un pequeño esfuerzo para monitorear los proyectos a lo largo de toda su vida.	

Tabla 6. Contratación interna versus contratación externa. Fuente: Schäfer and Schilken, 2017

En resumen, la contratación interna basada en FRR puede ofrecer las siguientes ventajas frente a la contratación externa:

- Implementación más rápida de proyectos
- Sin margen de beneficio
- Actuaciones con un enfoque integrado
- Posibilidad de una financiación suplementaria o parcial
- Monitoreo facilitado

Para el desarrollo de la contratación interna, es necesario hacer frente a las barreras estructurales y marcos normativos siguientes:

- Superación de restricciones administrativas
- Superar presupuestos fijos y anuales
- Evitar conflictos de intereses

Los aspectos estratégicos para el desarrollo de la contratación interna pueden ser los siguientes:

- Las contrataciones internas vinculadas a FRR permiten múltiples inversiones para ahorros energéticos y eficiencia energética.
- El fondo rotatorio renovable puede concentrarse para usarlo en asignaciones monetarias para mejoras de la eficiencia energética, el uso de energías renovables y combatir el cambio climático (Pacto de alcaldías por el clima y la energía)
- En la contratación interna se fortalece el pensamiento multidisciplinar e integrado para obtener visiones holísticas sobre todos los aspectos del uso de la energía, con el resultado de inversiones estratégicas para el ahorro de energía, recursos y costes a nivel local o regional.

6.1.8.3. Implementar y gestionar la contratación interna con un fondo rotatorio renovable

Los requisitos previos más importantes para la introducción de la contratación interna son:

- Capacidad para evaluar la energía y el uso de esta para incentivar potenciales medidas de ahorro.
- Financiación inicial necesaria para comenzar a invertir en proyectos de ahorro energético y crear devoluciones y nuevos proyectos.

El propósito de un fondo rotatorio renovable es:

- Evitar procesos de debate largos para concretar presupuestos anuales
- Destinar recursos financieros para propósitos de ahorro de energía y transición energética.

Los aspectos operacionales y los criterios de inversión pueden ser:

- Al seleccionar las medidas iniciales para el ahorro de energía, se tienen que enfocar a la amortización a corto plazo y hay que asegurar que el objetivo inicial es fácilmente alcanzable.
- Para evitar el mal uso del fondo rotatorio renovable, es importante asegurar que la devolución monetaria no se usa para otros fines que no son el ahorro en costes de energía y recursos.
- Consultar a diferentes departamentos sobre el proyecto general. Identificar las medidas que podrían agregarse paulatinamente para continuar ahorrando energía en actuaciones posteriores dándole esa visión multidisciplinar.
- El tiempo de recuperación de la medida debe ser más corto que la vida útil de las propias actuaciones o instalaciones implementadas.
- Los flujos de inversión y reembolso tienen que ser apropiados para el tamaño del fondo rotatorio renovable: si son implementados proyectos con un tiempo de recuperación de 5 años, la asignación presupuestaria para el fondo rotatorio renovable debe ser al menos 3 veces más grande que el total de los gastos anuales.
- Bajar gastos y acortar tiempo de recuperación al diversificar y democratizar la financiación.
- Asegurar la devolución de las inversiones realizadas calculando la eficiencia económica si el coste de la energía aumentase.
- Las tasas de recuperación de las inversiones a través del esquema de contratación interna no deben estar rígidamente vinculadas al ahorro monetario en los costes de facturación energética. A su vez deberán definirse correctamente mediante una evaluación holística que acoja a todos los factores relacionados con la energía.
- Cuanto más exitoso es un fondo rotatorio renovable, más rápido se obtiene la recuperación de las inversiones por actuaciones fácilmente alcanzables. Por consiguiente, el fondo rotatorio renovable es un mecanismo que debe ser continuamente replicado.

6.2. Identificación de agentes estratégicas en Autoconsumo y Acumulación eléctrica

Las agentes que pueden trabajar, promocionar y sensibilizar sobre el desarrollo del autoconsumo de energía para seguir aumentando los niveles de autoabastecimiento regional y/o local mediante recursos locales, limpios y renovables son varias y muy diversas.

Este listado es una aproximación, en el cual seguramente que puedan tener cabida muchas más agentes. Se han intentado clasificar en función del sector desde el cual se puede trabajar, cooperar o aportar teniendo en cuenta las diferentes visiones para el desarrollo del autoconsumo de energía en todos los sectores de la sociedad.

6.2.6. Identificación de agentes estratégicas. A nivel de ciudadanía

- Comunidades vecinales.
- Comunidades de regantes y corralizas.
- Cooperativas.
- Asociaciones de consumidores y consumidoras.
- Asociaciones de usuarios y usuarias.
- Agentes sociales.
- Agentes de la economía social y solidaria.
- ANPIER (Asociación Nacional de productores de Energía FV).

6.2.7. Identificación de agentes estratégicas. Sector público

- ACFN.
- ANEC-NEKA (posible creación).
- OPEN (posible creación).
- Sociedades públicas de Navarra (Sodena, INTIA, GNA-NIK, Nasertic, Nilsa, Nicdo, Tracasa, Nasuvinsa, Lursarea, CPEN, CAT, Cein,....).
- Mancomunidades comarcales.
- FNMC-NUKF.
- Red NELS-Proyectos EGOKI.
- AL21
- Pacto de Alcaldías por el clima y la energía
- GAL (Teder, Eder, Consorcio Zona media, Cederna Garalur, Sakanako Garapen Agentzia)
- Agencias de desarrollo locales (Servicio Jardinería y agenda 21 del Ayuntamiento de Noáin, Servicio de Energía verde-Agencia energética Pamplona,...)

6.2.8. Identificación de agentes estratégicas. A nivel empresarial

- Empresas distribuidoras (I-DE, Berrueza, Isaba, J.A Martínez, Orbaiceta, Saltea, Valdizarbe, Urdazubi, Endesa)
- Empresas instaladoras, autónomos y autónomas
- Empresas y Pymes
- Ingenierías y arquitecturas
- Despachos jurídicos
- Enercluster (eólica)
- UNEF (Unión Española de FV)
- APPA (Asociación de Empresas de Energías Renovables)

6.2.9. Identificación de agentes estratégicas. Otras agentes

- Colegios de profesionales
- Centros tecnológicos
- CENIFER
- Universidades
- Agentes involucrados en Proyectos estratégicos de la S3
- Agentes involucrados en proyectos Europeos para la cooperación interregional
- Agentes involucrados en proyectos Europeos

6.3. Objetivos e indicadores

6.3.1. Objetivos

El objetivo principal es lograr una mejor y más rápida penetración del autoconsumo fotovoltaico en Navarra para avanzar hacia un sistema de generación eléctrica más limpio, más distribuido y con una mayor participación ciudadana.

Los objetivos estratégicos generales son:

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% respecto de 1990, hasta el año 2020, con un compromiso de reducir un 20 % con respecto a las cifras de 2015.
- Alcanzar el 20% de renovables en el consumo energético de la UE en 2020.
- Fomentar las energías renovables de manera sostenible (medio ambiente, economía y sociedad)
- Difundir una nueva cultura energética en el ámbito ciudadano.
- Influir en el futuro energético de la ciudadanía, asegurando la observación de los aspectos sociales de la energía, contribuyendo a la seguridad del abastecimiento, mejorando los ratios de autoabastecimiento y reduciendo la pobreza energética.
- Fortalecer el tejido social, empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas a través de aplicaciones adaptadas a las necesidades del territorio, relacionadas con la economía local y la formación.
- Apoyar a todos los departamentos de la ACFN y a las entidades locales en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
- Planificar la energía como un bien o servicio universal, público y básico al alcance del 100% de las personas.

Los objetivos específicos en materia de autoconsumo y acumulación eléctrica para promover un sistema eléctrico distribuido son los siguientes:

- Apoyar a todos los departamentos de la ACFN y a las entidades locales en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida.
- Promocionar el Autoabastecimiento. Con el fin de conseguir ahorros y un uso sostenible de los recursos de energía renovable, aplicando medidas para la eficiencia energética y apostando por la generación en numerosas instalaciones cercanas a los puntos de consumo para reducir pérdidas en la distribución.
- Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación distribuida a pequeña escala, colectivos y próximos a la demanda.
- Nueva cultura energética. Empoderar a todas las agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.
- Influir en el futuro energético de la ciudadanía, asegurando la observación de los aspectos sociales de la energía, contribuyendo a la seguridad del abastecimiento, mejorando los ratios de autoabastecimiento y reduciendo la pobreza energética.

- Fomentar las redes inteligentes basadas en la gestión óptima de los recursos distribuidos a partir de la información bidireccional de la generación y la demanda.
- Fomentar un mercado eléctrico que de confianza a todas las agentes intervinientes, que sea transparente en sus datos y operaciones y trate la energía como un servicio y no como una mercancía.
- Promocionar la generación distribuida. Tanto para núcleos rurales y urbanos como industriales con sistemas de generación de electricidad mediante instalaciones de energías renovables, sistemas interconectados en red de distribución.

6.3.2. Indicadores

Tanto las administraciones locales como la Comisión Europea ambicionan un continente sin emisiones para dentro de treinta años. Es un planteamiento ambicioso que obliga a modificar un sinnúmero de industrias y a revolucionar el modelo productivo de la UE. ¿Cómo hacerlo? Un camino podría pasar por el autoabastecimiento eléctrico en los hogares europeos. Según un [estudio](#) (Bódís, Kougias, Jäger-Waldau, Taylor, Szabó, 2019), la instalación de miles de placas solares en los tejados de las viviendas podría producir casi un cuarto de la energía del continente.

Este trabajo combina información geoespacial recopilada por los satélites espaciales y diversas fuentes estadísticas de la UE. Su objetivo original consistía en determinar cuánto espacio disponible ofrecían los edificios del continente para instalar placas FVs. La respuesta, elaborada por su modelo algorítmico, es sorprendente: hasta el 24,4% de la electricidad consumida en la UE (basada en los niveles de 2016) podría generarse colocando paneles solares en los tejados de media Europa. Se trataría de una contribución "significativa", en línea con el boom global en torno a la energía solar.

El peculiar modelo urbanístico y demográfico de Europa ofrece sus ventajas. El estudio estima que hay al menos un área [tres veces](#) el tamaño de Luxemburgo a explotar mediante placas FVs, más de 7.900 kilómetros cuadrados que podrían generar alrededor de 680.000 GW/hora al año. La producción potencial varía en función del país.

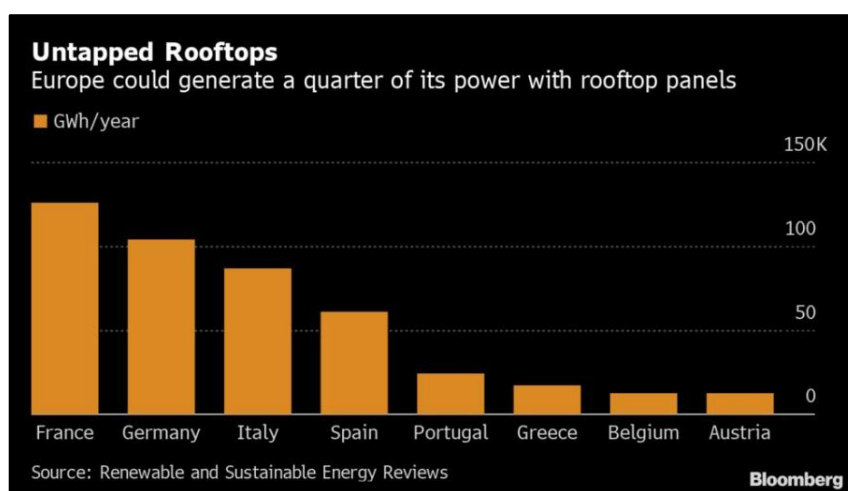


Figura 18. Tejados sin utilizar. Fuente: Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2019.

Es una aportación sustancial, muy en especial si se tiene en cuenta la creciente demanda eléctrica que otras alternativas “verdes”, como los VEs, representan a medio plazo.

El estudio identifica diversas barreras al desarrollo de las placas FVs para autoconsumo, y pocas están relacionadas con las cuestiones técnicas. Los factores [económicos](#) siguen siendo los principales escollos, muy en especial por la inversión inicial que tendrían que realizar las usuarias y por las barreras legislativas aún existentes en los países.

Las energías renovables siguen siendo caras como para que su popularización sea plena entre todas las usuarias (y los gobiernos). Es algo que está cambiando poco a poco. Su producción eléctrica ya es más barata en 60 países de todo el mundo, entre ellos gigantes con grandes necesidades energéticas como China y la India. La inversión inicial requerida por la eólica o la solar se ha desplomado entre un 58% y un 68% desde principios de la pasada década.

Por ahí se abre la vía de oportunidad para las cubiertas FVs y el autoconsumo. En plena transición hacia un modelo económico más sostenible, es probable que la Comisión Europea impulse soluciones similares. [Hoy sólo](#) Alemania supera los 500W per cápita producidos mediante energía solar, seguida de lejos por Bélgica, Italia, Malta, Países Bajos, Grecia y Luxemburgo. [El resto](#) de países, incluidos España y Portugal, pese a su abundante potencial, siguen muy lejos. La primera podría producir hasta el 30% mediante placas FVs en los hogares; la segunda dispara el porcentaje por encima del 40%.

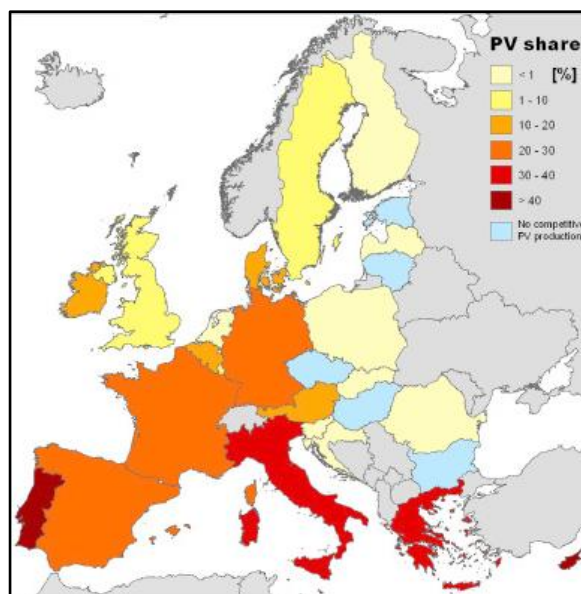


Figura 19. Solar Potential in Europe. Fuente: Wikipedia (10/12/2019).

Por tanto, es necesario articular tipologías o indicadores que permitan a nivel local y/o regional poder realizar un seguimiento del desarrollo del autoconsumo de energía eléctrica entre las personas y agentes usuarias de energía eléctrica. En ese camino se plantea incorporar tanto en los balances energéticos como en las tramitaciones relacionadas con las instalaciones para el autoconsumo de energía eléctrica tipologías e indicadores útiles que permitan realizar un análisis del desarrollo de este tipo de instalaciones de autoconsumo de una manera funcional, sencilla y rápida.

6.3.2.1. Tipologías

Cuando se habla de instalaciones de autoconsumo se debería de recoger todas las tipologías de instalaciones existentes o con posible desarrollo a nivel local o regional, contemplando indicadores para todas ellas.

Las diferentes tipologías de instalaciones de autoconsumo se pueden clasificar:

Según el recurso energético utilizado

Según la fuente energética y la tecnología utilizada para la conversión las instalaciones de autoconsumo pueden ser:

Autoconsumo eléctrico

- Solares FVs
- Eólicas
- Hidráulicas
- Cogeneración (categoría A.2, según artículo 2 del RD 413/2014)

Autoconsumo térmico

- Solares térmicas
- Biomasa
- Biogás
- Geotermia/Aerotermia/Hidrotermia
- Cogeneración (categoría A.2, según artículo 2 del RD 413/2014)

Según el uso final de la energía

Según el tipo de energía que se utilice como transmisora en el uso final las instalaciones de autoconsumo pueden ser:

- Autoconsumo de energía eléctrica
- Autoconsumo de energía térmica

Según la transformación de la energía

Según el método de conversión para llegar al uso final de la energía las instalaciones de autoconsumo pueden ser:

- Directas (cocina solar,...)
- Pasivas (arquitectura bioclimática: muro trombe, galerías,...)
- Indirectas (mediante conversión: instalación solar térmica, FV, eólica)

Según la distancia recorrida por la energía eléctrica

Según la distancia recorrida para llegar al uso final de la energía las instalaciones de autoconsumo de energía eléctrica pueden ser:

- KM0 (instalaciones con conexión a red interior sin excedentes-sección primera del Registro de Autoconsumo de Navarra, RAN).
- KM0,1-Distribuidas a nivel local (instalaciones con conexión a red interior con excedentes compensación simplificada-sección segunda del RAN).
- KM0,5-Distribuidas a nivel local (instalaciones con conexión próxima a red de BT con excedentes-sección segunda del RAN).

Según las personas o agentes usuarias de las instalaciones de autoconsumo

- Individual
- Colectiva

Según el fin social de las instalaciones de autoconsumo

- Desarrollo para responder a casos individuales de pobreza energética
- Desarrollo para responder colectivamente a la pobreza energética

6.3.2.2. Indicadores

Los posibles indicadores a desarrollar podrían incorporarse en los balances energéticos contemplando nuevos valores estadísticos dirigidos al análisis de la evolución en el desarrollo de instalaciones de autoconsumo de energía eléctrica. Para posibilitar, entre otros, el seguimiento del desarrollo del autoconsumo de energía a nivel general y de la generación distribuida de energía eléctrica en BT en Navarra de manera particular. Articulando a su vez indicadores para poder determinar la participación activa de las personas y agentes usuarias de la energía dentro del sector energético y el impacto de la pobreza energética en la sociedad Navarra.

Una de las posibles agentes que podrían dinamizar la labor de creación, aplicación y seguimiento de los diferentes indicadores necesarios, en los diferentes departamentos o servicios de la administración de la ACFN, para realizar un seguimiento del desarrollo del autoconsumo de energía y su impacto social en Navarra es la ANEC-NEKA.

Los objetivos relacionados con el autoconsumo, la generación y acumulación distribuida de eléctrica energética y el impacto social de la pobreza energética llevan una serie de **indicadores asociados** que reúnen los siguientes requisitos:

- Estar alineados con los objetivos concretos
- Ser medibles (posibilidad de fácil disponibilidad de datos)
- Que las magnitudes que reflejen permitan actuar de una manera directa a la administración para modificar las consecuentes estadísticas

Una vez identificados los distintos indicadores para cada una de las áreas específicas, se deben priorizar, de tal manera que se puedan definir las necesidades de medición y que sea viable la gestión de los mismos.

Por lo tanto, el resumen de los indicadores planteados para el autoconsumo, la generación y acumulación distribuida de energía eléctrica y el impacto social de la pobreza energética son los siguientes:

VI. INDICADORES DE AUTOCONSUMO Y ACUMULACIÓN ELÉCTRICA.

Indicadores del desarrollo del autoconsumo de energía eléctrica

A través de los formularios (sección primera y segunda) del propio registro de autoconsumo de energía eléctrica de Navarra (RAN), en el cual parte de la información es recopilada de oficio por la propia administración, se podrían contemplar los siguientes indicadores a cumplimentar por la ACFN, o las titulares y sus representantes a la hora de presentar dicho registro (en caso de estar obligadas a ello):

280) Potencia total de energía solar fotovoltaica para autoconsumo. (kW)

281) Potencia total de energía eólica para autoconsumo. (kW)

282) Potencia total de energía hidroeléctrica para autoconsumo. (kW)

283) Energía generada por energía solar fotovoltaica para autoconsumo. (kWh/año)

284) Energía generada por energía eólica para autoconsumo. (kWh/año)

285) Energía generada por energía hidroeléctrica para autoconsumo. (kWh/año)

286) Número de instalaciones KM 0 (sin excedentes)(ud).

- 287) Número de instalaciones KM0,1 (con excedentes acogidas a compensación) (ud).
- 288) Número de instalaciones KM0,5 (con excedentes, no acogidas a compensación) (ud).
- 289) Potencia total de instalaciones de autoconsumos individuales. (kW)
- 290) Potencia total de instalaciones de autoconsumo colectivas en un punto interior. (kW)
- 291) Potencia total de instalaciones de autoconsumo colectivas en un punto exterior. (kW)
- 292) Energía generada por las instalaciones de autoconsumos individuales. (kWh/año)
- 293) Energía generada por las instalaciones de autoconsumo colectivas en un punto interior. (kWh/año)
- 294) Energía generada por las instalaciones de autoconsumo colectivas en un punto exterior. (kWh/año)

Indicadores de energía eléctrica autoconsumida

A través de los formularios (sección primera y segunda) del propio RAN y del certificado de instalaciones de BT, en los cuales parte de la información es recopilada de oficio por la propia administración, se podrían contemplar los siguientes indicadores a cumplimentar por la ACFN o las titulares y sus representantes a la hora de tramitar dichos registros (en caso de estar obligadas a ello, en el RAN regional sólo están obligadas las instalaciones de más de 100 kW):

- 295) Energía eléctrica autoconsumida referida a la energía total consumida por edificios de GN.(%)
- 296) Autoabastecimiento. Energía eléctrica total autoconsumida referida a la energía total consumida por la sociedad navarra.(%)
- 297) Cantidad total de energía eléctrica autoconsumida.(kWh/año)
- 298) Excedentes. Cantidad total de energía eléctrica inyectada a la red. (kWh/año)

Indicadores del desarrollo del almacenamiento de energía eléctrica

A través de los formularios (sección primera y segunda) del propio RAN y del certificado de instalaciones de BT, en los cuales parte de la información es recopilada de oficio por la propia administración, se podrían contemplar los siguientes indicadores a cumplimentar por la ACFN o las titulares y sus representantes a la hora de tramitar registros (en caso de estar obligadas a ello, en el RAN regional sólo están obligadas las instalaciones de más de 100 kW):

- 299) Tecnología del sistema de acumulación (electroquímico, eléctrico, mecánico, térmico,...)
- 300) Tipología del sistema de acumulación. (Plomo-ácido, Ni, Sodio, Ion-Litio,...)
- 301) Capacidad de almacenamiento. (kWh/año)

Indicadores para el fomento de la participación de nuevos agentes en el mercado eléctrico

La ANEC-NEKA o en su defecto el servicio para la transición energética del departamento de desarrollo económico y empresarial junto a otros departamentos del GN, deberían de articular un protocolo para poder cuantificar los indicadores con el fin de analizar el desarrollo de la participación ciudadana en la transición energética.

A su vez, se deberán articular protocolos o métodos para poder posibilitar el desarrollo de instalaciones colectivas para el autoconsumo de energía. Para ello será vital que se posibilite un marco legal y jurídico estable a nivel regional y/o local el cual habilite la cesión o la posibilidad de uso de espacios y/o edificios públicos o privados para desarrollar instalaciones colectivas de autoconsumo compartido en todas las ciudades y pueblos de Navarra:

302) Número de CCER (ud).

303) Número de proyectos de instalaciones de autoconsumo colectivas con promociones publico-privadas (ud).

Indicadores para garantizar el acceso a la energía. Reducción pobreza energética

Para analizar y realizar un seguimiento adecuado de las diversas tipologías de pobreza energética, se podrían adoptar, entre otros, los indicadores primarios oficiales del Observatorio Europeo contra la pobreza energética:

- 1 Gasto desproporcionado (2M): porcentaje de hogares cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble de la mediana nacional.
- 2 Pobreza energética escondida (HEP, en su acrónimo inglés): porcentaje de los hogares cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la mediana nacional.
- 3 Incapacidad para mantener la vivienda a una temperatura adecuada: porcentaje de la población que no puede mantener su vivienda a una temperatura adecuada.
- 4 Retraso en el pago de las facturas: porcentaje de población que tiene retrasos en el pago de facturas de los suministros de la vivienda.

En base a los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística, correspondientes a 2017, 8,1 millones de españolas presentan un gasto desproporcionado en relación con sus ingresos; 5,1 millones de personas sufren pobreza energética escondida; unos 3,7 millones de personas pasan el invierno a temperaturas inadecuadas y 3,5 millones de personas han de afrontar retrasos en el pago de sus facturas.

Estos datos arrojan una dura realidad desde la cual hay que plantear indicadores útiles a nivel regional:

304) Hogares potencialmente vulnerables. Hogares acogidos en su factura al bono social teniendo en cuenta, renta, número y género de las personas que lo componen (ud).

305) Hogares en riesgo de pobreza energética severa. Hogares que en un año hayan gastado más del 15% de su renta disponible en facturas energéticas (ud).

306) Número de proyectos de instalaciones de autoconsumo colectivas con promoción pública para trabajar la problemática de la pobreza energética (ud).

307) Cantidad de energía eléctrica autoconsumida por hogares potencialmente vulnerables (kWh/año)

308) Cantidad de energía eléctrica autoconsumida por hogares potencialmente vulnerables en función de la renta por unidad de suministro eléctrico (kWh/año)

Indicadores de otros capítulos del PEN2030, acogidos en el anexo, autoconsumo y almacenamiento eléctrico claves para la transición energética

Capítulo 1- Estrategia energética y ambiental

30) Ejecución de la actuación propuesta (Si/No)

Capítulo 2- Generación y gestión energética

40) Nº de centrales minihidráulicas que se acogen al plan (Ud.)

63) Potencia instalada (MW)

64) Creación de mesa de trabajo (Si/No)

Capítulo 3-Eólica

79) Instalaciones de autoconsumo solicitadas/instaladas (% anual)

Capítulo 6- Consumo y Ahorro de energía

172) Deducción fiscal a las inversiones (%)

173) Inversión total (€)

Capítulo 8-Investigación, Desarrollo e Innovación

258) Potencialidad del proyecto en materia de eficiencia energética

259) Potencialidad del proyecto en materia de impacto económico

Capítulo 9- Comunicación y participación pública.

265) Nº de jornadas públicas de comunicación realizadas anualmente

266) Nº de cursos de formación diseñados y planificados anualmente

267) Nº de cursos de formación ejecutados actualmente

268) Presupuesto de los cursos de formación diseñados y planificados (€)
Anualmente

269) Coste de los cursos de formación ejecutados actualmente (€)

270) Nº de personas que han recibido los cursos de formación

271) Nº de actuaciones de sensibilización diseñadas y planificadas anualmente

272) Nº de actuaciones de sensibilización ejecutadas actualmente

273) Presupuesto de las actuaciones de sensibilización diseñadas y planificadas anualmente (€)

274) Coste de las actuaciones de sensibilización ejecutadas actualmente (€)

Indicadores para el desarrollo de la replicabilidad de proyectos pioneros

La ANEC-NEKA o, en su defecto, el servicio para la transición energética del departamento de desarrollo económico y empresarial junto a otros departamentos del GN,

como por ejemplo el departamento de Ordenación del Territorio, vivienda, Paisaje y Proyectos estratégicos, deberán de articular protocolos o métodos, exclusivamente internos, para poder cuantificar los indicadores que posibiliten estudiar el desarrollo de proyectos pioneros y replicables como es el caso de la microrred de energía eléctrica del concejo de Lizarraga (Ergoiena) o el proyecto de Gares energía de Puente la Reina-Gares.

La función de la ANEC-NEKA en este tipo de proyectos podría ser de dinamizadora y promotora a lo largo de la geografía Navarra, buscando las ubicaciones y analizando la aplicación de la mejor tecnología y tipología de instalación para cada ubicación. Desarrollando proyectos pioneros y replicables que puedan marcar la senda a proyectos futuros en otras ubicaciones, con el fin de proyectar a Navarra como territorio pionero de referencia en el ámbito de la transición energética.

Para poder identificar indicadores que sean útiles para el desarrollo de posibles proyectos semejantes a la microrred eléctrica de Lizarraga (Ergoiena) o el proyecto “Gares Energía” de Puente la Reina-Gares basados en la energía potencial del agua y recursos energéticos locales, limpios y renovables de energía, se podrían desarrollar los siguientes indicadores (sin incluir en el anexo del PEN 2030 su numeración), a partir de los cuales puede ser factible la replicabilidad de este tipo de proyectos:

- Presas, embalses naturales, depósitos de agua o infraestructuras conductoras ya existentes y con disponibilidad de recurso hídrico. (preferiblemente)
- Posibilidad de poder usar recursos solares o eólicos en distancias cortas.
- Altura mínima de 50 metros para el bombeo y la turbina hidráulica.
- Consumo eléctrico mínimo de 30.000 kwh/año.
- Generación y consumo de energía eléctrica equivalente, a poder ser, sin mucho desequilibrio.

6.4. Planificación (Capítulo nº 6 del PEN2030)

El programa 6.4.3 del apartado 6.4 “Planificación” incluido en el capítulo nº 6 del PEN2030 “Consumo y ahorro.Eficiencia energética” trata sobre el autoconsumo. Pero con la siguiente planificación anexa (apartado 6.5) se trata de reconocerles al autoconsumo y almacenamiento de energía eléctrica la importancia estratégica que suponen para la transición energética hacia un modelo energético distribuido, participativo y democratizado, libre de emisión contaminante y mayoritariamente electrificado.

6.5. Planificación de autoconsumo y acumulación eléctrica (Anexa al PEN2030).

La planificación de programas y actuaciones, por orden de prioridad en materia de autoconsumo y acumulación eléctrica, así como la definición de indicadores asociados, metas y plazos se refleja en la siguiente tabla:

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (1)	Formación del equipo de transición /Administración + Grupos de interés	Dinamizar la Agenda para la transición y el compromiso para la descarbonización en la CFN	30) 64)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (2)	Aprobación de la Ley Foral Cambio Climático y Transición Energética (LFCCTE)/ Administración	Apoyar la implementación de lo programas del PEN 2030. Alcanzar los objetivos energéticos y ambientales del PEN 2030 y la HCCN-KLINA	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (3)	Derogación de las resoluciones que limitan con carácter general la instalación de energía solar FV y térmica en los pueblos y ciudades de Navarra. /Administración		30)							Si					

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos												
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (4)	Desarrollo de una Ley Foral que posibilite el contrato social de la energía. /Administración + Grupos de interés		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (5)	Reforma la Ley de Urbanismo actual /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (6)	Nueva ley para Autoconsumo* / Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para la transición energética / (7)	Nueva ley para cooperativas Energéticas y de movilidad * / Administración		30)													
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores /(1)	Creación del Fondo climático de Navarra, según el artículo 14 del anteproyecto de la LFCCTE / Administración	Apoyar la implementación de los programas del PEN 2030. Alcanzar los objetivos energéticos y ambientales del PEN 2030 y la HCCN-KLINA	30)					Si								

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos												
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores /(2)	Asignación de líneas presupuestarias iniciales para el fondo climático de Navarra /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores /(3)	Definición y normalización del esquema “fondo rotatorio renovable” (FRR) /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores /(4)	Impulso de la contratación interna regional y municipal basado en el fondo rotatorio renovable navarro /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores /(5)	Nuevas convocatorias de ayudas para proyectos pioneros para la transición energética basadas en FRR /Administración + Grupos de interés		30)					Si								

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos												
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (1)	Decreto Foral de creación de la ANEC-NEKA* /Administración	Apoyar la implementación de los programas del PEN 2030. Alcanzar los objetivos energéticos y ambientales del PEN 2030 y la HCCN-KLINA	30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (2)	Decreto Foral de creación de la OPEN /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (3)	Control e información de las instalaciones de autoconsumo de GN /Administración		de 280) a 294)					100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (4)	Desarrollo del SIE para posibilitar su implantación para todas las entidades locales de Navarra /Administración		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (5)	Difusión y sensibilización energética /Administración	Apoyar la implementación de los programas del PEN 2030. Alcanzar los objetivos energéticos y ambientales del PEN 2030 y la HCCN-KLINA	271) 272) 273) 274)													
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (6)	Formación para instaladoras y gestoras de nuevos servicios energéticos /Administración		265) 266) 267) 268) 269) 270)													

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos												
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (7)	Creación de puntos de asesoramientos e información energética a nivel local, comarcal y regional /Administración		271) 272) 273) 274)													
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (8)	Cesión de cubiertas de edificios públicos para el desarrollo de CCER /Administración		302) 303)					5	5	10	10	15	15	20		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Participación ciudadana y una nueva cultura energética / (9)	Promover programas de formación y capacitación de las CCER /Administración + Grupos de interés		30)					Si								
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de generación distribuida / (1)	Deducciones fiscales de hasta el 30% a proyectos de inversión de autoconsumo con energías renovables / grupos de interés	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética.	172)					30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de generación distribuida / (2)	Ayudas para la creación de comunidades energéticas para el fomento o inversión en instalaciones de autoconsumo con energías renovables con deducciones fiscales de hasta el 30% / grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	172)					30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos										
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de generación distribuida / (3)	Ayudas y deducciones fiscales para los proyectos que garantizan la autosuficiencia energética del proyecto / grupos de interés	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	172)					30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de generación distribuida / (4)	Ayudas y deducciones para las inversiones que promuevan la gestión inteligente de la generación y demanda de comunidades energéticas u otras figuras creadas para compartir instalaciones de autoconsumo con energías renovables /Administración + Grupos de interés	Fomentar las redes inteligentes basadas en la gestión óptima de los recursos distribuidos a partir de la información bidireccional de la generación y la demanda.	172)					30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (1)	Revisión de todos los autoconsumo existentes y adaptarlos de forma óptima a las tipologías del nuevo RD244/2019 /Administración	Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida	de 280) a 294)					100 %						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (2)	Evaluación de la capacidad solar fotovoltaica existente en las cubiertas de los edificios de Gobierno de Navarra /Administración	Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida	280) 295)					30%	60%	100 %				

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (3)	Ampliación de las potencias instaladas en las cubiertas con autoconsumos para la optimización de la energía generada consumida incluso a través de la red (autoconsumos colectivos) /Administración + Grupos de interés	Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida	288) 291) 294) 295)						20%	30%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (4)	Autoconsumos individuales en cubiertas de edificios que sean grandes consumidores /Administración	Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida	290) 292) 295)					10%	25%	40%	50%	60%	75%		100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (5)	Gestión de la información para la optimización de la generación y el consumo de los edificios con autoconsumos a partir de energías renovables /Administración	Fomentar las redes inteligentes basadas en la gestión óptima de los recursos distribuidos a partir de la información bidireccional de la generación y la demanda.	295)					10%	25%	40%	50%	60%	75%		100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Autoconsumo en los edificios de Gobierno de Navarra / (6)	Autoconsumos colectivos en cubiertas de edificios de Gobierno de Navarra /Administración + Grupos de interés	Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de autoconsumo y generación distribuida	288) 291) 294) 295)					10%	25%	40%	50%	60%	75%		100 %

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (1)	Información y sensibilización para la revisión de todos los autoconsumos existentes y adaptarlos de forma óptima a las tipologías del nuevo RD244/2019 /Administración	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido	de 280) a 294)						50%	100%					
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (2)	Evaluación de la capacidad solar fotovoltaica existente en las cubiertas y terrenos comunales de Navarra /Administración	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	280) 295)						100%						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (3)	Evaluación de la capacidad eólica existente en las cubiertas y terrenos comunales de Navarra /Administración	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	280) 295)						100%						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (4)	Impulso y creación de una mesa de trabajo para la recuperación y uso colectivo de centrales mini-hidráulicas para el autoconsumo de energía */Administración + Grupos de interés	Promoción y mantenimiento de las renovables. Cumplimiento objetivos regionales y europeos	64)						Si						

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (5)	Fomento de autoconsumos individuales en cubiertas de edificios que sean grandes usuarias (industrias aisladas,...) / Grupos de interés	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	296) 297) 298) 299) 300) 301)						20%	30%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (6)	Fomento de las inversiones en instalaciones autoconsumos a partir de energías renovables impulsadas por entidades locales /Administración + entidades locales	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	292) 293) 294) 297) 299) 300)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (7)	Fomento de las inversiones privadas en instalaciones de autoconsumos a partir de energías renovables /Administración + Grupos de interés	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	292) 293) 294) 297) 299) 300)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo / (8)	Promoción de la gestión de la información para la optimización de la generación y el consumo de los edificios con autoconsumos a partir de energías renovables /Administración + Grupos de interés	Fomentar las redes inteligentes basadas en la gestión óptima de los recursos distribuidos a partir de la información bidireccional de la generación y la demanda.	258) 259)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico / (1)	Creación de comunidades ciudadanas de energía que compartan instalaciones de energía solar fotovoltaica para autoconsumo colectivo en cubiertas de edificios del GN /Administración	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	291) 295) 302) 303)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico / (2)	Fomento de las comunidades ciudadanas de energía que compartan instalaciones de energía solar fotovoltaica para autoconsumo colectivo en cubiertas de entidades locales /Administración + Grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	291) 295) 302) 303)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico / (3)	Fomento de las comunidades ciudadanas de energía que compartan mini-hidráulicas recuperadas para el autoconsumo colectivo /Administración + Grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	40) 282) 285) 296)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico / (4)	Fomento de las comunidades ciudadanas de energía que compartan una o varias instalaciones de autoconsumo de diferentes tecnologías (eólica, mini-hidráulica y fotovoltaica) /Administración + Grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	de 280) a 303)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos												
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030		
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico /(5)	Cesión de cubiertas de edificios públicos para el desarrollo de CCER mediante el desarrollo de fórmulas de propiedad variadas: (públicas, público-privadas,..) /Administración + Grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	280) 283) 296) 302) 303)						10%	25%	40%	50%	60%	75%	100 %	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Incorporación de nuevos agentes agregadores al sistema eléctrico /(6)	Impulso y desarrollo de una software de código abierto y público que posibilite la gestión y monitorización de redes inteligentes de energía /Administración + Grupos de interés	Empoderar a todos los agentes sociales para que participen en el mercado eléctrico para conseguir un modelo realmente distribuido.	258) 259)						30%	60%	100 %					
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido /(1)	Ayudas y subvenciones para la digitalización y gestión eficiente de los consumos y generación eléctrica a partir de energías renovables */Administración	Promocionar la generación distribuida. Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña y gran escala	172)						30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido /(2)	Desarrollo de software para la gestión y monitorización de redes inteligentes */Administración + Grupos de interés	Promocionar la generación distribuida. Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña y gran escala	258) 259)						30%	60%	90%	100 %				

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido /(3)	Información y sensibilización para el empoderamiento de todos los agentes de la sociedad como agregadores del sistema eléctrico /Administración + Grupos de interés	Fomentar un mercado eléctrico que de confianza a todos los agentes intervinientes, que sea transparente en sus datos y operaciones y trate la energía como un servicio y no como una mercancía.	173)						10	10	10	10	10	10	10
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido /(4)	Promoción de proyectos estratégicos demostrativos de investigación, desarrollo, innovación, prototipos y plantas piloto de instalaciones de energías renovables, VE con conectividad V2G, almacenamiento energético y gestión digitalizada de la energía* /Administración + Grupos de interés	Promocionar la generación distribuida. Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña y gran escala	258) 259)						10%	30%	50%	70%	90%	100%	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(1)	Mesa de trabajo con expertas en energía y servicios sociales /Administración + Grupos de interés	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	64)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(2)	Puntos de asesoramiento en derechos energéticos /Administración + Grupos de interés	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	305) 306)						50%	100%					

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(3)	Innovación social para aportar medidas que estimulen la participación de las personas de colectivos vulnerables /Administración + Grupos de interés	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	305) 306)						50%	100%					
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(4)	Ayudas y subvenciones para participar en autoconsumos colectivos a personas en riesgo de pobreza energética /Administración	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	172)						50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(5)	Inclusión de viviendas de colectivos vulnerables en los autoconsumos colectivos de Gobierno de Navarra /Administración	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	307)						5	10	20	30	40	50	75
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(6)	Desarrollo y defensa de una ley que afronte la emergencia en el ámbito de la vivienda y la pobreza energética /Administración	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	305) 306)						100%	50%	0%				
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Garantía de acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética /(7)	Criterios sociales en la contratación pública en el ámbito de la energía /Administración	Contribuir a la seguridad del abastecimiento, mejorar los ratios de autoabastecimiento y reducir la pobreza energética	305) 306)						100%	50%	0%				

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa de combinación de uso de EERR y aprovechamiento de acumuladores energéticos /(1)	Mesa de trabajo para la evaluación de la combinación del uso de EERR aprovechamiento de acumuladores energéticos */Administración + Grupos de interés	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	64) 299) 300) 301)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa de combinación de uso de EERR y aprovechamiento de acumuladores energéticos /(2)	Fomento del reciclado y reutilización de las baterías /Administración + Grupos de interés	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	299) 300) 301)						20%	50%	75%	100 %			
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa de combinación de uso de EERR y aprovechamiento de acumuladores energéticos /(3)	Aprovechamiento de depósitos de agua en desuso para impulsar agua con energías renovables durante el día y turbinar la energía potencial del salto de agua por la noche /Administración + Grupos de interés	Promocionar el desarrollo e implantación de sistemas de acumulación de energía renovables a pequeña escala y próximos a la demanda.	299) 300) 301)						20%	50%	75%	100 %			
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(1)	Mesa para el autoconsumo en Navarra /Administración + Grupos de interés	Impulso de acuerdos y planes para el desarrollo del autoconsumo de energía en todas las agentes de la sociedad	64)						Si						

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(2)	Optimización del registro de instalaciones con fines estadísticos /Administración	Fomentar un mercado eléctrico que de confianza a todos los agentes intervinientes, que sea transparente en sus datos y operaciones y trate la energía como un servicio y no como una mercancía.	280) a 308)						100 %						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(3)	Control e información de los autoconsumo de GN para sensibilización y fomento de las inversiones entre la ciudadanía /Administración	Fomentar un mercado eléctrico que de confianza a todos los agentes intervinientes, que sea transparente en sus datos y operaciones y trate la energía como un servicio y no como una mercancía.	280) a 308)						100 %						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(4)	Trabajo para la evaluación de la combinación del uso de EERR aprovechamiento de acumuladores energéticos /Administración	Fomentar un mercado eléctrico que de confianza a todos los agentes intervinientes, que sea transparente en sus datos y operaciones y trate la energía como un servicio y no como una mercancía.	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(5)	Desarrollo u optimización de herramientas públicas para infraestructuras eléctricas /Administración	Análisis y conocimiento público del estado de las infraestructuras eléctricas (redes de BT, MT, nodos, capacidades de evacuación, centros de transformación,...)	30)						Si						

Plan energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(6)	Desarrollo u optimización de herramientas públicas para infraestructura de recarga para VE /Administración	Análisis y conocimiento público del estado de las infraestructuras de recarga para VE.	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras /(7)	Desarrollo de corredores públicos de infraestructura de recarga para VE en toda la geografía Navarra /Administración + Grupos de Interés	Infraestructura pública accesible a toda la población.	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida / (1)	Promoción y desarrollo de pequeñas instalaciones eólicas, formadas por 1,2 o 3 turbinas como máximo para el autoconsumo, de propiedad comunitaria y dirigidas a dar respuesta a la demanda energética de una zona concreta* /Administración + Grupos de Interés	Favorecer la participación de la comunidad local mediante la creación de una CCER.	302) 303)						25	25	50	50	75	75	100
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida / (2)	Modificación del artículo nº 20 del anteproyecto de la LFCCTE /Administración	Considerar de interés foral proyectos a partir de 1,5 MW.	30)						Si						

Ámbito de trabajo del PEN 2030	Programa a desarrollar / (Orden de prioridad)	Actuación planificada / Agentes Implicados	Objetivo específico priorizado	Indicador asociado	Metas y Plazos											
					2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida / (3)	Modificación del artículo nº 20 del anteproyecto de la LFCCTE /Administración	Considerar de interés foral proyectos de energías renovables colectivos, sea para el autoconsumo de energía o no, en ubicaciones cercanas o próximas a núcleos urbanos, zonas rurales o industriales, y que posibiliten la participación de la ciudadanía a través de CCER.	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida / (4)	Habilitar una línea presupuestaria para este tipo de proyectos /Administración	Posibilitar el desarrollo de las CCER.	30)						Si						
Autoconsumo y acumulación eléctrica	Instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida / (5)	Desarrollo de guías y procedimientos dirigidas a las administraciones locales, cooperativas y CCER* /Administración + Grupos de Interés	Con el fin de facilitar la tramitación de instalaciones eólicas colectivas	30)						Si						

Tabla 6.6. Planificación de programas y actuaciones en materia de autoconsumo y acumulación eléctrica. (Anexo al PEN 2030)

*Actuaciones planteadas en el PEN2030 pero que no se han materializado según la memoria de desarrollo del propio plan (2018).

6.5.1. Marco normativo favorable para la transición energética.

El GN en su compromiso de actuar contra la emergencia climática tendrá que contemplar la transición como un eje vertebrador de toda su actividad, posibilitando el marco legal necesario a nivel regional para que el resto de agentes y sectores de la CFN tengan la posibilidad de aportar activamente en ese camino.

Por ello, se plantea incorporar la transición en la agenda de todos los departamentos del GN, con la formación de un grupo multidisciplinar que posibilite la interacción y un marco general a las actuaciones que desde los diferentes departamentos del GN se puedan materializar.

Las estrategias o programas que se podrían dinamizar desde este grupo multidisciplinar podrían coordinarse a través de la ANEC-NEKA junto a la OPEN y el departamento de presidencia, igualdad, función pública e interior del GN.

Las personas que formen el equipo multidisciplinar continuamente tendrán conocimiento del resto de las áreas a través de sesiones de coordinación que dinamizará la ANEC-NEKA. Se asegurará el trasvase de información entre las personas que formen el equipo multidisciplinar y el grupo de coordinación interdepartamental. Estas personas harán de enlace ambiental-climático en cada uno de los departamentos del GN del que provienen garantizando de esta manera la transparencia y la transversalidad en la transición (tal y como ocurre con las estrategias o programas para la trabajar la igualdad de género en el GN).

Se plantea un desarrollo en tres fases diferenciadas, para poder ir incorporando nuevas actuaciones o programas según las necesidades o prioridades detectadas durante la transición. A su vez, se marcan alguno de los programas o estrategias que se podrían poner en marcha desde ya en cada departamento apuntando a su vez las necesidades de recursos humanos que están requerirán.

A continuación se propone una posible estructura del grupo multidisciplinar para posibilitar la transversalidad que se merece el vector de la energía como un activo estratégico para la sociedad de la CFN en concreto:

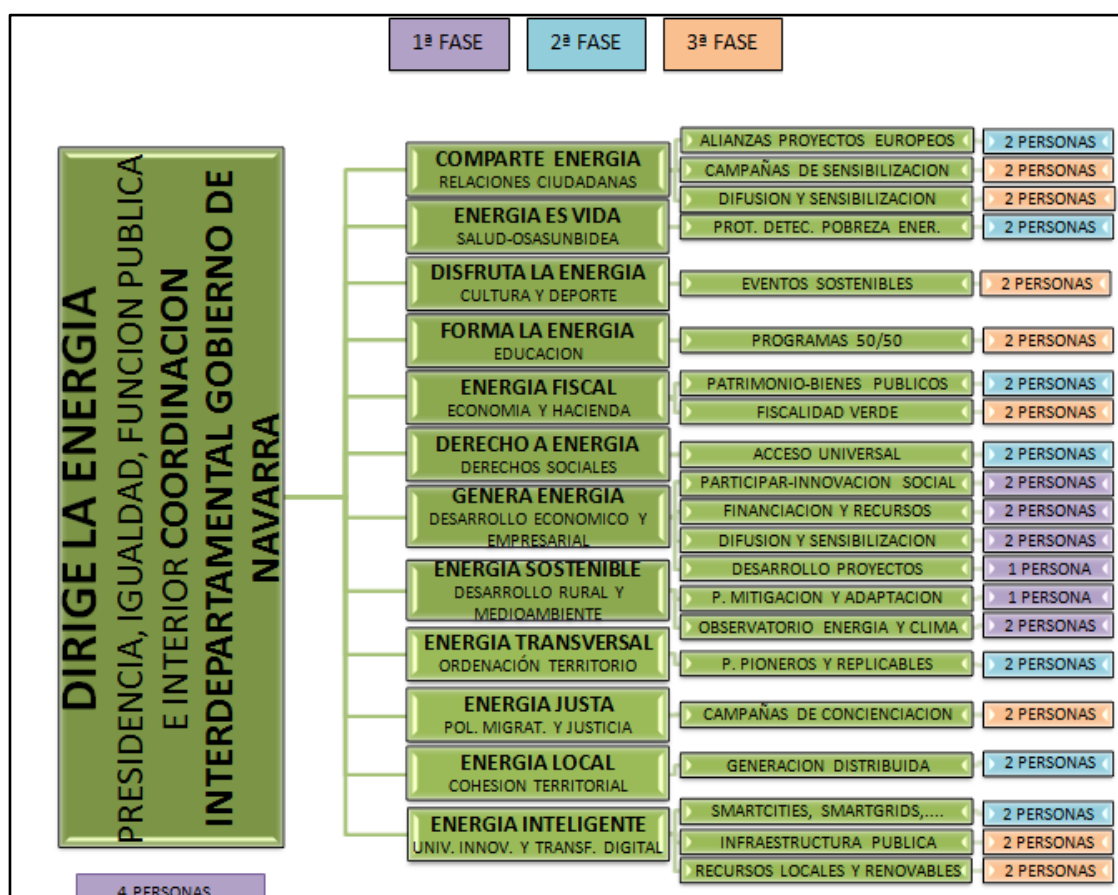


Figura 20. Posible estructura de la ANEC-NEKA. Fuente: Elaboración propia.

Este equipo multidisciplinar podría ser a su vez el germen del equipo de transición que dinamice la Agenda para la transición y el compromiso para la descarbonización en la CFN.

6.5.2. Marco normativo favorable para nuevos mecanismos de financiación innovadores.

Es urgente la aprobación de la LFCCTE en Navarra, puesto que en el capítulo IV del anteproyecto de la Ley, titulado “DEL FONDO CLIMÁTICO DE NAVARRA Y SU DISTRIBUCIÓN” existe el siguiente artículo:

- Artículo 14 Fondo Climático de Navarra

1. Se crea el Fondo Climático de Navarra para financiar medidas que tengan por objeto mitigar las emisiones de GEI y hacer frente a los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a dichas emisiones.
2. El Fondo Climático de Navarra se integra de manera diferenciada en el presupuesto de los departamentos competentes.
3. El Fondo Climático de Navarra se provee de los siguientes recursos:
 - a) El importe recaudado de las sanciones que se impongan por la comisión de infracciones a la normativa establecida en el anteproyecto de LFCCTE.
 - b) El importe de las garantías financieras depositadas para la gestión de instalaciones de energías renovables ante Hacienda de Navarra

- c) Las aportaciones del presupuesto de la Administración de la CFN.
 - d) Las subvenciones y ayudas otorgadas por otras agentes.
 - e) Las donaciones, herencias, las aportaciones y las ayudas que las particulares, las empresas o instituciones destinen específicamente al Fondo.
 - f) La compensación voluntaria de emisiones de CO₂.
 - g) Cualquier otra aportación destinada a financiar operaciones que faciliten el cambio de modelo energético y la prevención o reparación de los efectos del cambio climático.
4. El GN establecerá reglamentariamente los criterios de gestión, organización y distribución del Fondo Climático de Navarra atendiendo a las actuaciones propuestas en los ámbitos de la transición hacia un nuevo modelo energético, la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Con la creación de dicho Fondo climático de Navarra, la asignación de una línea presupuestaria inicial y el desarrollo del esquema de contratación interna mediante FRR podría darse respuesta a muchas de las actuaciones planificadas tanto a nivel regional como a nivel local para la transición energética. Consiguiendo a su vez un mecanismo que se vaya autoalimentando constantemente. Por lo tanto, será vital el priorizar las actuaciones entre todas las planteadas para ir desarrollándolas según unos baremos y condiciones a determinar.

6.5.3.Participación ciudadana y una nueva cultura energética.

La ANEC-NEKA podría ser el instrumento operativo para el desarrollo y seguimiento del PEN 2030 y la KLINA-HCCN. En relación al desarrollo del autoconsumo de energía y la participación ciudadana en la transición energética, debería de garantizar la equidad, empoderamiento energético y derecho a la energía al conjunto de la sociedad en todo ese trayecto hacia otro modelo energético totalmente distribuido y democratizado.

La creación de la **OPEN** como espacio de gobierno público-comunitario puede convertirse en un verdadero espacio de transformación a su vez.

Por tanto, otra de las funciones de la ANEC-NEKA puede ser el de analizar la conveniencia de crear la OPEN para toda Navarra.

Tanto la ANEC-NEKA como la OPEN, entendidas como un espacio de gobierno público comunitario, deberían ser vinculantes e inclusivas para superar los ciclos electorales y plantear políticas energéticas a largo plazo. Además deberían permitir avanzar en la calidad de los procesos participativos para ayudar en el empoderamiento energético de la población y las diferentes agentes que forman la sociedad. Ambas serán herramientas clave para impulsar el papel de las agregadoras como intermediarias entre grupos de usuarios y el mercado.

El [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima](#) (PNIEC) 2021-2030, aprobado por el Consejo de Ministros el pasado mes de febrero, es un espaldarazo para el desarrollo de las energías renovables en España. Teniendo en cuenta la herencia de la que venimos, los objetivos que plantea son ambiciosos, aunque está por ver si suficientes, para mitigar el calentamiento global y alcanzar el objetivo de limitar la subida de las temperaturas 1.5 grados previsto en el Acuerdo de París. En ese camino, las posibilidades que ofrece la instalación de autoconsumos en vivienda residencial y edificios industriales son importantes. Hasta el 64% de los objetivos de renovable en el mix eléctrico del PNIEC puede ser generado con energía solar FV producida por las personas.

La transición energética de fósil a renovable es una transición necesaria, pero con eso no basta. Es necesario desarrollar sin falta la transición energética ciudadana. El segundo apellido, ciudadana, es fundamental si queremos un nuevo modelo energético justo y equitativo.

El PNIEC plantea como objetivo el alcanzar un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país. En el caso de la generación eléctrica, el objetivo es alcanzar el 74% de renovables para el año 2030. Para el año 2030, se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar FV; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

6.5.3.1. Las cifras de la transición energética ciudadana

Hay que convertir la transición energética ciudadana – y no controlada por el [lobby energético](#), uno de los más poderosos del país – en algo real. El gobierno de España se ha puesto como objetivo instalar 37 GW de energía solar FV. Es posible con la gente y pequeñas Pymes. Pero, además de posible es necesario, y para muestra tres datos importantes de conjunto del estado:

- Existen 19 millones de viviendas habituales en España, que representan el 74.6% del parque nacional.
- La demanda eléctrica total en el año 2018 ha sido de 254.000 GWh, según [Red Eléctrica Española](#).
- En España hay entre 2.500 y 3.000 horas de sol al año, en función del lugar de la geografía del país, ya que no hay el mismo sol en Bilbao que en Sevilla. Si se instala un autoconsumo en casa, se puede asumir que hay 1.500 horas de rendimiento pleno de la instalación. La mitad de las horas de sol que existen, sin que haya una nube, por ejemplo, que tape la instalación. Si se instala un autoconsumo de 2 kW en cada vivienda, se llegaría una cifra final de aproximadamente 3 megavatios hora por vivienda y año.

Como se ha comentado anteriormente, el objetivo del PNIEC es llegar al 74% de renovables para el año 2030 en generación eléctrica. En la actualidad [el mix energético del país cuenta con un 40% de renovables](#), por lo tanto queda por completar un 34% extra para llegar al objetivo, y esta es la propuesta: al menos el 64 % podría ser cubierto por la ciudadanía, cubriendo los tejados de nuestros hogares y negocios con paneles solares FVs.

6.5.3.2. Las cifras de la diversificación en la participación activa en la transición energética

En ese camino de la transición se tendrá que buscar un equilibrio entre todas las posibles aportaciones que se puedan realizar desde todos los sectores que conforman la sociedad, puesto que todas serán completamente necesarias. Por ello, es importante fijar el punto de partida en relación a la propiedad de las instalaciones FVs a nivel Europeo, y activar objetivos e indicadores para equilibrar todas las futuras aportaciones que favorezcan una transición justa y equitativa.

En el siguiente gráfico se puede visualizar el reparto del mercado fotovoltaico a través de la potencia instalada en diferentes países de la UE, clasificandolo según el tamaño de dichas instalaciones:

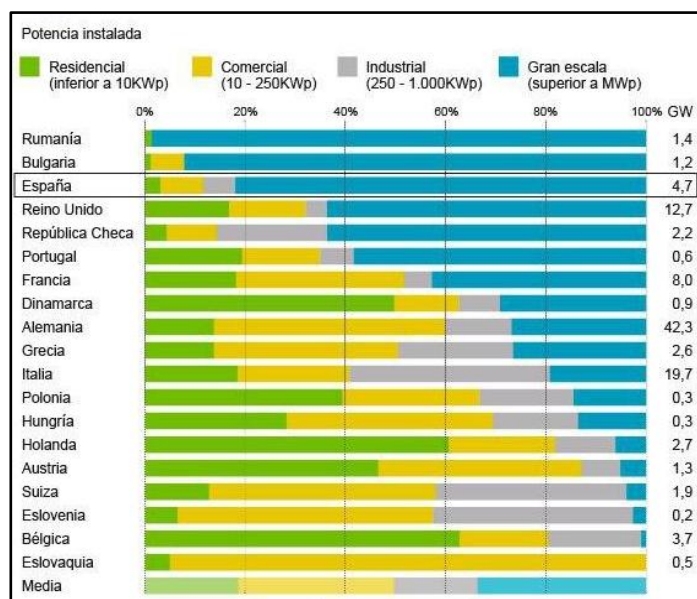


Figura 21. Reparto del mercado fotovoltaico en función de la potencia instalada en la UE. Fuente: IRENA, Solar Power Europe, IRENA (datos de 31/12/2017).

Estos datos demuestran que la transición energética ciudadana necesita un impulso en España. Y también demuestran que el desarrollo de los recursos de energía distribuida en otros países se ha realizado de una manera mucho más equilibrada, como por ejemplo en Dinamarca, Alemania o Grecia, por nombrar alguno.

Esto ha sido debido a que el marco jurídico y normativo en estos países ha sido mucho más estable, claro y favorable para posibilitar la participación activa de la ciudadanía en la transición.

6.5.3.3. Las cifras de la transición energética en Navarra

Si nos fijamos en el caso concreto de Navarra, no existen estadísticas públicas disponibles para poder realizar un análisis de los porcentajes de participación ciudadana en los recursos de energía distribuida del parque de generación existente y futuro en Navarra.

Lo que sí se puede afirmar es que el marco que ofrece el PEN 2030 y la KLINA-HCCN está posibilitando el desarrollo de grandes activos renovables centralizados en la CFN y como muestra la siguiente noticia publicada en la prensa escrita de Navarra a finales de Noviembre de 2019:

El consejero de Desarrollo Económico y Empresarial, Manu Ayerdi, indicó ayer que Navarra tiene en estudio y tramitación la instalación de 2.266 MW nuevos referentes a proyectos renovables: 1.387 MW se encuentran en la fase de autorización de acceso concedido por Red Eléctrica; 740,52 MW en conexión concedida y 138,51 MW en contratos técnicos de acceso. Estos datos “novedosos”, como calificó Ayerdi, fueron aportados a los grupos parlamentarios durante la comisión celebrada a petición de Navarra Suma.

El consejero recordó que actualmente la CFN dispone de unos 1.400 MW instalados por lo que las iniciativas programadas van a incrementar casi un 162% la potencia de las

energías limpias, objetivo esencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, enmarcado dentro del Plan Energético con el horizonte de 2030. “La mejor energía es la que no se consume”, repitió. Con la actual potencia instalada y la prevista se llegaría a los 3.666 MW.

Ayerdi manifestó que los nuevos proyectos principalmente están relacionados con parques eólicos e instalaciones FVs. De esta forma, hay registrados 1.224,9 MW fotovoltaicos autorizados como acceso concedido y 151,54 MW con autorización de conexión concedida. Además, 162,3 MW eólicos tienen autorización de acceso, 588,98 MW de conexión y 138,51 MW de contrato técnico de acceso. A todos estas iniciativas, Ayerdi unió los proyectos de 484,37 MW de energía FV y eólica previstos en Aragón, concretamente en Zaragoza: 422 MW tienen acceso concedido y 62,37 MW, conexión. “Cuento estos proyectos porque utilizan capacidad de evacuación en subestaciones navarras”, especificó. Además, el consejero manifestó que a estas iniciativas se añaden “más MW en estudio”. Por ello reiteró que Navarra tiene el reto de “transformar todas estas tramitaciones en instalaciones en servicio” los próximos años.

Las conclusiones

El consejero insistió en que uno de los grandes retos tecnológicos en el mundo consiste “en averiguar cómo almacenar gran cantidad de energía eléctrica durante mucho tiempo para así alcanzar un sistema basado en las renovables entre 2030 y 2050”. Además, abogó por incrementar “fuertemente las renovables”; desarrollar fórmulas individuales o colectivas de autoconsumo (nuevo concepto prosumers, agregadores de demanda, generación distribuida, integración de nuevas tecnologías digitales, etc) y aprovechar la biomasa, aunque cuidando los bosques, con una gestión forestal sostenible para aportar oportunidades económicas a los valles navarros.

Ayerdi también incidió en el indicador de la cuota de energía renovable en el consumo final. Entre 2005 y 2017 mejoró este porcentaje, al pasar del 16,9% al 22,18%.

Propuestas

Incentivos fiscales al VE. Adelantó que trabajan en una propuesta para mejorar la adquisición de VEs sobre todo en las rentas bajas o medias-bajas.

De esta noticia, se puede deducir, que los nuevos activos renovables en estudio y planificación corresponden a activos centralizados y a gran escala que perpetúan el modelo de generación y propiedad centralizada, imposibilitando la participación activa y la copropiedad de la ciudadanía de esos nuevos activos.

En conclusión, es completamente necesario marcar una estrategia a nivel de GN que posibilite el desarrollo de la generación distribuida, los recursos de energía distribuida y la participación activa de la ciudadanía y todos los sectores de la sociedad Navarra en todo ese desarrollo. Y esa estrategia puede empezar por crear este anexo al PEN 2030, denominado “Autoconsumo y almacenamiento eléctrico claves para la transición” con el fin de que la ciudadanía tenga su cuota de participación activa y protagonismo para una transición energética equilibrada y también ciudadana.

6.5.4. Ayudas y deducciones fiscales para el fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo.

Este programa tiene como objetivo fomentar las inversiones que promuevan un cambio de modelo del sistema eléctrico hacia uno completamente distribuido. Para ello, se valoran las medidas que propongan desarrollar nuevos modelos que impulsen la transición:

- Instalaciones de autoconsumo a partir de energías renovables.
- Creación de CCER que compartan y promuevan instalaciones de autoconsumo a partir de renovables.
- Proyectos que garanticen mayores cuotas de autosuficiencia energética.
- La gestión inteligente de la generación y la demanda.
- Integración de un modelo de movilidad más sostenible, promoviendo la conectividad V2G.

6.5.5. Autoconsumo en los edificios de GN y fomento de la generación distribuida

Este programa busca que el GN sea precursor y ejemplificador del cambio de modelo propuesto. A través de la instalación de energías renovables para autoconsumo en sus edificios, busca, además, la descarbonización de sus servicios y, por extensión, del territorio foral.

Antes de promocionar más instalaciones de autoconsumos se deben revisar las instalaciones existentes y adaptarlas a las tipologías definidas en el nuevo RD 244/2019. Esto permitirá, entre otras, que los edificios con instalaciones de autoconsumo puedan eliminar sus dispositivos antivertido y pasen a compensar la energía vertida a la red en sus facturas o se puedan proponer ampliaciones para compartir la energía en un autoconsumo colectivo con otras usuarias a través de instalaciones con conexión a la red próxima.

El RD 244/2019 permite hacer este cambio sin demora durante el primer año de aplicación de este real decreto . Una vez pasado este periodo deberá esperarse un año desde la fecha de alta o modificación del contrato de acceso donde se haya reflejado la modalidad elegida.

Este cambio puede implicar cambios en los dispositivos de las instalaciones que deberán realizarse y comunicarse según la reglamentación vigente. Aunque no conlleve cambios en la instalación debe comunicarse el cambio de tipología para realizar las modificaciones pertinentes en el registro de instalaciones de autoconsumo y a la compañía distribuidora.

También pueden actualizarse las potencias o incluir acumulación en las instalaciones existentes para optimizar la energía generada y consumida acogiendo a las tipologías de autoconsumo del RD 244/2019. Este tipo de actualización requerirá repetir el procedimiento de tramitación.

Las diferentes tipologías de autoconsumo definidas en el RD 244/2019 hace que consideremos también la instalación de autoconsumos individuales, a pesar de que los autoconsumos colectivos compartidos por CCER sean siempre la mejor opción de cara a impulsar una red inteligente en la que interactúen el máximo número de agentes de la sociedad con una información bidireccional, transparencia y flexibilidad.

En este programa se incluyen instalaciones de energía solar FV para autoconsumo en las cubiertas de los edificios de Navarra, aunque podrían evaluarse otras tecnologías, en

función, de sus avances tecnológicos, como la mini-eólica o cogeneración en aquellos edificios, que, además sean grandes usuarios de calor.

Se pondrán autoconsumos individuales en cubiertas de grandes usuarias, que, en muchos casos, podrán acogerse incluso a un autoconsumo sin vertido, con la simplicidad de tramitación que eso significa. Estos autoconsumos tienen como objetivo disminuir el impacto sobre las emisiones de GEI de estos edificios y reducirlas inmediatamente de forma sencilla y ágil. Siempre habrá cabida para evaluar si en estas cubiertas hubiera espacio para realizar una segunda fase para:

- Autoconsumos individuales en cubiertas de edificios que sean grandes usuarias.
- Gestión de la información para la optimización de la generación y el uso de energía de los edificios con autoconsumos a partir de energías renovables.
- Autoconsumos colectivos en cubiertas de edificios de GN.

6.5.6. Programa de fomento de la generación distribuida a través del autoconsumo renovable.

Para conseguir el reto de la descarbonización de la sociedad navarra, en paralelo con las acciones ejemplarizantes en los edificios de GN, se debe impulsar el papel activo de toda la sociedad en el impulso de nuevas instalaciones de autoconsumo a partir de energías renovables.

En esta búsqueda de activar la sociedad, lo primero será conseguir una sociedad informada y sensibilizada con el urgente cambio de modelo energético. Para ello, comenzar por la sensibilización e información de las posibilidades que recoge el nuevo RD 244/2019 de modo que todas las antiguas instalaciones de autoconsumo se acojan al nuevo real decreto a lo largo del primer año de aplicación de este real decreto, adaptándose a la tipología óptima para sus condiciones de generación y consumo.

Es importante partir de un diagnóstico, saber el potencial real de autoconsumo a partir de energías renovables que existen en Navarra, por esta razón, es recomendable hacer una evaluación de la capacidad existente en cubiertas y terrenos comunales de la CFN para generar con energía solar fotovoltaica y eólica. También sería recomendable evaluar la capacidad mini-hidráulica y la existencia de depósitos que puedan ser aprovechados para la acumulación mecánica.

En paralelo, deben fomentarse las inversiones en instalaciones de autoconsumo, a través de la facilitación de herramientas de información y cálculo, financiación y/o ayudas (ver programa de ayudas y deducciones fiscales), atendiendo a los diferentes sectores y a los agentes públicos y privados de la sociedad para tener el mayor impacto posible en este impulso renovable.

Por último, todas estas acciones no tendrán sentido si no se realiza una gestión y optimización de la información para la incorporación del autoconsumo renovable a una red eléctrica inteligente, una red que necesita conocer de antemano la generación y demandas para poder dar a la sociedad flexibilidad y garantía de suministro.

6.5.7. Programa para la incorporación de nuevas agentes agregadoras al sistema eléctrico.

Tanto la posible OPEN como ANEC-NEKA ayudarán a tejer las interacciones adecuadas para que la ciudadanía se empodere y comience a ser **prosumidora** (autoprodutora y autoconsumidora de su propia energía) y **agregadora** de su demanda en el sistema eléctrico de modo que todas las agentes de la sociedad participen en el **mercado eléctrico**. Podrán ayudar a poner en valor el potencial de las sinergias locales y de una generación y consumo realmente distribuidos.

Las directivas 2018/2001/IEC y 2019/944/IEC proponen las **CCER** como herramientas para integrar en el mercado de la energía, a aquellas agentes de la sociedad cuya actividad económica principal no sea la energía.

Las CCER serán entidades jurídicas que permitirán a pequeñas prosumidoras (usuarias y generadoras de su propia energía) organizarse en un ente a través del que operarán en el mercado eléctrico.

Un punto de partida son los barrios, concejos, pueblos u otras organizaciones existentes como:

- Mancomunidades.
- Comunidades de regantes.
- Comunidades de vecinas/os.
- Asociaciones y colectivos sociales.
- Asociación de propietarias forestales.
- Centros comunitarios.

Estas CCER colocan a la ciudadana en el centro del sistema, convirtiéndose en agregadoras y usuarias que proporcionan grados de libertad a la generación distribuida.

Un posible desarrollo, para poder facilitar la incorporación de nuevas agentes agregadoras al sistema eléctrico es la implementación de un software de código abierto y público que permita la gestión y monitorización de redes inteligentes de energía.

6.5.8. Impulso de nuevos modelos de negocio que fomenten un sistema eléctrico distribuido.

El cambio de modelo del sistema eléctrico será una oportunidad para nuevos modelos de negocio que ayuden a la transformación disruptiva que este cambio requiere.

La estructura comercial actual entre las usuarias y el sistema eléctrico está dominada por las empresas reguladas en el caso de la distribución y por grandes empresas del sector en el caso de la comercialización y generación a las que, a medida que progresan los mercados liberalizados, se van sumando terceras empresas y cooperativas.

Sin embargo, el cambio de modelo hacia uno distribuido junto a las tecnologías de recursos renovables está creando nuevos valores y forman la base de una gama de nuevos servicios a las usuarias.

Las tres tendencias disruptivas del sistema energético (descentralización, digitalización y electrificación) y sus tecnologías asociadas permiten innovadores modelos de negocio construidos en base a usuarias empoderadas.

El modelo de ingresos se transformará desde un modelo derivado de la generación centralizada a nuevos modelos de ingresos basados en sistemas distribuidos y la venta minorista de servicios.

Por tanto, la red se convierte en una plataforma que maximiza el valor de los recursos distribuidos y renovables permitiendo el intercambio de servicios a través de la red.

Las alianzas intersectoriales serán fundamentales para el éxito a medida que las tecnologías converjan y los límites técnicos, normativos y jurídicos vayan desapareciendo.

Las empresas y otras organizaciones del sistema eléctrico buscarán nuevas fuentes de ingresos a través de servicios innovadores de distribución y venta minorista basados en:

- Cambio del modelo de negocio hacia servicios innovadores y complementarios. La integración y explotación de los recursos energéticos distribuidos en el sistema eléctrico abrirá nuevas fuentes de ingresos, tanto a nivel de distribución como de venta minorista.
 - Distribuidoras: la calificación, verificación y liquidación de los servicios para el desarrollo de los recursos energéticos distribuidos, contemplarán obligaciones requeridas similares a las tradicionales generadoras.
 - Minoristas: servicios relacionados con la gestión, provisión, operación e instalación de los recursos energéticos distribuidos.
- Equipación y cualificación de las organizaciones para las nuevas capacidades requeridas en el sector energético.
- Desarrollo de esquemas de financiación innovadores. La financiación en el sector eléctrico no evoluciona tan rápido como las nuevas tecnologías, ya que se ha mantenido enfocado principalmente en grandes proyectos de infraestructura de energía. Los proyectos de energía distribuida son más pequeños y más numerosos. Por tanto, las preguntas que deberán responderse para su desarrollo son:
 - ¿Cuáles son las implicaciones en el perfil de riesgo y rentabilidad de las inversiones en activos energéticos en el futuro?
 - ¿Deben agregarse las pequeñas instalaciones para facilitar la financiación?
 - ¿Los nuevos activos energéticos tendrán acceso a capital institucional de bajo coste?

Tres ejemplos de oportunidades comerciales emergentes que atraen alianzas multidisciplinares son el almacenamiento como un servicio (que puede ser atractivo para usuarias comerciales e industriales), el transporte como servicio (que puede mejorar la utilización de la flota con la llegada de la conducción autónoma) y la tecnología blockchain. Los tres impulsan el cambio de modelos de negocio intensivos hacia activos para plataformas de proveedoras de servicios. Esta transformación requiere un nuevo conjunto de capacidades digitales y modelos operativos internos que se deberán contemplar en la transformación digital.

Ante esta situación y para impulsar estas nuevas iniciativas el GN puede proponer ayudas y subvenciones para aquellas iniciativas que propongan servicios para la digitalización y gestión eficiente de los usos y la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables.

Otra medida a contemplar desde la gestión pública es la implementación de un programa de información y sensibilización para el empoderamiento de todas las partes de la sociedad como agregadoras del sistema eléctrico.

6.5.9. Programa para garantizar el acceso a la energía. Reducción de la pobreza energética.

Hasta ahora el mercado eléctrico se ha desarrollado como gestor de los recursos naturales y proveedor de una mercancía producida a partir de ellos, la electricidad. Este modelo necesita una transformación disruptiva en la que los recursos naturales se gestionen de forma sostenible y el acceso a la energía sea un derecho y, por tanto, sea tratado como un servicio y no como una mercancía que sirva a las empresas para maximizar sus beneficios.

Las medidas propuestas para comenzar a reducir los casos de pobreza energética hasta conseguir erradicarla son:

Lo primero, es muy importante que dada la gravedad de la situación y que es un tema que implica a varios departamentos del gobierno, se deben sentar expertas y representantes, para estudiar cómo se trabajará la problemática, qué medidas podrán tomarse y cómo se va a mantener la comunicación para que en todo momento, fluya la información y el apoyo mutuo para trabajar que las personas que no puedan acceder a un mínimo de energía puedan tener unas vidas dignas.

Segundo, la organización de servicios de asesoramiento en temas energéticos y de suministros, en este caso eléctricos, pero también de otros suministros energéticos es un punto clave para empoderar a la ciudadanía. Estos servicios de asesoramiento podrían ser:

- Atender los posibles cortes de suministro por razones de impago.
- Asesoramiento genérico sobre las facturas: tarifas, bono social, potencia contratada, medidas de ahorro y eficiencia.
- Tramitación de cambios de potencia, solicitudes de bono social y otros descuentos.
- Elaborar planes de formación, cultura energética y empoderamiento en energía. Planes con recursos formativos dirigidos a todos los perfiles sociales, priorizando en llegar e implicar a personas de colectivos vulnerables.

Cesión de cubiertas por parte de la ACFN y las entidades locales para desarrollar instalaciones solares FVs, promoviendo la participación ciudadana y la inclusión en el mundo laboral de personas de colectivos vulnerables. Por otro lado, para fomentar la entrada en estos proyectos de personas en riesgo de pobreza energética o de otros colectivos vulnerables es importante que tengan acceso a ayudas e incluso a la financiación a fondo perdido para que puedan formar parte de los autoconsumos colectivos y, conseguir así, un ahorro en su factura a partir de energía limpia y de forma comunitaria.

Otra forma de fomentar proyectos de autoconsumo que tengan en cuenta colectivos vulnerables es reservar una partida presupuestaria específica para proyectos energéticos de ámbito local que se promuevan y diseñen desde procesos participativos que incluyan a estos colectivos.

Es necesario que los partidos políticos tomen el compromiso de acatar las propuestas que surjan de los órganos de participación, para garantizar que la participación en éstos sea vinculante.

Es importante asesorar y ayudar para integrar en instalaciones de autoconsumo colectivas a las personas en riesgo de pobreza energética para que no sufran cortes de suministro. Aún así, el acceso básico a la energía debe ser un derecho amparado por el marco jurídico y normativo de GN, igual que hace la Ley 24/2015 en Cataluña, que protege la garantía

de suministro de las personas vulnerables según baremos de renta. Mientras no exista un marco regulatorio que proteja a las personas vulnerables es indispensable que GN consiga la firma de las comercializadoras para evitar los cortes de suministro de estas personas.

Una herramienta que podría ser útil en relación que la protección de colectivos vulnerables ante posibles cortes es la creación de la OPEN que al menos garantice los siguientes servicios:

- Contratación provisional de suministros en casos de personas o unidades familiares en riesgo de exclusión residencial.
- Protección ante el corte de suministro de personas en riesgo de pobreza energética.
- Venta de energía eléctrica certificada 100% renovable.
- Promoción y participación en proyectos para fomentar la generación y demanda agregadas y distribuidas.

La creación de la OPEN, junto a la ANEC-NEKA, podría ser una herramienta de transformación gracias a su papel de gobierno público-comunitario vinculante y que supere los ciclos electorales para avanzar en los procesos de transformación del modelo energético.

Se deben incluir cláusulas de sostenibilidad ambiental y social en todo el ciclo contractual de las iniciativas públicas. Para ello se puede elaborar una guía o utilizar las ya existentes, como la ya publicada por el Consorcio de la Zona Media, cuyas recomendaciones se incluyan en todas las contrataciones que surgen del PEN 2030. De este modo el GN actuará como órgano ejemplificador e impulsor de contrataciones ambiental y socialmente responsables por parte de todas las agentes públicas e incluso fomentarlas publicando incentivos para aquellas entidades locales o empresas que incluyan medidas sociales en sus contrataciones.

6.5.10. Programa de combinación de uso de energías renovables y aprovechamiento de acumuladores energéticos.

Este programa tiene por objetivo principal la creación de una mesa de trabajo para analizar las posibilidades de la Acumulación energética en instalaciones existentes que permitan el aprovechamiento óptimo de la producción proveniente de diferentes fuentes renovables (eólica e hidráulica). Implicación de la comunidad local en el proyecto.

La mesa de trabajo estará compuesta por Comunidades afectadas por costes energéticos (Comunidad de regantes de Funes), otras entidades afectadas como el Canal de Navarra / Riegos de Navarra, GN, distribuidoras, REE y otras partes interesadas.

El trabajo a desarrollar será la revisión de la legislación para posibilitar la instalación de generación eléctrica para autoconsumo y vertido de excedente. Tener conocimiento real de las posibilidades de evacuación en Navarra, etc. Fases de trabajo:

- Actualización de estudio de viabilidad y Creación de mesa de Trabajo.
- Presentación del proyecto. Coordinación según necesidades y agentes implicados.
- Creación de cooperativa.
- Explotación.

Existen numerosas tecnologías de acumulación eléctrica consolidadas y otras con potencial para desarrollarse. Entre los tipos de acumulación con tecnologías más desarrolladas están los diferentes tipos de baterías existentes, aunque como se describe en

el apartado de acumulación su eficiencia no reside en la incorporación a nivel individual en cada vivienda, sino que la acumulación distribuida, en general ,debe integrarse de forma interconectada en el sistema de modo que su aprovechamiento sea óptimo.

Otra razón para no fomentar un crecimiento individualizado de las baterías eléctricas es su factor contaminante. Dado que baterías existen y van a seguir existiendo en un modelo energético cada vez más electrificado, su uso debe optimizarse y fomentar la reutilización y el reciclado de las mismas para conseguir que el máximo aprovechamiento de los recursos materiales limitados que utilizan y minimizar los posibles residuos generados a partir de las baterías desechadas.

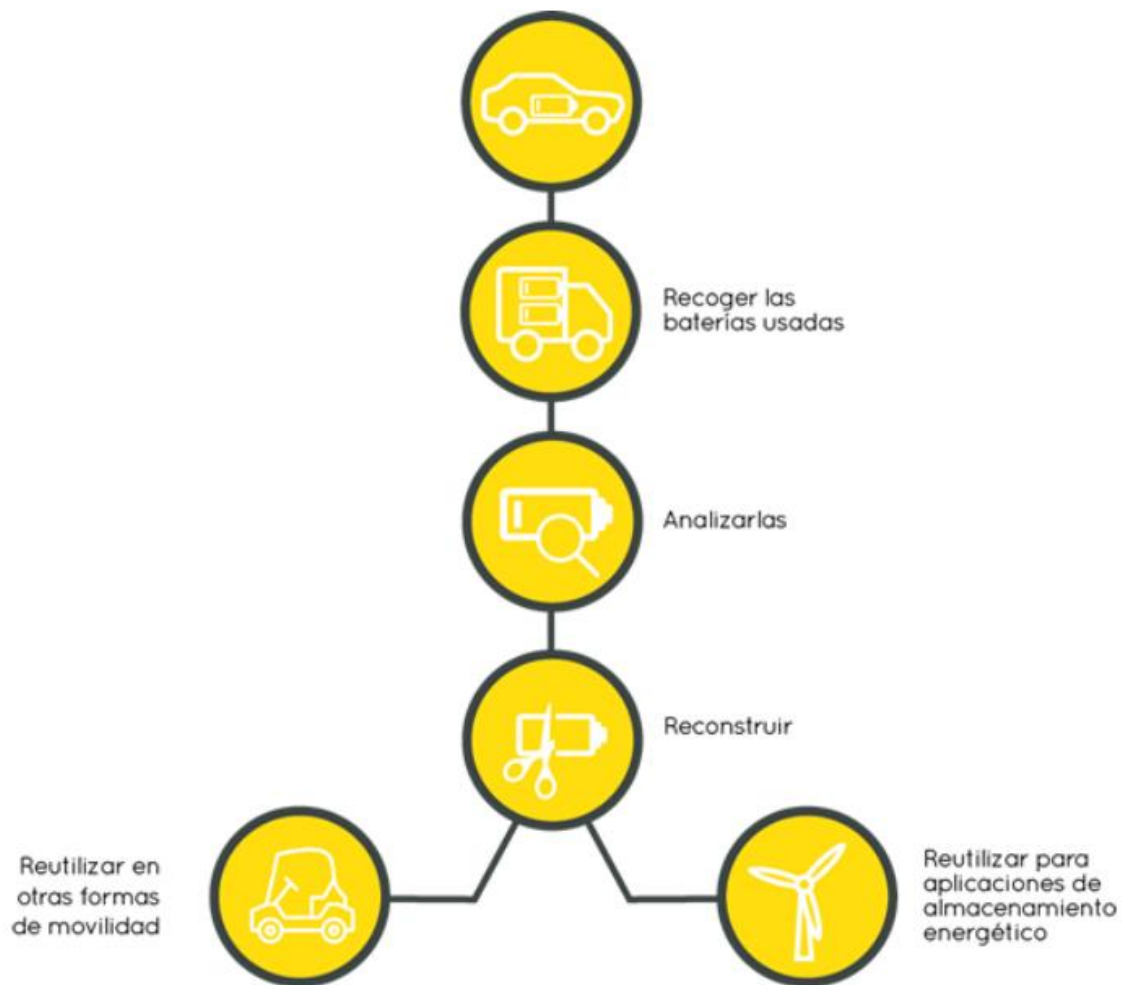


Figura 22. Proceso para la reutilización de baterías. Fuente: BeePlanet factory.

El ciclo de vida de la batería será ineficiente si no podemos dar un segundo cambio una vez que se retira del VE. Esta segunda vida, puede darse de nuevo en un VE, o, en otros usos potenciales, a pesar, del desafío técnico que esto significa, esta será un opción óptima si sirve para prolongar la duración de la batería al proporcionar un mejor servicio en una aplicación diferente a la original.

Esta segunda vida, consiste en aprovechar las baterías partiendo del punto de degradación al que han llegado durante la primera vida, pasando a utilizarse con unas nuevas características que permitan usarlas hasta su límite de degradación.

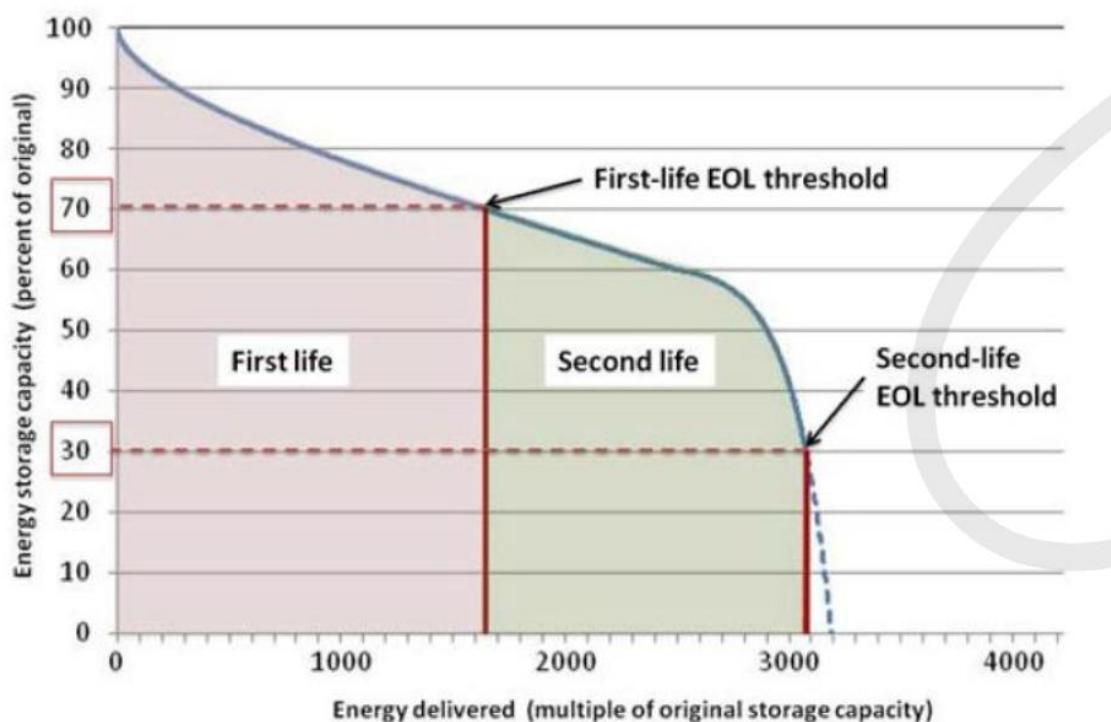


Figura 23. Umbrales de degradación en la primera vida de las baterías y en una posible reutilización. Fuente: Lawrence Berkeley National Laboratory.

Un claro ejemplo, de acumulación eléctrica mediante baterías son los VEs, que serán un agregador de demanda más en el nuevo modelo de mercado eléctrico. Las políticas de movilidad eléctrica serán clave para la consecución del cambio de modelo ya que el cambio de concepto de vehículo privado hacia una movilidad eléctrica compartida podrá no sólo reducir las emisiones de efecto invernadero, sino también optimizar el uso de los vehículos existentes disminuyendo el número de vehículos que ocupan las ciudades, haciéndolas más habitables y con un claro impacto positivo sobre el ambiente.

La reutilización y reciclaje de estas baterías es fundamental para conseguir disminuir el impacto ambiental, y, por tanto, las emisiones de efecto invernadero, provocado por la extracción, fabricación y gestión de residuos de estos componentes.

Por otro lado, se propone la recuperación de aquellos depósitos de agua cuya situación orográfica permita el aprovechamiento de su salto de agua para bombear agua con energías renovables (solar FV, eólica) durante el día y generar mediante una turbina Pelton durante las noches para dar mayor flexibilidad a los recursos renovables y aumentar la garantía de suministro. Para esta acción, existe ya un caso en Navarra que puede servir como modelo replicable, la micro-red de Lizarraga (Ergoiena).

6.5.11. Programa para la unificación de la información y herramientas existentes y futuras

6.5.11.1. Optimización de Registro de instalaciones con fines estadísticos.

Basándose en registros administrativos ya existentes y exclusivamente con fines estadísticos, se podría optimizar la información facilitada por los registros de instalaciones eléctricas de BT y el RAN, entre otros, para facilitar un seguimiento del desarrollo del autoconsumo de energía en Navarra.

Una propuesta para incluir la información de los indicadores propuestos en el presente plan sería añadir la información tanto en el certificado de instalaciones de BT como en el RAN que se incluye en las tablas existentes (modificadas a partir de las tablas de ambos documentos):

DATOS INSTALACION DE AUTOCONSUMO					
Tipología de autoconsumo		Sección		Subsección	
Tecnología:	Desplegable (1)	Compensación	Sí/no	Colectivo	Sí/no
Potencia (kW)		Energía (kWh/año)			
Autoconsumo estimado (kWh/año):		Autoconsumo respecto al consumo (%)			

DATOS CONSUMOS (antes de instalación autoconsumo)					
Nº personas adultas hogar		Mujeres		Menores de 18 años	Sí/no
Potencia contratada (kW)		Tipo factura	Desplegable (2)	Bono social	Sí/no
Consumo antes de instalación (kWh/año)		HPV*			

*Para facturas acogidas a bono social cruzar datos con servicios sociales. 0 (sin riesgo), 1 (riesgo de pobreza energética), 2 (riesgo de pobreza energética severo).

DATOS INSTALACION DE ALMACENAMIENTO (sólo si dispone de ella)			
Potencia instalada de salida (kW)		Energía máxima almacenable (kWh):	
Tecnología acumulación:	Desplegable (3):	Tipo (si es electroquímica):	Desplegable (4):

donde los desplegables serían:

Desplegable (1)	Desplegable (2)	Desplegable (3)	Desplegable (4)
Fotovoltaica	2.0	Electroquímico	Plomo-ácido
Eólica	2.0DHA	Eléctrico	Ni
Hidráulica	2.1	Mecánico	Socio
Otros (especificar)	2.1DHA	Térmico	Ion-Litio
	3.0		
	3.1		
	6.0		
	6.1		

Tabla 7. Propuesta inclusión datos indicadores en el RAN y en el Certificado de instalaciones de Baja Tensión.

Esta información, entre otras, puede ser uno de los soportes para ampliar el alcance del seguimiento de los diferentes planes (PEN 2030 o KLINA-HCCN) o ampliar el contenido de los balances energéticos anuales en Navarra. Ofreciendo una visibilidad estratégica a la aportación que la sociedad en general realiza a la transición energética hacia un modelo energético distribuido y más democrático, con el desarrollo de instalaciones de autoconsumo tanto individuales como colectivas.

6.5.11.2. Planes de impulso de instalaciones de autoconsumo residenciales

Considerar y rediseñar medidas ya existentes para el fomento de las instalaciones de autoconsumo residenciales en Navarra.

La aplicación de deducciones fiscales para personas físicas por inversiones en energías renovables, VEs y puntos de recarga, se aprobó mediante enmienda a la LF 25/2016 que modifica los apartados 13 y 14 del artículo 62 y también el artículo 64.1.

El Impuesto de la Renta para Personas Físicas (IRPF) tiene una estructura compleja, es por eso que no siempre es adecuado para articular medidas que pretendan ayudas directas y/o sin condiciones.

Por lo tanto, la aplicación de la deducción en renta puede llegar a ser insuficiente o no aconsejable, ya que la aplicación de dicha deducción se sujeta a unos límites respecto a la base y en general a la suficiencia de cuota, además únicamente es aplicable en el mismo ejercicio fiscal. Esto hace que en muchos casos, se imposibilite a las personas físicas el poder aplicar la totalidad de las cuantías invertidas en las deducciones fiscales del ejercicio fiscal de aplicación.

En cambio, para personas jurídicas no ocurre lo mismo, puesto que en este caso debido a la normativa fiscal correspondiente existe la posibilidad de aplicarse la deducción fiscal en un periodo de diez años desde que la inversión ha sido realizada.

Esta situación supone un claro desequilibrio, puesto que mientras donde las personas jurídicas tienen la posibilidad de aplicarse la deducción fiscal por la totalidad del porcentaje aplicado teniendo en cuenta la inversión realizada, las personas físicas en muchos casos se ven imposibilitadas puesto que únicamente tienen un año para poder hacerlo y sus bases imponibles de un único ejercicio fiscal les imposibilita poder llegar a aplicarse la deducción fiscal por la totalidad del porcentaje que aplique según la inversión presentada.

Por tanto, para poder acabar con este desequilibrio y esta situación de no-equidad, se podría lanzar un nuevo plan especial de subvenciones directas para que las personas físicas puedan llegar a tener unas condiciones favorables, semejantes a las que tiene una persona jurídica, a la hora de obtener una ayuda por inversiones en instalaciones de energías renovables, VEs y sistemas de recarga.

Este nuevo plan podría contemplar unas ayudas destinadas a reducir la demanda energética procedente de fuentes de energía convencionales en viviendas, disminuir la factura energética de las usuarias e impulsar el desarrollo del autoconsumo de energía distribuida.

Como ejemplo para su desarrollo podría tomarse el [II Plan para el impulso de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico residencial de la comunidad de Madrid](#).

6.5.11.3.Optimización de las fuentes de financiación a entidades locales y otros agentes

Considerando medidas ya existentes y de aplicación para el fomento de la eficiencia energética, las energías renovables, infraestructuras de recarga para VEs y la movilidad sostenible entre las entidades locales y otros agentes.

La posibilidad de acceder a fuentes de financiación en Navarra para este tipo de actuaciones se reduce a convocatorias de carácter anual que se publican en el BON. El procedimiento de concesión de estas ayudas es el de concurrencia competitiva, de modo que la unidad gestora realiza una comparación de las solicitudes presentadas, a fin de establecer una prelación entre las mismas de acuerdo con los criterios de valoración. Si bien, en caso de que el gasto autorizado para cada medida permita atender todas las solicitudes, no será necesario realizar dicha prelación.

Por lo tanto, estas convocatorias suelen resultar insuficientes y no suelen dar respuesta a todas posibles actuaciones ya que tienen limitaciones en importes, plazos y gestiones administrativas necesarias tanto a nivel local como a nivel regional.

Es por ello que se considera completamente necesario replantear los métodos de financiación para este tipo de actuaciones desde la ACFN. Teniendo que responder a su vez dentro al desarrollo de proyectos pioneros para la transición energética que puedan utilizarse como base o modelo para futuros proyectos replicados o replicables.

Existen diferentes oportunidades de financiación para proyectos de transición de energía limpia, dependiendo de la tecnología, las partes interesadas involucradas y otros factores específicos de los proyectos. Un concepto de financiación innovador puede ser la contratación interna a través de FRR a nivel regional y gestionado por la ANEC-NEKA. Estos FRR pueden permitir una nueva estrategia y enfoque necesarios para desarrollar una cartera de proyectos pioneros en Navarra que posibiliten una verdadera transición energética ciudadana.

Este modelo describe cómo se combinan varias fuentes de fondos públicos y privados para desarrollar un financiamiento viable y efectivo. Por lo tanto, estructurar el concepto de financiamiento es más que un plan financiero para un solo proyecto. Es una base sólida desde la cual implementar actuaciones del PEN 2030 y la KLINA-HCCN, es decir es un punto de partida para la discusión y debate con posibles promotoras y financistas.

En general, el concepto de inversión puede dirigirse a fondos públicos regionales, nacionales y europeos, inversores institucionales, impactar a inversores, bancos, ciudadanía así como a fondos de inversión privados especializados. Debe incluir una mezcla de subsidios, incentivos fiscales y financiamiento público, al tiempo que atrae capital de mercado y privado.

En definitiva, es necesario mirar más allá de lo habitual y considerar esquemas de financiación innovadores tales como los conceptos de contratación interna y la financiación para el ahorro energético que involucren a la ciudadanía tales como el crowdfunding y los préstamos peer-to-peer.

La OPEN y la ANEC-NEKA tendrán que tener su responsabilidad y papel de dinamizadoras importante en la búsqueda y desarrollo de planes de financiación innovadores para la transición energética, tanto a nivel regional como en el papel de facilitadora a nivel local.

Más información sobre la financiación de proyectos energéticos en energía limpia en la [Guía rápida de referencia sobre financiación](#) y el soporte informativo [Financiando la transición en las islas limpias](#) del proyecto Europeo EU-islands.

Como ejemplo para su desarrollo, se podrían desarrollar fondos o convocatorias para la transición energética como esta convocatoria de la diputación de Girona para los años 2019-2021: “PROVES PILOT DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA ALS MUNICIPIS GIRONINS”- SMART RURAL GRIDS. Esta es una convocatoria PECT (Plan Especial de competitividad Territorial) de selección y de cofinanciación de proyectos objeto dirigida a los ayuntamientos, consejos comarcales y otras entidades locales, universidades y entidades sin ánimo de lucro de Girona (Cataluña). Proyectos orientados a:

- Trasladar al conjunto de la sociedad las innovaciones tecnológicas y soluciones TIC que permiten el ahorro y la eficiencia energética.
- Obtener y armonizar los datos de los consumos energéticos y la producción de energía de ámbitos territoriales lógicos.

- Instalar sistemas de telegestión en edificios públicos que permitan sectorizar la instalación energética por zonas en función de los usos del edificio y modificar las condiciones de funcionamiento de la instalación.
- Publicar datos de consumos y de generación de energía que permitan la optimización de las instalaciones (Open Data).
- Aplicar un Sistema Informático Integral como base de la gestión de redes inteligentes (SmartGrids).
- Impulsar la movilidad eléctrica.
- Producir energía renovable solar FV y minieólica.
- Promoverá la agregación de la demanda y la producción de energía eléctrica y térmica.

6.5.11.4. Acuerdos, mesas y planes para el impulso de instalaciones de autoconsumo

Entre otras razones, el autoconsumo puede ser una de las palancas que posibilite la transición hacia otro modelo social, económico y medioambiental.

Por lo tanto, es necesario dinamizar puntos de encuentro de asociaciones, entidades y organizaciones relacionadas con el autoconsumo en Navarra, si exclusiones y con completa transparencia.

Mediante acuerdos y planes se trata de aunar compromisos y voluntades y dinamizar la aportación de propuestas y soluciones por parte de todas las partes interesadas para que el autoconsumo se refuerce como una opción de presente y de futuro y se convierta en una parte esencial del nuevo modelo energético en Navarra, al que aportará eficiencia, facilitando la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

Dado el papel determinante que está llamado a jugar el autoconsumo en la sociedad, está plenamente justificado que todas las administraciones públicas y las demás partes interesadas del sector privado impulsen de forma decidida el desarrollo de este sector y aceleren su despliegue, cada una desde su ámbito de actuación. Su contribución a la consecución de los objetivos locales, regionales, estatales y europeos establecidos para 2030 resulta incuestionable.

Las participantes en esos planes o acuerdos compartirán una serie de principios y apoyo sin fisuras al fomento del autoconsumo, una opción viable técnica y económicamente, que se considera debería tener un importante desarrollo en Navarra debido al alto potencial de recursos renovables existente.

Por todo ello, se debe apostar por su promoción y por incrementar su presencia en Navarra para lograr su desarrollo y generalización en todos los sectores sociales y económicos de la región.

En los planes se establecerán unas líneas prioritarias de actuación como la colaboración pública-privada para la obtención de sinergias que deriven en una mayor eficacia global; identificación de barreras normativas y administrativas que dificultan la implantación del autoconsumo en Navarra y propuestas de actuaciones para superarlas.

También se debiera contemplar en los planes la elaboración de programas y propuestas de actuación concretas para contribuir al desarrollo de proyectos y actividades que sean útiles para beneficiar el desarrollo del autoconsumo en Navarra: incentivos, ayudas, bonificaciones en tributos, simplificación de medidas administrativas, etc. Así como impulsar la comunicación, intercambio de experiencias e iniciativas y al apoyo técnico y económico entre todas las agentes del sector, tanto del ámbito público como privado.

Igualmente se debería promocionar y difundir las bondades del autoconsumo, incidiendo en la formación y la información a personas usuarias, empresas y responsables de la gestión energética, como en campañas de comunicación y sensibilización donde prime la variable educativa.

Para hacer el seguimiento y evaluar la marcha y consecución de los objetivos marcados en las líneas de actuación del acuerdo se constituirá una Mesa para el Autoconsumo en Navarra encargada de la organización y desarrollo de las líneas prioritarias indicadas y con el fin de establecer actuaciones concretas encaminadas a potenciar el desarrollo del autoconsumo en Navarra, la cual estará abierta a la incorporación de todas aquellas organizaciones y profesionales que aporten valor para el impulso del autoconsumo en Navarra.

En definitiva, es necesario dinamizar desde la ACFN un acuerdo para el impulso del autoconsumo en Navarra, que resultará en una mesa de diálogo y planes de trabajo para concretar actuaciones específicas para poder impulsar la transición energética en Navarra. A su vez, se deberían calendarizar dicho acuerdo, mesa y planes.

La OPEN y la ANEC-NEKA tendrían que tener su responsabilidad y papel de dinamizadoras importante en el desarrollo y la dinamización de los acuerdos, las mesas y los planes resultantes.

6.5.11.5.Herramientas para el conocimiento de recursos renovables

Tomando como base las actuaciones o medidas que ya hay en funcionamiento a nivel comarcal o local, como por ejemplo, el mapa de recursos solares promovido por el consorcio de la zona media o el mapeo de los recursos eólicos promovido por la agencia de Desarrollo de la Sakana, desde la ACFN se deberían articular las herramientas para ofrecer desde la propia administración pública el conocimiento del potencial de los recursos renovables existentes en Navarra. Herramientas ofrecidas de manera pública y gratuita a todos los sectores de la sociedad, tanto públicos como privados.

6.5.11.6.Herramientas para el conocimiento de los usos energéticos

Tomando como base actuaciones o medidas que ya hay en funcionamiento a nivel regional, como por ejemplo, el SIE de la propia ACFN. Desde la propia ACFN se debería articular esa misma herramienta para ofrecer ese mismo servicio al resto de las administraciones públicas de Navarra, ya sean entidades locales, agentes comarcales o empresas del sector público. Herramienta ofrecida de manera pública a todo el sector público en una segunda etapa, y al sector privado en posibles desarrollos posteriores.

A su vez, sería interesante incorporar en el SIE las instalaciones de autoconsumo ya existentes en edificios de la ACFN y el porcentaje de energía autoconsumida obtenida en cada instalación en comparación con la totalidad de la energía eléctrica usada.

6.5.11.7.Mapas de capacidades y conectividades energéticas de las redes eléctricas

Se propone ofrecer a la ciudadanía, administración pública y a los diferentes sectores productivos de Navarra gratuitamente y de manera ágil, sencilla y didáctica una opción de análisis en tiempo real y completamente imparcial sobre los nudos y capacidades energéticas disponibles para el servicio energético desde su ubicación. Para conocer a

partir de dichos datos las posibilidades de abastecimiento energético desde las infraestructuras energéticas ubicadas en su entorno más cercano.

6.5.11.8. Mapas de infraestructuras energéticas para la movilidad sostenible

Se plantea ofrecer a la ciudadanía, administración pública y a los diferentes sectores productivos de Navarra gratuitamente y de manera ágil, sencilla y didáctica una opción de consulta en tiempo real sobre los nudos e infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos y distancias mínimas desde su ubicación. Para conocer partir de dichos datos las posibilidades de abastecimiento y gestión energética para los vehículos eléctricos, considerando los diferentes tipos de puntos de recarga, tiempos y sistemas de recarga accesibles en momento real.

6.5.11.9. Sistema Navarro de infraestructuras de recarga

Se plantea ofrecer a la ciudadanía, administración pública y a los diferentes sectores productivos de Navarra gratuitamente y de manera ágil, sencilla y didáctica un corredor público de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos y distancias mínimas incluidos en el sistema Navarro de infraestructuras de recarga. Para conocer partir de dichos datos las posibilidades de abastecimiento y gestión energética para los vehículos eléctricos.

6.5.11.10. Decálogo de propuestas de mejores prácticas para la promoción del Autoconsumo en las Comunidades Autónomas (UNEF):

Las instalaciones de autoconsumo de energía son una fuente de actividad económica que genera riqueza y empleo en la población local y regional. Además tiene una serie de beneficios de carácter educativo, promocional u otros.

Es por ello que, desde UNEF, se elaboró en 2016 [un decálogo](#) para proponer una batería de ideas para potenciar y unificar las acciones a tomar para impulsar el autoconsumo desde las comunidades autónomas.

6.5.12. Programa de instalación de Parques eólicos permitiendo la generación distribuida.

Teniendo en cuenta la legislación del sector eléctrico actualmente los proyectos de parques eólicos no son una opción real para fomentar el autoconsumo y la generación distribuida.

Aún así, es necesario fomentar nuevos modelos de parques eólicos basados en pocas turbinas mediante el desarrollo de proyectos de innovación social y tecnológica en ubicaciones cercanas o próximas a núcleos urbanos, zonas rurales o industriales, posibilitando la participación de la ciudadanía a través de CCER. De esta manera, se posibilitará que la transición energética, también sea ciudadana.

Las ubicaciones cercanas o próximas a los núcleos habitados tendrán que ser propicias para el aprovechamiento del recurso eólico y los parques eólicos proyectados con esta fórmula deberán ser proporcionales a la demanda real de la CCER articulada para ese desarrollo.

Esta novedosa fórmula para desarrollar posibles proyectos eólicos que fomenten el autoconsumo de energía eléctrica en Navarra, tiene su referente en varios países del norte de Europa donde llevan varios años posibilitando este tipo de desarrollos, como por ejemplo Dinamarca.

6.5.12.1. Transición energética en Dinamarca

Una de las peculiaridades en la transición energética danesa es que no existe una fórmula única a la hora de desarrollar la propiedad de los proyectos energéticos. Ya que la fórmula para la propiedad compartida de dichos activos energéticos puede variar según los objetivos que pueden marcarse en los planes energéticos locales o comarcales. Algunos de los proyectos eólicos comunitarios y fórmulas utilizadas en la transición energética danesa son:

Parque eólico en RØnland de 28 MW

Parque eólico formado por 4 aerogeneradores de 7 MW cada uno, de los cuales el 55% están participados por una cooperativa local más el 45% restante del que participa otra cooperativa de consumo local. Esta fórmula de financiación participada posibilita que la inversión revierta en la población local directamente y que las personas socias de la segunda agente tengan una bajada en el precio del kWh consumido. Posibilitando a su vez, el impulso de ambas cooperativas con proyectos de generación utilizando recursos locales y generando desarrollo económico y social localmente.

Parque eólico de la cooperativa Middelgrunden en Kopenhage

Esta cooperativa danesa es la mayor cooperativa de energía eólica de Dinamarca, la forman más de 8.000 cooperativistas a lo largo de toda Dinamarca. Este parque eólico situado en Kopenhage está formado por 10 aerogeneradores de 2 MW y el parque está participado al 100 % por la cooperativa.

“El proyecto eólico” de la isla de Samsø

La pequeña isla danesa de Samsø, con 4.100 habitantes en 114 kilómetros cuadrados, se ha convertido en diez años en un modelo de autosuficiencia energética: el cien por cien de su consumo eléctrico procede de la energía eólica y tres cuartas partes de la calefacción usada tiene origen renovable.

Las isleñas, en gran parte, a través de cooperativas e individualmente, son las propietarias y gestoras del sistema energético, aunque también hay alguna pequeña empresa. Los habitantes de la isla se apoyan en una organización no gubernamental para gestionar la adquisición y suministro eléctrico denominada SEA (Samsø Energy Agency) al margen de grandes empresas energéticas y compañías transnacionales. Las isleñas invirtieron el equivalente 13.300 euros por ciudadana y muchas vecinas tienen participaciones en la propiedad de turbinas y las plantas de biomasa.

Pero esa no es la única estrategia que se han marcado en la isla, aprovechando el tránsito hacia un sistema basado 100% en energías renovables se han marcado paralelamente otro objetivo basado en la búsqueda de un cambio real para la población de la isla con el fin de fortalecer la comunidad local impulsando el desarrollo local y generando oportunidades y opciones para quedarse a vivir a las personas más jóvenes, que habitualmente son las personas que más fácilmente suelen trasladarse a las ciudades.

El proyecto eólico en concreto, entre los muchos que se han desarrollado en la isla, está formado por 10 aerogeneradores. El 50% de ese parque eólico está participado por una empresa municipal y los beneficios que obtiene esta empresa pueden ser dirigidos a diferentes proyectos que defina en cada momento la empresa municipal como por ejemplo:

- Otros nuevos proyectos de energías renovables.
- Campañas de sensibilización e información.
- Proyectos singulares o demostrativos.

Por lo tanto, dentro de esa estrategia, esos 5 aerogeneradores se utilizan actualmente tanto para la transformación energética como para una transformación social a nivel local.

Proyecto en Hvide Sande

Hvide Sande es una localidad situada al oeste de Dinamarca, con una población aproximada de unas 3.000 habitantes. Las actividades más importantes en esta localidad son dos: el puerto y el turismo.

Hace años, viendo el declive del puerto, la población planificó una renovación de las instalaciones y prestaciones del mismo, posibilitando el uso del puerto para embarcaciones de mayor tamaño. Este plan obtuvo financiación por parte del gobierno danés y de las instituciones Europeas, pero para que el proyecto planteado en su conjunto fuese 100% económicamente viable necesitaba de una mayor participación para su financiación. Con ese objetivo y relacionándolo al aprovechamiento de un recurso local, en la playa del propio puerto se les ocurrió desarrollar un parque eólico formado por 3 aerogeneradores. Inicialmente la participación compartida de este parque eólico estaba formada por la aportación económica del 80% de una fundación y el 20% restante por 400 habitantes de esa población.

El objetivo del parque eólico era doble. Por un lado, dirigir los beneficios de dicho parque para financiar la parte correspondiente del plan portuario para hacer ese desarrollo viable, y por otro lado, dirigir una pequeña parte al desarrollo de planes de turismo sostenible. Por lo tanto, la actuación que ya es una realidad ha conseguido por un lado hacer viable el proyecto portuario y por otro lado en los últimos 5 años se han conseguido crear 200 nuevos puestos de trabajo, con todos los beneficios que esto puede suponer para una pequeña población de 3.000 habitantes.

6.5.12.2. Participación y propiedad del territorio en la energía eólica

Volviendo al estado español, más concretamente a Cataluña, con el proyecto [vivir del aire del cielo](#) se ha materializado la instalación de la primera turbina eólica comunitaria, aunque la energía generada por esta, no esté dirigida al autoconsumo directamente. El objetivo principal del proyecto “Vivir del aire del cielo” es un aerogenerador de propiedad compartida, que permite generar electricidad limpia y verde, haciendo posible la solidaridad entre las personas que viven en zonas urbanas y las que viven en zonas rurales.

Para el año 2050, los ciudadanos –incluyendo las comunidades locales, escuelas y hospitales– podrían estar produciendo la mitad de la demanda de electricidad en España, según datos de Greenpeace y Amigos de la Tierra. Se trata de un escenario aún lejano, pero es el camino trazado por el nuevo Paquete de Energía Limpia de la Unión Europea. Esta nueva directiva concede a comunidades y personas el derecho a generar, almacenar y vender su propia energía. Es el principio del fin del actual modelo energético

centralizado, en manos de unas pocas compañías. Es también un paso crucial para avanzar hacia un sistema energético libre de combustibles fósiles, principales culpables de la actual crisis climática. Llega lo que llaman la democracia energética.

Aunque España no ha traspuesto todavía la directiva europea a la normativa española, ya encontramos casos de energía renovable comunitaria. Una de las experiencias más pioneras es la del proyecto “Vivir del aire del cielo”.

Ubicado en Pujalt (Anoia), es un aerogenerador de propiedad compartida por entidades sociales y ciudadanía.

Aunque lo más habitual para realizar un autoconsumo de energía eléctrica, será la instalación de paneles solares para el autoconsumo de energía en comunidades de vecinas. Con el 65% de la población española viviendo en bloques de pisos, la energía comunitaria representa una herramienta de gran valor para lograr la transformación de un sistema descarbonizado más eficiente y descentralizado. Cuestión esta que con los grandes parques eólicos o plantas fotovoltaicas del sistema centralizado no se consigue.

Desde el Ayuntamiento de Rubí se está desarrollando el que muy probablemente será el primer proyecto de autoconsumo compartido en un polígono industrial, dentro del proyecto Rubi Brilla. El objetivo es establecer las bases para licitar un proyecto que suministre a las empresas participantes de energía solar fotovoltaica para el autoconsumo.

El hecho de agregar un número importante de empresas y particulares de una zona concreta permite, no sólo disponer de mejores precios de ejecución, sino que abre la puerta a la posibilidad que usuarias cercanas compartan energía excedentaria mediante instalaciones colectivas de autoconsumo, especialmente aquellas en las que sus procesos productivos son de poca o nula actividad y, en cambio, disponen de grandes superficies en cubierta, hoy en día desaprovechadas.

Fórmulas para aportaciones colectivas a la transición energética

Con “Generation kWh”, Som Energia reinventa la manera de invertir en renovables. Las socias de esta cooperativa de producción y consumo de renovables aportan una cantidad de dinero en acciones energéticas en función de la electricidad que utilizan anualmente. Con este dinero se impulsan nuevos proyectos de energías renovables.

Som Energia garantiza que la aportación será devuelta en los 25 años de duración del contrato. Mientras no existan incentivos para estos nuevos proyectos, con un 0% de interés. Proporcionalmente a las acciones energéticas adquiridas, a la persona participante le corresponde, durante los 25 años, una cantidad de la electricidad producida a precio de coste. Aunque, las instalaciones de generación que forman el “Generation kWh” no son de autoconsumo directo, se puede considerar que la cooperativa realiza una valoración virtual de la energía internamente entre las cooperativistas.

6.5.12.3. Participación y propiedad de la energía eólica en Navarra

El artículo nº 20 del anteproyecto de la Ley LFCCTE de Navarra habla sobre las inversiones de interés foral en relación a proyectos en energías renovables:

Tendrán el carácter de inversiones de interés foral con los efectos previstos en la Ley Foral 15/2009, de 9 de diciembre, de medidas de simplificación administrativa para la puesta en marcha de actividades empresariales o profesionales, los proyectos de inversión en energías renovables que contemplen la regulación o el almacenamiento de energía, los que tengan un carácter experimental, la repotenciación de parques eólicos y

*los de generación que tengan una potencia superior a 10MW y estando en el ámbito de la competencia foral, cuenten con la **participación económica, de al menos un 20%, de entidades locales afectadas, de entidades sin ánimo de lucro, o personas residentes en la comarca donde se ubica.** Este reconocimiento de la concurrencia de estas circunstancias se realizará mediante resolución dictada por la persona titular de la Dirección General competente en materia de energía.*

Se plantean las siguientes posibles actuaciones en relación al programa y a la modificación del artículo nº 20 del anteproyecto de la LFCCTE:

- Promoción y desarrollo de pequeñas instalaciones eólicas, formadas por 1,2 o 3 turbinas como máximo, de propiedad comunitaria. Dirigidas a dar respuesta a la demanda energética de una zona concreta.
- Modificación del artículo nº 20 del anteproyecto de la LFCCTE, para que en general se consideren de interés foral proyectos a partir de menores potencias (a partir de 1,5 MW).
- Modificación del artículo nº 20 del anteproyecto de la LFCCTE, para que también se puedan considerar de interés foral proyectos de energías renovables colectivos, sea para el autoconsumo de energía o no, en ubicaciones cercanas o próximas a núcleos urbanos, zonas rurales o industriales, y que posibiliten la participación de la ciudadanía a través de CCER.
- Habilitar una línea presupuestaria para este tipo de proyectos.
- Desarrollo de guías y procedimientos dirigidos a las administraciones locales, cooperativas y CCER. Con el fin de facilitar la tramitación de instalaciones eólicas colectivas.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN CONCRETAS EN LA ACFN

El plan de autoconsumo y acumulación debe trabajar por ser un modelo ejemplificador del cambio de modelo del sistema eléctrico hacia uno distribuido en el que todas las agentes de la sociedad participen de forma activa. Para ello, el tipo de autoconsumo que debe impulsarse es el colectivo a través de la red ya que éste es el modo en el que más agentes pueden implicarse en el mercado eléctrico como prosumidoras de estas instalaciones.

Este tipo de autoconsumo es además un posible punto de partida para impulsar la creación de CCER, según el RD 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, para poder realizar un autoconsumo colectivo a través de la red se debe cumplir, al menos alguna de estas condiciones:

- Que estén unidas a través de líneas directas.
- Que todas las usuarias estén conectados a BT derivada de un mismo centro de transformación.
- Que se conecten tanto la generación como las usuarias en BT y estén, en la proyección ortogonal en planta, a menos de 500 metros.
- Estén ubicadas en la misma referencia catastral.

La tercera de estas condiciones, que, la generación y las usuarias estén en BT y en un radio de menos de 500 metros, permite organizarse como CCER a las personas físicas y jurídicas de un barrio o pueblo e impulsar instalaciones de autoconsumo en su entorno de modo que el máximo número de personas del barrio o pueblo participen de las mismas autoconsumiendo la energía generada.

A la hora de impulsar este tipo de autoconsumo hay que tener en cuenta algunos limitantes importantes que pueden obstaculizar el éxito de una instalación:

- Dado que tanto la generación como las agentes usuarias tienen que estar conectadas en BT es importante que las cubiertas elegidas para instalar energía solar FV para el autoconsumo colectivo tengan la posibilidad de pedir suministro en BT.
- En este tipo de autoconsumo la generación debe darse registrarse en el registro Administrativo de Instalaciones Productoras de Energía eléctrica (RAIPRE), y, por tanto, darse de alta en el epígrafe correspondiente de actividades económicas. Deben tenerse en cuenta los costes que conlleva esta actividad al definir las instalaciones y diseñarlas de forma óptima para que no sea un lastre para las CCER.
- Al hablar del cambio de modelo, es muy importante la gestión de la información y el flujo bidireccional de la misma para ajustar la generación y la demanda al máximo. En la actualidad conseguir los datos registrados por las compañías distribuidoras no es tarea fácil, a pesar de la obligación legal de que estos datos sean accesibles para las usuarias. Una tarea paralela al impulso de este tipo de autoconsumos es:
 - Informar y sensibilizar de cómo pueden obtenerse los datos de consumo.
 - Gestionar y fomentar la gestión inteligente de estos datos para ajustar al máximo la generación y la demanda de las CCER.
 - Fomentar la participación de estas CCER como agregadoras de demanda y generación (excedentes) en el mercado eléctrico.

6.6. Autoconsumo individual en un edificio de GN

Aunque el impacto real para el cambio de modelo está en el impulso de autoconsumos colectivos a través de la red, existen numerosos edificios de GN con consumos eléctricos muy importantes que, dada la simplicidad para tramitar un autoconsumo individual, incluso sin excedentes (poniendo un dispositivo anti-vertido) puede ser una primera fase para reducir el uso de energía eléctrica de la red de infraestructuras públicas existentes donde existe un uso de gran cantidad de energía eléctrica.

El SIE del GN, muestra que los edificios o infraestructuras con mayor uso energético son los hospitales, con el 46% del total del consumo energético de GN.

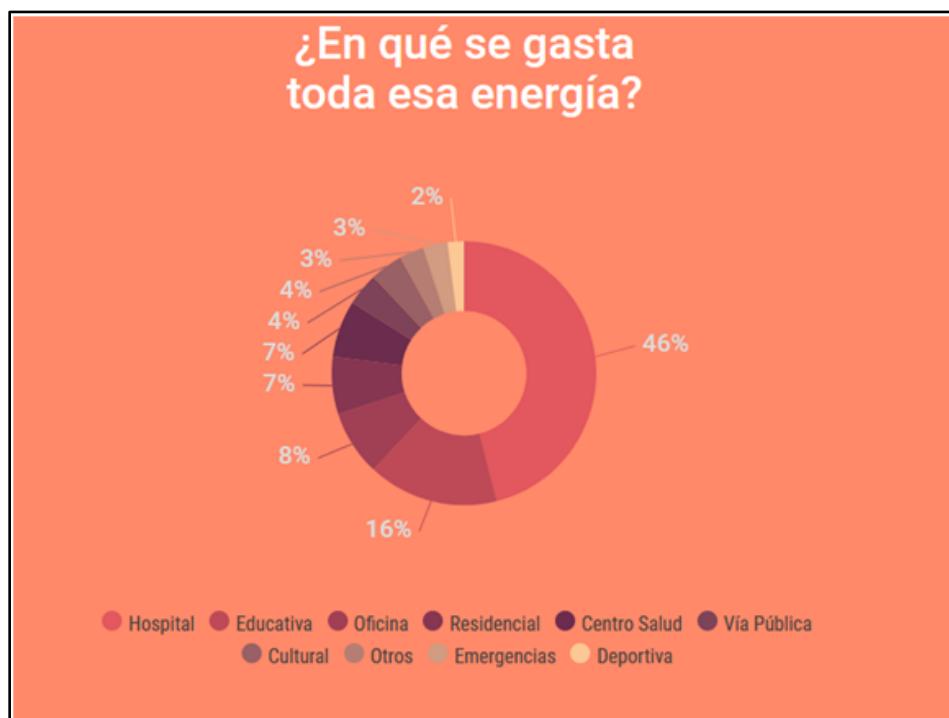


Figura 24 Reparto consumo energético entre los edificios GN. Fuente: SIE (10/12 2019).

Aunque estos usos hacen referencia tanto al aporte de calor como de electricidad en estos edificios, el consumo eléctrico sigue siendo importante en estos complejos normalmente formados por varios edificios entre los que se suelen encontrar cubiertas planas poco sombreadas.

El nuevo Plan Ahorro y eficiencia energética del SNS-O Horizonte 2022 tiene entre sus objetivos realizar un diagnóstico energético de todos sus centros, además de revisar y evaluar las actuaciones de eficiencia llevadas a cabo. En el marco de este diagnóstico puede plantearse estudiar el potencial de autoconsumo de las cubiertas de los hospitales existentes, así como la potencia óptima para autoconsumos en un punto interior de la red de estos complejos.

El Hospital de Navarra tiene un consumo energético de 31,7 millones kWh/año, de los cuales 9,4 millones kWh/año son eléctricos (según datos de 2018). Como puede verse en la siguiente imagen, está compuesto por numerosos edificios, algunos a dos aguas con orientación este oeste y otros con cubiertas planas (más de 3.000 m²).



Figura 27. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).

Una instalación de 99 kW (111 kWp) nominales instalada en Pamplona / Iruña tiene una curva de generación similar a la siguiente figura (estimación de la producción media entre los años 2007 y 2016 dada por el Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)) con una generación anual estimada de 142.386 kWh/año:

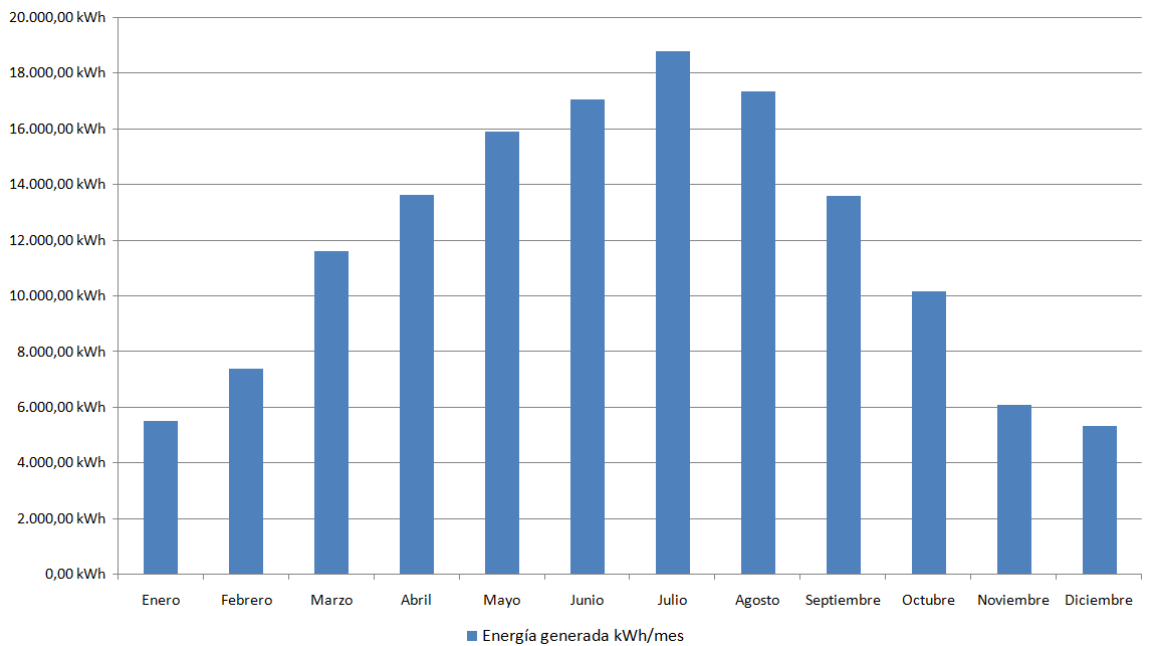


Figura 28. Generación estimada de una instalación fotovoltaica de 111 kWp instalada en Pamplona con los paneles inclinados 15° y dirigida al Sur.

Se estima que, dependiendo de la curva de consumo se puede ahorrar entre 19-25% de la energía consumida a partir del autoconsumo directo de una instalación solar FV. Esto significa que se tendrá que estudiar la curva de consumo del edificio o infraestructura elegida y comprobar que durante todo el año el consumo diario (línea roja en la siguiente

gráfica) está por encima de la generación diaria para que toda la energía generada sea autoconsumida:

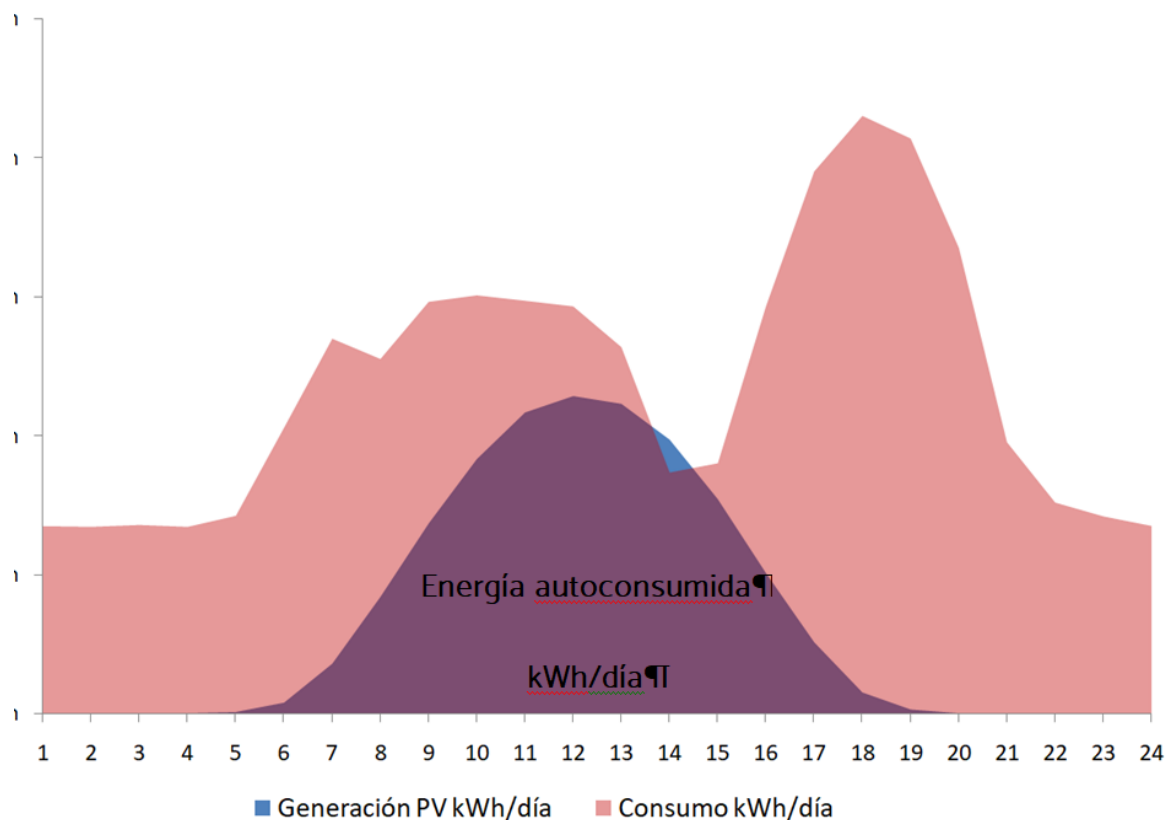


Figura 29. Generación, consumo y autoconsumo medio diario de un edificio.

Para estimar la potencia aproximada de una instalación solar de autoconsumo en función del consumo anual de una instalación se podría decir que por cada medio millón de kWh/año consumidos podrían instalarse 99 kW nominales de energía solar FV que serían autoconsumidos instantáneamente.

Por otro lado, para instalar paneles solares FVs sobre una cubierta plana se requerirán unos 10 m²/kWp de superficie libre de zonas sombreadas, de modo que una instalación de 111 kWp necesitará unos 1.100 m² aproximadamente para generar de forma óptima.

Esto significa que para los tres casos estudiados, a priori, se podrían instalar las siguientes instalaciones de autoconsumo:

Hospital	Energía solar fotovoltaica (kWp)	Superficie cubierta requerida (m ²)	Estimación energía autoconsumida: 25% del consumo (kWh/año)
Hospital de Navarra	1.830	18.325	2.350.000
Hospital Virgen del camino	1.830	18.325	2.350.000
Hospital Reina Sofía	855	8.575	1.100.000

Tabla 8. Energía solar pico estimada para autoconsumir el 25% del consumo actual de los tres complejos hospitalarios con mayor consumo energético de Navarra.

En los dos primeros casos habría que estudiar todas las posibles superficies en cubiertas disponibles ya que a priori sólo con las cubiertas planas se llegaría a cubrir las posibilidades de autoconsumo que tienen. El caso del hospital Reina Sofía parece un caso idóneo para estudiar el autoconsumo individual sin vertido.

6.7. Autoconsumos colectivos en cubiertas de institutos de secundaria compartidos por CCER

Para el caso de edificios o infraestructuras públicas que no sean grandes consumidoras o que tengan consumos variables de energía eléctrica en función de la época del año no puede plantearse una instalación de autoconsumo sin excedentes ya que parte de la generación dejaría de ser producida por no tener demanda que la autoconsume. En general, el modelo óptimo al que se tiende es que todas las instalaciones de generación y las demandas se agreguen en el mercado eléctrico de forma integrada y eficiente.

El GN tiene infraestructuras con usos energéticos, ahora bien, también tiene numerosos edificios con usos mucho menores pero cuya suma no es nada desdeñable.

En este punto se proponen instalaciones solares FVs para autoconsumo colectivo a través de la red cuya generación sea repartida entre las personas físicas y jurídicas de las CCER.

Para poner en marcha esta acción se tendrán que elegir edificios cuyos suministros estén en BT ya que, según el RD 244/2019 es condición indispensable que todos los consumos y la propia generación estén en BT para poder formular este tipo de autoconsumo colectivo.

En 2019, GN sacó a concurso 369 suministros de BT con facturas tipo 2.0DHA, 2.0A, 2.1A, 2.1DHA y 3.0A, la mayoría con consumos inferiores a 100.000 kWh/año. La suma de todos estos suministros supone un consumo anual de más de 12 millones de kWh/año (casi el 8% del consumo energético total de GN).

Entre los edificios con suministros en BT hay una gran parte de los institutos de secundaria de la CFN. Cada instituto tiene un consumo muy diferente aunque la media está por encima de 70.000 kWh/año. Si se estima que a partir de la generación solar FV se autoconsume entre el 20% y el 25% de la energía eléctrica consumida, de media, los institutos podrían autoconsumir entre 14.000 y 18.000 kWh/año de la generación total de la instalación solar FV. Si se replicara esta acción en todos los institutos con suministros en BT, supondría reducir a cero las emisiones GEI de entre 2,4 y 3 millones de kWh/año (entre el 1,5 y el 2% del consumo energético total de GN), además del consiguiente ahorro en las facturas eléctricas de los mismos.

A este impacto habrá que sumarle el de la energía que se reparta entre aquellos agentes que formen parte de la CCER.

La potencia de la instalación se definirá dependiendo de la capacidad de la cubierta o cubiertas disponibles en el instituto y los consumos de los edificios próximos, aquellos que compartan el transformador de BT o estén a menos de 500 metros del instituto, tal y como dice el RD 244/2019, que se incorporen a formar parte de las CCER.

Los pasos que se proponen en esta tipología de instalaciones son:

- 1 Estudiar la capacidad de la cubierta o cubiertas disponibles en el instituto para instalar energía solar FV y de otras posibles capacidades (mini-eólica u otras tecnologías).
- 2 Informar y sensibilizar a la población ubicada en el entorno del instituto para que forme una CCER.
- 3 Formar un grupo motor que comience a impulsar la CCER.
- 4 Proponer una asesoría técnica que ayude al grupo motor, de forma participativa, a evaluar la energía que autoconsumirán todas las personas, físicas o jurídicas (organizaciones, pymes, etc...) que forman parte de la CCER

- 5 Formar la CCER, darle una entidad jurídica y conformarla (elaborar estatutos para el funcionamiento y gobernanza).
- 6 Diseño del autoconsumo, potencia en función de la capacidad de la cubierta y/u otras opciones de generación y posibilidades de reparto de energía que la CCER ha conformado.
- 7 Elaborar los acuerdos de financiación de la instalación y repartos de energía generada.

6.7.1. Puesta en marcha de un autoconsumo colectivo a través de la red compartido por una ccer

Existen numerosas opciones para la puesta en marcha de la instalación, lo principal será formar la CCER y dar facilidades para impulsar estos primeros proyectos.

Se proponen las siguientes acciones por parte de GN:

- Ceder la cubierta a cambio de autoconsumir la energía del instituto de forma directa (autoconsumo colectivo a través de la red e interior).
- Para la financiación del resto de la instalación puede proponer ayudas y subvenciones a cada componente de la CCER.
- Atender especialmente aquellos casos que pudieran pertenecer a colectivos en exclusión social para que no queden fuera, asesorándoles y concediendo ayudas por la totalidad o gran parte de su participación en la CCER.
- Asesorar en la formación de las CCER, de modo que tanto en el proceso participativo como en el de formación de la entidad jurídica las personas y entidades interesadas estén acompañadas por personas profesionales que ayuden a su formación democrática e integradora.

A continuación se identifican algunos casos reales, para ver si existen posibilidades de estudiar la puesta en marcha de la acción propuesta.

Aunque la potencia no pueda definirse hasta el final del proceso de formación se parte de una instalación solar FV de 99 kW nominales de potencia en las cubiertas que se describen:

Instituto de educación secundaria de Lodosa:

Este instituto tiene unos 800 m² de cubiertas planas y 500 m² a dos aguas (sureste-noroeste). Si las cubiertas son aptas, en esta superficie se podrían instalar 99 kW nominales entre las cubiertas planas y el agua sureste.

El consumo de energía eléctrica anual de este instituto es de 60.920 kWh/año, si el autoconsumo asciende al 25% de la energía consumida, significa que el instituto autoconsumiría 15.230 kWh/año aproximadamente y con una instalación de 99 kW de energía solar FV quedarían (ya que se estima que esta instalación generaría 142.386 kWh/año) 127.156 kWh/año para repartir entre la CCER.



Figura 30. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).

Instituto de secundaria de Leiza:



Figura 31. Imagen aérea de la zona. Fuente: Google (10/12/2019).

El instituto de secundaria Amazabal de Leitza tiene 380 m² en aguas dirigidas al Sur, donde podrían integrarse más de 111 kWp de paneles para realizar una instalación solar FV para autoconsumo colectivo de una CCER. El consumo anual de este instituto es de 47.768 kWh/año repartidos en dos suministros de BT. Con la estimación descrita anteriormente el autoconsumo colectivo tendría 130.444 kWh/año para repartir entre el resto de personas físicas y jurídicas de la CCER de nueva creación.

Estos números sirven para hacerse una idea de las posibilidades de interacción entre los edificios del entorno. El procedimiento siempre comenzará uniendo a las personas físicas o jurídicas que quieran participar en la CCER y en función de las agentes que la componen y la capacidad para generar de la cubierta que pueda ser utilizada (u otro tipo de generación) decidir cuánta potencia se instalará.

Con esta acción no sólo se puede conseguir reducir las emisiones GEI a cero de hasta un 2% del consumo energético del GN, además habrá un impacto directo sobre las emisiones de GEI del resto de las agentes de la ciudadanía. Gracias a que la propia acción es:

- **Innovadora**, GN impulsará el fomento y creación de las primeras CCER.
- **Replicable**, aunque en cada caso se deberá revisar las singularidades, unas acciones podrán ser modelo de las siguientes y mejorar a partir de la experiencia de cada una.
- **Carácter social**, no sólo tendrá un impacto directo sobre las emisiones de GEI, sino que también pondrá a la ciudadanía como agente activa y agregadora en el mercado eléctrico.
- **Desarrollo local**, los institutos de secundaria están repartidos por toda la geografía de la CFN y en cada lugar se tendrá que movilizar a las agentes interesadas para el asesoramiento en la creación de la CCER, diseño y construcción de la instalación.

Desarrollo proporcional a la demanda existente de energía, la nueva CCER dimensionará la instalación de generación para cubrir una parte de las demandas de energía eléctrica reales de las personas y entidades que la formen.

6.8.Mesa de trabajo para la elaboración de una cláusula social

El Parlamento de Navarra, en su expediente 9-18/MOC-00140, insta al GN a incluir en todas las ayudas al autoconsumo una cláusula social por la que se derive parte de la generación eléctrica de autoconsumo a disminuir los casos de pobreza energética, bien conectando esos hogares a la red propia o bien desviando los ingresos por excedente a este propósito.

A lo largo del Plan de Autoconsumo y Acumulación eléctrica se han propuesto varias acciones para luchar contra la pobreza energética, aún así, dado que es un tema interdepartamental será clave unir a expertas de energía y de servicios sociales para la elaboración de una cláusula que explique cómo van a identificarse y beneficiarse las personas en riesgo de pobreza energética de las medidas propuestas en este plan.

6.8.1.Objetivos

El objetivo general de esta mesa será elaborar una cláusula que pueda aplicarse a todas las acciones propuestas en el plan de autoconsumo y acumulación eléctrica.

Esta cláusula perseguirá los siguientes objetivos específicos:

- Favorecer los canales de comunicación interdepartamentales para la aplicación de esta cláusula.
- Garantizar el suministro a aquellas personas que sufran pobreza energética.
- Disminuir hasta su desaparición los casos de exclusión por riesgo de pobreza energética y de pobreza energética severa.

6.8.2.Formación de la mesa

Se propondrán varios agentes para la formación de la mesa de trabajo.

- Al menos 3 agentes expertas en autoconsumo de organizaciones privadas.
- Al menos 3 agentes expertas en colectivos vulnerables de organizaciones privadas.
- Al menos 3 agentes de las secciones de energía de GN y entidades locales.
- Al menos 3 agentes de los servicios sociales de GN y entidades locales.

6.8.3.Metodología

Se propondrá una metodología participativa en la que:

- Diagnóstico:
 - Las agentes puedan solicitar la información, existente en los diferentes departamentos de GN, que crean necesaria para poder analizar la situación.
 - Se analizarán los objetivos.
 - Propuestas por parte de los diferentes agentes.
- Análisis:
 - Puntos fuertes y débiles de las propuestas.
 - Elaboración propuesta conjunta.
 - Puntos fuertes y débiles de la propuesta.
- Conclusiones:
 - Entrevistas y/o encuestas a otras agentes expertas para recibir más aportes.
 - Elaboración de la propuesta final incluyendo los aportes recibidos.

**ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN DEL
AUTOCONSUMO Y ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO.**

7. Comprometerse con la descarbonización

Afrontar la transición requiere de cohesión social y la formación de un marco garante donde todas las partes de la sociedad puedan participar. Este apartado se centrará en cómo formar un Equipo de Transición, para formalizar una Agenda de Transición, en la cual la difusión y sensibilización serán de vital importancia.

Con el fin de garantizar un flujo de trabajo constante para el equipo de transición, incluida la participación del conjunto de la sociedad, se recomienda el acuerdo sobre una primera versión de la Agenda para la Transición a formalizar en el primer año después de que se haya configurado el equipo de transición. Como la transición será un proceso continuo, que comenzará configurando el Equipo de Transición, se debe contemplar que la Agenda de Transición requerirá de actualizaciones a lo largo del proceso participativo. Durante todo el proceso, el equipo de transición podrá requerir de experiencia adicional y, por lo tanto, podrá solicitar la participación de expertas a nivel regional, local o externas.

Una Agenda de transición requiere una inversión de recursos humanos en materia de administración, gestión y experiencia. Por lo tanto, es altamente recomendado un compromiso inicial para acompañar todo el proceso y para garantizar la continuidad y la confianza entre las organizaciones y asociaciones que están dispuestas a invertir sus recursos en la agenda. La inclusión de diferentes organizaciones de la comunidad junto con las autoridades públicas asegura un alcance más amplio y ofrece posibilidades para que la Agenda de transición vaya más allá del alcance exclusivo de la administración pública. Esto significa que las asociaciones comunitarias, el ámbito educativo y del conocimiento o las empresas locales tienen el potencial de impulsar la descarbonización de la comunidad a través de acciones de la sociedad civil, del ámbito del conocimiento o mediante iniciativas dirigidas por empresas locales. Por extensión, la visión de descarbonizar a escala local o regional requiere de un acuerdo conjunto consolidado para obtener el compromiso de todas las organizaciones comprometidas en el Equipo de Transición.

Esto no solo marcará el inicio de la planificación energética participativa pública, sino que deber ser el comienzo de una nueva forma de trabajo en equipo a través de las autoridades públicas y las organizaciones regionales para la transición. Como parte del Equipo de Transición, las organizaciones no solo se declaran confianza mutua entre sí, sino que también comparten responsabilidades para actuar en la transición energética como organización individual con competencias clave pero con una estrategia en común pactada entre todas las organizaciones.

La transición energética afectará a toda la comunidad a nivel social, ambiental y económicamente. La configuración del Equipo de Transición es, por lo tanto, muy importante para poder empezar a trabajar desde una base sólida. No existe una fórmula exacta para formar el Equipo de Transición, ya que dependerá en gran medida del nivel de compromiso de las organizaciones que se involucren en el Equipo de Transición así como de sus representantes individuales, para garantizar un equipo activo y que funcione bien.

La transición ocurre en un contexto legislativo de directivas y regulaciones europeas, nacionales y regionales, por lo que existe el requisito de incluir a las autoridades públicas locales como parte del Equipo de Transición desde el principio, para contemplar una estrategia sólida y común para descarbonizar completamente el sistema de energía.

Un modelo de gobernanza válido para el Equipo de Transición puede ser la denominada cuádruple hélice para la transición: cuatro grupos diferenciados que representan las cuatro

partes interesadas, con agendas individuales pero que se superponen para el fin común de la transición. Este concepto se utiliza para desarrollar, gestionar y contribuir a los ecosistemas socioeconómicos de la comunidad a través de la dirección del Equipo de Transición regional. Cuando está bien implementado, el funcionamiento de la cuádruple hélice garantiza el equilibrio correcto entre la participación de autoridades públicas, organizaciones de la sociedad civil, asociaciones empresariales regionales y locales y el ámbito del conocimiento. Solo colectivamente será posible gestionar los desafíos que plantea la transición hacia una comunidad descarbonizada.

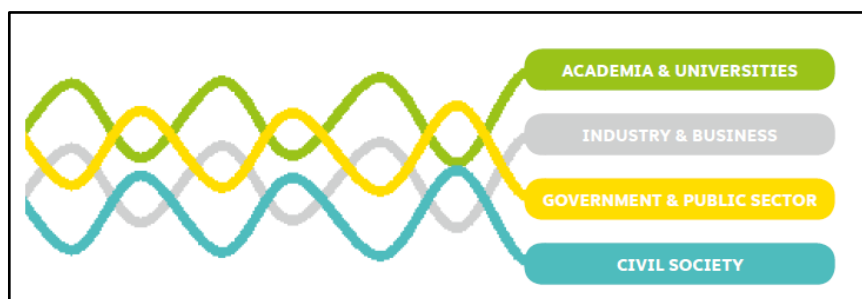


Figura 32. Cuádruple hélice. Fuente: De clercq, Proka, Jensen, Montero, 2019¹³.

Por tanto, los siguientes cuatro grupos juegan un papel importante para asegurar que el Equipo de Transición sea representativo de toda la comunidad. Usando estos cuatro grupos como una lista de verificación de la estructura del Equipo de Transición, se podrá comprobar por ejemplo si pierden representación las empresas locales o se están obviando la participación de las organizaciones civiles, sus ideas o preocupaciones.

Los cuatro grupos clave podrían ser:

- Las **autoridades públicas** como entidades que tienen la responsabilidad legal de proporcionar servicios básicos como la energía, están a cargo de hacer cumplir las normas generales sobre el uso del territorio y la planificación energética en la comunidad. A nivel regional, su apoyo puede ser un aspecto crítico para el éxito de la transición en la comunidad y su estrecha participación otorga un mandato importante para el Equipo de Transición. La capacidad de las autoridades públicas, por ejemplo a través de sus agencias energéticas, puede ser de gran ayuda para diseñar la Agenda de Transición. Hay que asegurar que todas las administraciones públicas locales estén comprometidas o, alternativamente, que el compromiso se haga a nivel regional con el mandato de apoyar a todas las entidades locales de la comunidad. Las entidades locales y las comarcas también pueden comprometerse para fortalecer la colaboración de las diferentes autoridades públicas.
- Las **organizaciones de la sociedad civil** están preparadas para impulsar el amplio apoyo y el alcance necesario para salvaguardar la transición en la medida en que se relacionan con la ciudadanía de una manera natural. A su vez, con su participación en la Agenda de Transición se asegura la adaptación a la dinámica, historia y cultura de la propia comunidad. Como las organizaciones civiles formadas por la ciudadanía operan principalmente en un de manera voluntaria, este recurso a menudo está altamente comprometido y basado en servir a la comunidad con un ciclo de retroalimentación rápida de puntos de vista positivos y negativos. Los compromisos formales o informales entre los agentes locales se materializan habitualmente sin el uso de leyes escritas o sin dinero de por medio y por lo tanto suponen una confianza mutua y una fuerza que es perfectamente

adecuada para impulsar la transición. La fuerza del trabajo voluntario no solo está impulsado por la responsabilidad compartida sino también por el éxito compartido del trabajo realizado para la comunidad local, como se ve a menudo en cooperativas u otras asociaciones formadas por la sociedad civil. Por lo tanto, las organizaciones civiles son adecuadas para gestionar las tareas y el compromiso social. Como el trabajo voluntario está estrechamente vinculado a la responsabilidad social y ambiental, descarbonizar el sistema energético forma parte del fortalecimiento socioeconómico y la autosuficiencia energética de la comunidad.

- **El ámbito del conocimiento** no solo juegan un papel importante en la enseñanza para abordar la emergencia climática y posibilitar un planeta habitable a las próximas generaciones, sino que también puede demostrar ejemplos de cómo mitigar el cambio climático mediante la instalación de fuentes de energía renovables como parte del plan de estudios. Esto debería ser articulado como un paso más para incluir nuevas opciones de actuar localmente, lo que también los convierte en un importante impulsor local para conseguir el compromiso local a través de la enseñanza y el uso de la educación como modelo local para el cambio. Además pueden proporcionar información confiable o investigación de procesos y tecnologías para apoyar al equipo de transición.
- **Las asociaciones empresariales locales y las empresas privadas** son una parte vital de la situación socioeconómica local. Ecosistema que se verá afectado por la transición. Por eso es importante sumarlas para garantizar que las empresas participen y que los efectos económicos de la transición sean considerados. Incluir asociaciones empresariales locales en una etapa temprana ayudará a identificar las oportunidades que puede brindar La Agenda de Transición a empresarias locales y dueñas de negocios. Las empresas y asociaciones locales pueden desempeñar un papel importante tanto en lo que respecta a la eficiencia energética como a la producción de energía renovable, ya que la sostenibilidad puede ser una forma de desarrollar sus negocios en la comunidad. Además, el apoyo de productores locales y proveedores de servicios, como fontanería, carpintería y otros gremios locales mejoran su capacitación y habilidades para servir a los objetivos comunes de transición. Adelantarse a la situación de que serán necesarias nuevos modelos de negocio, será vital. Por lo tanto, es esencial tener las perspectivas del negocio local como parte del Equipo de Transición, para garantizar que las actividades existentes en la comunidad coinciden con los ambicionados en el futuro.

Las posibles partes interesadas anteriores no son exclusivas y puede haber otras partes interesadas relevantes para el Equipo de Transición. El equipo de transición debe evaluar e invitar a nuevas partes interesadas según las necesidades para crear un equipo de transición robusto, exitoso y cohesionado localmente.

Un buen equipo de transición se caracteriza por una amplia gama de partes interesadas que consensuan una buena dinámica general. Debería estar formado por organizaciones que tienen recursos para asegurar un proceso de Agenda de Transición con sus diálogos de transición para poder materializar las reuniones del equipo de transición. Tener responsabilidades claras y repartidas para todo el proceso y el progreso de la Agenda de Transición es altamente deseado, puesto que existe una conexión importante entre los primeros debates del Equipo de Transición sobre las responsabilidades y el modelo de gobernanza de la Agenda de Transición. En definitiva, Una Agenda de Transición consistente incluye una descripción clara del modelo de gobernanza y el papel de cada una de las partes interesadas.

Se debe encontrar un equilibrio entre las personas que forman el Equipo de Transición, sus mandatos y responsabilidades. Y esto está relacionado principalmente con la colaboración entre las autoridades públicas involucradas y las otras partes interesadas. Por tanto, pueden surgir las siguientes dudas, ¿Se considera el Equipo de Transición como parte del equipo público de planificación energética o el Equipo de Transición es más un órgano asesor? Es importante aclarar desde el principio la naturaleza de las funciones del Equipo de Transición y las funciones de cada persona dentro del equipo.

Para establecer un equipo de transición comprometido y responsable, se recomienda que la autoridad pública, desde una etapa temprana, acepte que el Equipo de Transición sea una extensión de su departamento de planificación energética o su agencia energética. Existen ejemplos que demuestran a equipos contruidos sobre la responsabilidad mutua y la confianza entre las autoridades públicas y las otras partes interesadas, además trabajando juntas en igualdad de condiciones se consiguen mejores resultados a largo plazo.

8. Estrategia de difusión y sensibilización del autoconsumo y almacenamiento eléctrico

Una de las claves para la transición es el empoderamiento energético de la ciudadanía. En ese empoderamiento se pueden incluir:

- Difusión y sensibilización: Conocimiento del sistema energético.
- El ahorro y la eficiencia: La mejor energía es la que no se consume.
- Participación activa de la población en el sistema energético.
- Autosuficiencia energética personal y comunitaria.

Por tanto, será necesaria una estrategia que permita transformar la usuaria pasiva del sistema energético actual en una usuaria consciente que en todo momento conoce cuánta, cómo y qué energía usa, posibilitando la toma de decisiones para obtener la máxima satisfacción en cada momento. Esta usuaria empoderada tiene la capacidad de entender qué energía le conviene en cada momento y conoce también que tiene la posibilidad de autoabastecerse de energía, consiguiendo de esta manera una mayor consciencia sobre el uso de la energía y posibilitando una mayor capacidad de ahorro de energía al acercar el punto de generación al punto de consumo.

Pero para poder dar ese salto, es necesario informar, difundir y sensibilizar sobre las bondades del autoconsumo, por lo tanto es importante marcar una estrategia a diferentes niveles para el impulso del autoabastecimiento y el almacenamiento de energía eléctrica.

Los objetivos de esta estrategia podrían ser:

- Dejar claro que todas podemos ser “prosumidoras”.
- Que la ciudadanía pase de ser una agente pasiva a una agente activa del sistema eléctrico. Que conozca su nuevo papel como agregadora de generación y demanda en el sistema y las formas de agruparse (CCER) para participar activamente en el mercado eléctrico.
- Impulsar las pequeñas instalaciones de autoconsumo con energía solar FV completamente distribuidas por el territorio y lo más cercanas posible a los puntos de consumo.
- Difundir de una manera clara y centralizada todas las actuaciones dirigidas a la ciudadanía desde las administraciones públicas para impulsar la generación distribuida

La estrategia para la promoción del autoabastecimiento y el almacenamiento podría tener diferentes niveles según la parte interesada desde la que se trabaje y el público objetivo al que se dirigen los posibles programas y/o actuaciones señaladas a continuación:

8.1.Sector público (ACFN, entidades locales)

Aprobación de la LFCCTE, para posibilitar el marco estable y necesario para el desarrollo del autoconsumo de energía en la CFN. Concretamente con la aplicación de la disposición derogatoria, a partir de la entrada en vigor de la LFCCTE quedarán derogadas todas las normativas que impidan expresamente la instalación de sistemas generación de energía FV en tejados o cubiertas de edificios. A su vez quedarían derogadas todas las disposiciones contrarias al desarrollo de las medidas de eficiencia energética, de implantación de energías renovables y de lucha contra el cambio climático. Y por último quedarían derogadas expresamente las resoluciones que excluyan del cumplimiento de determinados requisitos del Código Técnico de Edificación

Creación de la ANEC-NEKA y la operadora Navarra de Energía, recuperación de esa manera funciones de la antigua y ya extinta CRANA.

Formación del equipo de transición que dinamice la Agenda para la transición y el compromiso para la descarbonización en la CFN.

Acuerdos y mesas de trabajo a nivel regional para el impulso del autoabastecimiento y el almacenamiento energético. Teniendo en cuenta para su formalización a todas las partes interesadas de la cuádruple hélice.

Acuerdos y mesas de trabajo a nivel regional para el impulso de la movilidad sostenible. Teniendo en cuenta para su formalización a todas las partes interesadas de la cuádruple hélice.

Nuevas convocatorias de ayudas para fomentar la difusión y sensibilización energética y climática en toda la CFN (Replicar por todo Navarra la experiencia del punto Infoenergía del TEDER-Tierra Estella o Puntos de Asesoramiento Energético que trabajen la pobreza energética, entre otros temas).

El Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA) fue una fundación sin ánimo de lucro promovida por el GN y la empresa pública Gestión Ambiental de Navarra, S.A. Nació en 2003 fruto de un proceso de participación social, más concretamente, la Estrategia Navarra de Educación Ambiental (ENEA). Las funciones del CRANA fueron:

- Colaborar con el GN y las organizaciones sociales buscando sinergias para acercar el conocimiento del medio ambiente a la sociedad navarra, de modo que se corresponsabilice en su conservación y mejora.
- Fomentar el diálogo, el consenso, el debate, la reflexión y la participación de toda la sociedad en los proyectos desarrollados.
- Trabajar con una actitud constructiva que anima a muchas personas, administraciones y empresas a colaborar y aportar.

La nueva ANEC-NEKA, a parte de retomar las antiguas funciones del CRANA, también podría fomentar y ejecutar actuaciones en materia de eficiencia, gestión, ahorro energético y energías renovables.

Entre las varias funciones que podría tener la nueva ANEC-NEKA junto a la OPEN están el apoyo técnico a las entidades locales para la redacción, la ejecución y la revisión de los planes de acción para el clima y la energía sostenible o la comercialización de electricidad. Así mismo, podría tener la competencia de fomentar la iniciativa energética pública en todos los ámbitos institucionales. La ANEC-NEKA es una pieza fundamental para lograr los objetivos establecidos en el anteproyecto de la LFCCTE, que hará posible que las energías renovables lleguen donde no llega el mercado actualmente. Lo hará, por ejemplo, con la promoción de instalaciones compartidas en los tejados y cubiertas de los edificios para impulsar la participación ciudadana en este sector. Las funciones de la ANEC-NEKA y la OPEN podrían ser, entre otras:

- Fomentar la democratización de la energía entre la ciudadanía.
- Abrir los proyectos energéticos a la participación ciudadana.
- Promover campañas de información y sensibilización.
- Fomentar la investigación, el desarrollo, la formación y la reorientación profesionales en materia energética.
- Promover y gestionar sistemas de producción de energía renovable, sistemas de almacenamiento o gestión de energía y sistemas de recarga de VEs en el territorio de la CFN.

- Crear o participar en sociedades mercantiles con el objetivo de comercializar energía eléctrica en régimen de libre competencia, gestionar la venta de excedentes energéticos de instalaciones de autoconsumo, recogida y análisis de los datos de consumo, y participar en la gestión inteligente de la demanda y en otros servicios del sistema eléctrico.
- Promover actuaciones e inversiones públicas y privadas en materia de absorción de dióxido de carbono, de la preservación y mejora de los sumideros de carbono y de adaptación al cambio climático. También sobre el cumplimiento de los objetivos y las medidas de la KLINA-HCCN.
- Elaborar estudios y modelos predictivos y emitir informes técnicos sobre las tecnologías y los sistemas energéticos, los hábitos de consumo energético, la evolución del cambio climático y la vulnerabilidad de los diferentes sectores económicos. También sobre el cumplimiento de los objetivos y las medidas del PEN 2030.
- Participar en los proyectos de ámbito autonómico, nacional o internacional para poner en marcha iniciativas relacionadas con los objetivos de la LFCCTE.
- Proporcionar apoyo técnico a las gestoras energéticas y a las unidades de contratación de las diferentes administraciones públicas, elaborar programas de racionalización del uso de la energía y promocionar el aprovechamiento de recursos energéticos renovables.
- Proporcionar apoyo técnico a las entidades locales para la redacción, la ejecución y la revisión de los planes de acción para el clima y la energía sostenible.
- Asesorar a las instituciones y las administraciones públicas.
- Promover actuaciones e inversiones públicas y privadas en proyectos de I+D+i en materia de transición energética y de lucha contra el cambio climático.

8.2. Industria, Pymes y micropymes

Apostar por la transformación del tejido industrial para impulsar la transición, el uso de recursos locales y la economía circular.

Apostar por la cultura de Excelencia en la Eficiencia energética y el Ahorro de energía y el uso de recursos.

Fomentar el teletrabajo para evitar desplazamientos innecesarios de las trabajadoras, y en los casos de que el desplazamiento sea necesario, impulsar programas de movilidad sostenible y compartida.

8.3. Ciudadanía

La falta de información que padece la ciudadanía en relación al autoconsumo y el almacenamiento es grande. Aunque los datos indican un crecimiento de este sector, la realidad es que no ha sido el esperado ni el deseado. La colaboración público-privada tiene que hacerse más presente para que el autoconsumo pueda llegar a la ciudadanía. Alguno de los motivos, cuando ha pasado a más de un año de la derogación del [impuesto al Sol](#), es que falta una gran labor explicativa y de concienciación para trasladar los beneficios del autoconsumo a las usuarias y en particular a la ciudadanía. Desde la administración pública hay que ofrecer información veraz y cercana a la población, con ejemplos y números, que demuestre que el impulso al autoconsumo es una excelente apuesta por el ahorro de costes fijos y por la conservación del planeta. Entre las muchas acciones llevadas a cabo por los diferentes departamentos del GN, en el marco del

proyecto europeo [Sustainability](#) se han publicado unas guías dirigidas a la ciudadanía. Estas guías buscan sensibilizar e informar de forma cercana y sencilla los beneficios que aporta la búsqueda de la eficiencia energética, convertirse en prosumidoras o compartir con otras vecinas un sistema de calefacción comunitario o de barrio cuya producción de calor sea de origen renovable.

Con ese fin es completamente necesario replantear las actuaciones enmarcadas en las jornadas para la difusión y sensibilización energéticas promovidas por el GN con la colaboración de los grupos de acción local y agencias locales de la energía realizadas durante estos últimos años, para darles mayor protagonismo, periodicidad y visibilidad. Siendo necesario replantearse los recursos ofrecidos hasta ahora y su modalidad, con el fin de trabajar con todas las partes interesadas de la cuádruple hélice nuevas metodologías o planteamientos para conseguir que la ciudadanía considere como su prioridad el aportar un granito de arena en la transición, desde una visión crítica, constructiva y participativa.

Las acciones que se podrían desarrollar desde la propia sociedad civil en ese sentido podrían ser:

Demandar a la administración pública, **marcos normativos y jurídicos estables a nivel regional** que **posibiliten** la creación y desarrollo fiable de:

CCER.

Demandar los marcos garantes necesarios que posibiliten la **participación de la sociedad civil en los activos desarrollados durante la transición**. (sean recursos distribuidos o centralizados)

Promover desde el voluntariado los **Puntos de Asesoramiento Energético** para ofrecer información energética imparcial y veraz a la propia sociedad civil. Con el fin de impulsar el empoderamiento energético por y para las usuarias de energía.

8.4.Ámbito del conocimiento

Incorporar en el currículum educativo la **energía como elemento transversal**.

Desarrollar el programa 50/50 en centros educativos. Este programa tiene como objetivo movilizar el ahorro energético en los edificios públicos mediante la aplicación de la metodología 50/50. La metodología de 9 pasos aumenta la conciencia energética de las usuarias del edificio y los involucra activamente en las acciones de ahorro energético. Los beneficios financieros obtenidos son compartidos por igual entre las usuarias de los edificios y la autoridad local que paga las facturas energéticas.

Promover desde una perspectiva didáctica la **difusión de los programas de innovación en relación a la energía** desarrollados en los centros tecnológicos.

Impulsar ciclos educativos actualizados a perfiles profesionales ya demandados o posiblemente demandados en un futuro que posibiliten la transición.

En este sentido, es urgente la aprobación de la LFCCTE en Navarra, puesto que en el capítulo V del anteproyecto de la Ley, titulado “Información, difusión, formación e investigación, desarrollo e innovación”, viene incluido el siguiente artículo:

Artículo 16- Educación para el cuidado del clima y la transición energética.

1. El Departamento con competencias en educación establecerá los mecanismos y recursos necesarios, para que el cambio climático y la transición energética se contemplen en los currículos educativos, en la formación y habilitación del profesorado en cualquiera

de los niveles, así como en los procesos de evaluación institucional y de calidad del sistema educativo.

2. Se promoverá igualmente el desarrollo de proyectos educativos especializados e innovadores en materia climática y de transición energética en colaboración con los departamentos competentes en materia de energía y medio ambiente y con las instituciones educativas pertinentes.

3. Las promotoras de centrales de generación eléctrica renovable adoptarán medidas para favorecer un mayor conocimiento de los beneficios ambientales de las energías renovables por parte de la población. Las centrales de más de 15 MW de potencia instalada, deberán admitir visitas a sus instalaciones.

4. Los departamentos con competencias en energía y cambio climático editarán guías y realizará campañas de información, comunicación y formación para la promoción de la eficiencia energética y el impulso de hábitos de vida respetuosos con el clima dirigida a todos los sectores de población.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS FUTURAS

9. El contrato social de la energía-electrificar para democratizar

9.1.Bases para un nuevo modelo energético

Partiendo del principio, de que la energía es un bien básico de primera necesidad y, como tal, un derecho innato que debe estar recogido en nuestro ordenamiento jurídico y en nuestras normas de comportamiento social. Frente a esta convicción existe un modelo que no garantiza el acceso universal a la energía, un sistema en el que la ciudadanía ha perdido absolutamente la confianza y ante el que la voluntad política se plasma continuamente en una desregularización de la cobertura de las necesidades básicas.

Esta realidad exige un cambio profundo en la conceptualización y el diseño del sistema energético del futuro en el que la ciudadanía tiene que asumir un papel hegemónico porque la posibilidad de cambio es real y posible por la aparición de procesos tecnológicos e industriales maduros fuertemente disruptivos, pero, sobre todo, por la aceptación social de los mismos.

Con el fin de aprovechar las posibilidades que la tecnología brinda, las necesidades energéticas tendrán que ser cubiertas bajo criterios de equidad y justicia intergeneracional, de forma sostenible y respetuosa con el medio ambiente actual y futuro.

9.2.Razones para el cambio

Son muchas y variadas las razones que demandan no solo un cambio, sino la subversión del modelo. Baste citar cuestiones como:

- No acceso universal a la energía y pobreza energética.
- La no transparencia en la fijación de precios.
- El control y propiedad concentrada de las infraestructuras.
- Trámites administrativos convertidos en bienes especulativos.
- La inexistencia de grados de libertad de las consumidoras.
- La carencia de una política fiscal activa y aplicada a su finalidad.

9.2.1.El no acceso universal a la energía y pobreza energética

La primera de las razones para el cambio es, sin duda, la ausencia de un acceso adecuado a la electricidad y su consecuencia inmediata: la pobreza energética. En los últimos diez años el número de hogares que no pueden mantener unas condiciones de habitabilidad mínimas, en cuanto a la cobertura de sus necesidades energéticas básicas, ha subido de forma continua. De hecho, 6,8 millones de personas estarían sufriendo temperaturas inadecuadas en sus viviendas según el Instituto Nacional de Estadística (INE) y solo en 2016 se produjeron 900.000 cortes de suministro eléctrico por dificultades financieras para hacer frente al pago del servicio. Un problema que en absoluto resuelve el ineficaz Bono Social.

9.2.2.La falta de transparencia en la fijación de precios

Se arrastra desde hace décadas un sistema opaco y complejo en la fijación de precios con una asimetría absoluta en la asignación de costes que ha tenido como trasfondo siempre la protección, por una parte, del sector energético tradicional (que, a pesar de la reducción de la demanda y del incremento de las inversiones, ha seguido manteniendo ratios de crecimiento tanto en ingresos regulados y liberalizados como en beneficios) y, por otra, de las grandes consumidoras y de la industria cuya tarifa se subvenciona por el resto de

usuarias. En los últimos 15 años el coste del kWh ha subido un 85,7%, (siendo el incremento de la parte fija del 155,8%) valores, a todas luces, fuera de rango si se analizan la variación de la demanda y la aparición de tecnologías que pueden generar de forma más barata la electricidad.

9.2.3.El problema reputacional del sector eléctrico actual

Frente a la consideración de la electricidad como un producto de muy alto valor, con un 90% de satisfacción, llama la atención que el servicio de este producto, es decir, la tarea de las grandes compañías eléctricas es el peor valorado según un reciente estudio de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Un 19% de descontento que lleva consigo, adicionalmente, una pérdida de confianza por parte de la consumidora en el sistema y en la administración que debiera vigilarlo.

El factor más preponderante es la asunción por parte de las consumidoras de que siempre el precio de la electricidad ha ido creciendo y que el sistema actual, nunca bajará mientras se mantengan los mismos actores. Es decir, hay confianza en que tecnológicamente es posible el cambio, pero que este no será llevado a cabo por los agentes actuales.

En efecto, el análisis integral del sector eléctrico deja pocas dudas sobre la posibilidad de que el sector tradicional e integrado pueda pilotar el cambio porque, tal y como está configurado en la actualidad, no parece fácil que puedan formar parte de la solución futura quienes son los responsables del problema y sobre los que el cambio de modelo supondría su “suicidio empresarial”.

9.2.4.El proceso regulatorio no aplicado a su finalidad

La característica del sistema que ha generado esa desconfianza ha sido el mantenimiento creciente de la rentabilidad del sector energético tradicional en base a una regulación que ha fijado la rentabilidad de los activos por encima de su aportación real al proceso de cobertura de las necesidades energéticas mientras que el excesivo peso de las partes fijas del recibo y su fijación de forma arbitraria y no transparente, suponen, de hecho, una desincentivación a la eficiencia y distorsionando no solo la señal de precio sino las posibilidades de fomentar iniciativas como las del autoconsumo o la gestión de la demanda. La falta de una política de fijación de precios transparente conlleva que la consumidora no tenga una señal de precio en base a la disponibilidad de la energía y a los costes en origen que en cada momento se producen.

9.2.5.La necesidad de actuación medioambiental

La lucha contra el cambio climático empieza a ser asumida por el conjunto de la sociedad que, no solo la demanda como algo necesario, sino que quiere participar, de forma activa, del proceso energético, tanto como muestra del poder puesto a su disposición, como por el necesario compromiso con el medioambiente. La única manera de reducir drásticamente y rápidamente las emisiones es consumiendo menos energía, erradicando el uso de fuentes fósiles y que esta venga de fuentes de energía renovables. En consecuencia, la política energética ha de estar perfectamente alineada con la política medioambiental y con los compromisos de acción frente al clima que ya se han suscrito.

Se han superado todos los límites biofísicos y se impone ahora una disminución drástica, pero ordenada, de la demanda total de energía sin perder de vista la prevalencia de la justicia social de cobertura de las necesidades básicas. En paralelo, se deben extender las

fuentes renovables de energía de modo que se alcance un modelo energético 100% renovable.

9.3.Las palancas del cambio

Las razones para el cambio desarrolladas en el apartado dos no son condición suficiente para llevarlo a cabo. La magnitud de la transformación que es necesaria requiere de la existencia de palancas o alternativas que permitan sustituir el paradigma actual por otro. La importancia del momento actual es que a la demanda social se le añade la coincidencia de diferentes procesos disruptivos a nivel tecnológico que se incorporan como palancas de desarrollo y escenarios con capacidad para provocar el cambio de modelo desde abajo hacia arriba.

La coincidencia que se da en nuestros días de disponer de una generación de electricidad a precios más reducidos con energías renovables en los puntos de consumo, de la viabilidad del almacenamiento de energía eléctrica o de la disponibilidad de herramientas que adopten decisiones de forma automática e individualizada gracias al desarrollo de las TIC es, sin duda, la palanca que va a conseguir implantar un nuevo paradigma de actuación.

9.3.1.El futuro es renovable

No es necesario realizar, a estas alturas, un análisis de la evolución y potencialidad que las energías renovables tienen, pero sí se quiere dejar constancia de las principales razones por las que van a ser, junto a la mejora de la eficiencia en el consumo, los ejes del nuevo modelo energético. La mayor parte de los estudios e informes que vienen presentando diferentes instituciones y empresas consultoras y tecnológicas ponen de manifiesto que la generación de energía eléctrica con fuentes de energía renovables es, hoy día, en términos microeconómicos, más competitiva que el uso de combustibles fósiles o de energía nuclear. Y todo esto, sin considerar externalidades y beneficios inducidos por su uso.

9.3.2.Hacia un proceso disruptivo en energía

El cambio de paradigma que se propugna no va a consistir solamente en la sustitución de las fuentes de energía convencional por fuentes renovables sino, entre otros puntos, en la sustitución de una estructura de generación centralizada conectada con el consumo mediante redes de estructura radial por una configuración tanto de generación como de intercambio de la energía alrededor del consumo. Es decir, se cambia el diseño de generación centralizado y de distribución radial por uno descentralizado y con distribución tipo web, que va a permitir que la ciudadanía tenga el papel central que le corresponde en el nuevo escenario.

Este cambio lo van a propiciar comportamientos sociales y empresariales disruptivos, única posibilidad de cambio exponencial dado que nunca el paradigma energético actual puede desaparecer por la evolución lineal del propio sistema, entre otras razones porque el sector tradicional sabe que la única forma de hacer perdurar su poder es mediante la sustitución paulatina, lineal, de unas tecnologías propiedad suya por otras que también esperan que sean de su propiedad.

9.3.3.La evolución de la energía solar FV

La generación de electricidad con energía solar FV es, posiblemente, la mayor revolución tecnológica e industrial que se está produciendo, tanto por los logros ya conseguidos, como por las perspectivas de futuro. La energía solar FV ofrece atributos que la convierten en la disrupción tecnológica crucial para sentar las bases del cambio de modelo energético actual.

Ese papel trascendental de la FV se explica por muchas razones entre las que destacan la evolución tecnológica; la evolución industrial y de costes; la generación distribuida; su modularidad e integración o la digitalización, características que la convierten en el principal inductor del cambio.

9.3.4.El autoconsumo

El Contrato Social de la Energía tiene en el autoconsumo su plasmación más definitiva. El autoconsumo abre la puerta a la ciudadanía, a todas las usuarias y a una nueva forma de comportarse y entender la energía pues brinda la oportunidad de convertirlas en gestoras de su propia energía, asumiendo la responsabilidad energética ante la sociedad.

Asumir el papel de gestora energética es una pieza clave del cambio, pues hasta ahora la ciudadanía solamente se preocupaba del consumo, sin tener en cuenta cuánto, cuándo ni cómo. Generarse su propia energía, y encima hacerlo de forma limpia y eficiente, proporciona una nueva percepción de la energía, más cercana y menos abstracta. Entender cómo funciona una instalación y cómo consumen los aparatos eléctricos que hay en casa es el punto de partida para que la ciudadanía asuma comportamientos energéticos más responsables, limpios y eficientes.

9.3.5.El almacenamiento y los efectos en la gestión de la demanda

Es uno de los elementos disruptivos que van a hacer posible el salto hacia otro modelo energético. El almacenamiento de electricidad en baterías u otro tipo de tecnologías es clave, fundamental tanto para la electrificación de la demanda como, sobre todo, para la gestionabilidad del sistema y la reducción de inversiones de generación con baja utilización. Va a tener una importante repercusión en servicios cruciales la introducción del almacenamiento cercano al consumo y a la generación distribuida en un sistema eléctrico interconectado. En este sentido, hay que diferenciar cuatro grandes líneas: servicios de red, integración de energías renovables, autoconsumo y movilidad.

9.3.6.El Internet de las cosas. IoT

El tercer elemento de disrupción es la conjunción del avance que se está produciendo en las TIC, origen de la llamada tercera revolución industrial, y la aceptación social de los avances tecnológicos. Esta doble línea va a permitir que las usuarias puedan situarse en el centro del sistema eléctrico, siendo capaces no sólo de decidir cómo van a cubrir sus necesidades energéticas, sino actuando como elementos activos dentro del sistema.

El futuro, ya presente, estará basado en un modelo de comunicación multidireccional, tipo neuronal, que permitirá relacionarse sin la ineficiencia de un sistema radial, lejos de un modelo tradicional de relaciones unidireccionales.

Además, la introducción de Blockchain podría suponer reducir los costes de intermediación y liberar a las consumidoras de los contratos de suministro inflexibles

ajenos a las posibilidades que las TIC ofrecen y a la realidad del consumo que ahora existe.

9.3.7.La aceptación social de la necesidad de cambio

El cambio de modelo energético no va a depender fundamentalmente de los avances tecnológicos que se vayan incorporando en el futuro, aunque estos lo hagan posible. Solo con estos la velocidad de la transición sería insuficiente para alcanzar los objetivos de lucha contra el cambio climático y para recuperar muchos de los derechos perdidos.

La dificultad está en que la voluntad de la ciudadanía llegue a ser tenida en cuenta por los partidos políticos y, por lo tanto, se traslade en acciones políticas efectivas de gobierno, pero es claro que la preocupación de la sociedad cada vez es más determinante en la asunción de compromisos políticos frente a la presión real y efectividad que los lobbies empresariales tienen.

9.4.Los caminos del cambio

9.4.1.La tarifa eléctrica: señal precio y transparencia

Si la señal precio y su proyección en el tiempo es la señal de actuación y decisión, ésta debe ser, ante todo, transparente y real, porque si las señales que el mercado está dando a cada agente no reflejan la realidad, las actuaciones que se adopten pueden ir en sentido contrario.

Las exigencias de esta señal de precio transparente deben estar basadas en la disponibilidad de información de todas las componentes que la configuran para que la consumidora pueda actuar en consecuencia y que la parte fija, hoy denominada como regulada, se establezca también de forma variable y sea reflejo del precio del servicio prestado realmente a la consumidora.

9.4.2.La digitalización del sistema eléctrico

El papel que van a asumir las instalaciones de aprovechamiento de fuentes de energía renovables, con mayor aleatoriedad en la fuente, con un tamaño mucho más reducido y con una diversidad mayor de agentes, unido al autoconsumo y a la generación distribuida, exige que el sistema cambie tanto su forma de trabajar como su capacidad de respuesta. Atendiendo a las necesidades ya presentes, la digitalización del funcionamiento del sistema eléctrico es una realidad que no se puede eludir. Para conseguir disponer de capacidad de avance se necesita consolidar actuaciones como la mejora en la previsión de la generación, en los procesos de planificación energética y de la red, en dar entrada a agregadoras de demanda, en la participación de la consumidora en el mercado, en la optimización del balance oferta/demanda y, por último, y no desdeñable, dentro de una economía de la información, en la gestión del Big Data, en referencia al comportamiento de la ciudadanía.

9.4.3.El papel futuro de la consumidora en la compraventa de electricidad

Hasta ahora el papel de la consumidora dentro de una economía mal definida como de mercado es el de aceptar un contrato de adhesión que conlleva, en la mayoría de los casos, considerar que su perfil energético es uno previamente definido por la comercializadora con la que suscribe el contrato de suministro.

En cualquier modelo de planificación se debería tener clara la definición de una función objetivo cuya optimización debe ser la base de las decisiones de cada prosumidora, basada en la minimización del coste de cobertura de las necesidades energéticas. Las actuaciones en la gestión de la demanda, entendiendo estas como las que se producen aguas abajo del contador, pueden tener diferentes orígenes y formas de actuación:

- Desplazamiento de cargas en el tiempo manteniendo su valor.
- Procesos de eficiencia tanto por menores necesidades de energía por equipos más eficientes como por el cambio de señales de control y uso.
- Almacenamiento de energía.
- Generación de energía, como proceso de autoconsumo.
- Sistemas de intercambio hacia el exterior.

Por lo tanto, tiene sentido la figura de la agregadora de demanda porque puede tener una proximidad física entre los diferentes consumidoras y convertirse en una CCER (que actúe en la parte de BT, formando una micro red integrada en el sistema eléctrico) u operar con activos repartidos por el territorio.

9.4.4.La corresponsabilidad en el cumplimiento de compromisos de la cobertura de la demanda final con renovables

Es necesario que todas las energías soporten, de forma proporcional, el esfuerzo de cumplimiento del objetivo adquirido de cobertura de la demanda final de energía con renovables para los horizontes marcados. La propuesta no solamente pretende transparencia en la formación de costes, sino, también, que sirva de instrumento para gravar el uso de unas energías que no se disponen localmente y que además no son sostenibles como el gas y el petróleo.

9.4.5.El cambio de modelo en la propiedad y gestión de las Infraestructuras

En la actualidad la propiedad y rentabilidad de las inversiones en infraestructuras se ha convertido en un producto financiero refugio y seguro avalado por la regulación y, por lo tanto, en un atractivo producto para fondos de inversión que buscan altas rentabilidades con activos muy apalancados, por el bajo coste del dinero y por su riesgo reducido por la garantía país.

Es necesario desterrar la concepción de un Estado o administración regional o local incapaz de actuar como gestora, sobre todo en su papel de tenencia y conservación de un bien para un servicio público.

9.4.6.La política fiscal activa como herramienta necesaria

La política fiscal es la base de cualquier proceso de cambio tanto a nivel tecnológico o industrial, como de modificación de costumbres si esta mantiene, como máximo exponente, que su papel no solo es recaudar sino actuar de elemento catalizador de adaptación de usos y costumbres de las contribuyentes.

Una política fiscal se considera activa cuando a la función de gravar económicamente actuaciones se le acompaña de una voluntad de actuar de forma clara, gravando aquello que se quiere reducir y reduciendo el gravamen de lo que se quiere fomentar. Así, en materia energética, la política fiscal debería tener en cuenta:

- La consideración de externalidades y la inclusión del concepto básico de quien contamina paga.
- La diferenciación entre crear valor y renta.
- Reducir el gravamen en aquellas iniciativas que se quieran apoyar y fomentar.
- Incrementar el gravamen de aquellas iniciativas que se quieran reducir.

En el documento que la Fundación Renovables elaboró el pasado mes de junio de 2019 bajo el título “[Escenario, políticas y directrices para la transición energética](#)” se incluye un listado de actividades a las que incrementar o reducir el gravamen dependiendo de que sus consecuencias vayan en contra o favor del modelo energético propuesto.

9.4.7. Un modelo eléctrico para el futuro

La consideración de la electricidad como un bien de primera necesidad y como un servicio público en el que toda la ciudadanía va a tener un papel activo, asumiendo responsabilidad y eficiencia en el consumo, en la gestión de la demanda y en la participación en la gestionabilidad del sistema de generación de energía, requiere avanzar en un modelo eléctrico que se caracterice por:

- Un bajo precio finalista de la electricidad.
- Un sistema abierto en la gestión y transparente en la operación.
- Aprovechar la existencia de múltiples agentes, tanto para flexibilizar la demanda como para incrementar la capacidad de inversión.
- La presencia y asunción por parte del Estado y la administración regional y local de un papel preponderante tanto en el desarrollo normativo y en la configuración de instituciones de control independientes, como en el papel inversor.
- La apuesta por las energías renovables, la eficiencia y la sostenibilidad.
- Asumir que la 3ª Revolución Industrial es la base del desarrollo tecnológico del sistema: digitalización, plataformas de intercambio, almacenamiento como gestión de la demanda y la gestión del Big Data.

9.5. El Contrato Social de la Energía

La evolución desde la consideración actual de la energía eléctrica como un producto financiero hacia un concepto más social de la energía, caracterizada como un bien de primera necesidad, debe ser un objetivo de cualquier gobierno que anteponga las necesidades de la sociedad frente a la voluntad e intereses de las empresas. La consideración de energía como servicio público o como un bien de utilidad pública debe ser uno de los elementos primordiales que permita que la tecnología actúe.

Hace 250 años que Jean-Jacques Rousseau publicó el Contrato Social cuyas bases y contenidos deberían hacer reflexionar sobre la necesidad y exigencia de poner en marcha, también en materia de energía, un nuevo Contrato Social de la Energía que anteponga los derechos de todas a los de unas pocas y que reestablezca, de común acuerdo, los derechos que se han perdido, así como los deberes que nunca se nos han exigido.

Esta línea argumental aplicada a algo tan básico como la energía es la que está detrás de la propuesta general: recuperar el derecho innato a la energía, dentro de los parámetros de compromiso de cada una de nosotras, como ciudadanía, con la sostenibilidad del medio desde un punto de vista intergeneracional. Necesitamos un Contrato Social de la Energía, como base del compromiso de todas para cambiar un sistema actual injusto e ineficiente,

que permita aprovechar todos los avances tecnológicos disponibles, como personas corresponsables en el cambio que hay que poner en marcha.

La situación actual no se puede cambiar sin que se produzca una subversión del sistema, entendiendo este término como la necesidad de cambiar el orden moral del sistema actual.

Por esta razón, es necesario llegar a un compromiso entre todas las partes y establecer un Contrato Social de la Energía que se materialice como un pacto de todas las formaciones políticas, inducido por la presión de una ciudadanía que ya no cree en el sistema actual ni en las agentes que lo controlan.

9.5.1. Declaración y bases del Contrato Social de la Energía

La propuesta y contenido del Contrato Social se realiza desde la coexistencia del reconocimiento de derechos ineludibles de la ciudadanía y la propuesta de iniciativas de actuación básicas, a partir de reformas legales, en un único documento programático como mandato de la voluntad de todas a la representación política.

9.5.2. Bases y derechos

- El acceso universal a la energía debe ser regulado como un derecho ineludible para todas.
- La electricidad debe ser considerada como un bien de utilidad pública y, como un servicio público.
- El compromiso es de todas y el papel a desempeñar por cada persona debe estar basado en la asunción de los deberes que ese compromiso le confiere, atendiendo a que la energía es un bien escaso y básico cuyo consumo y generación debe ser sostenible y eficiente.
- La justicia social con carácter intergeneracional debe prevalecer en el diseño del modelo energético del presente y del futuro.
- El Contrato Social no tiene caducidad y su desarrollo debe estar pensado como un compromiso continuo en el tiempo.
- El Contrato Social de la Energía debe ser la base del Pacto de Estado de la Energía y resto de normativas o leyes a nivel regional o local.
- El papel del Estado, la administración regional y la administración local debe ser activo, como agente planificadora, emprendedora, reguladora e inversora.

9.5.3. Propuestas y escenarios a alcanzar

El desarrollo del Contrato Social debe llevar aparejadas actuaciones legislativas que incluyan, entre otras medidas:

- 1 Promulgación de la Ley de lucha contra el cambio climático a nivel estatal o la LFCCTE a nivel regional. Debe ser el documento básico en el que el Contrato Social se plasme, con un alcance multidisciplinar que sirva de guía legal para la apuesta hacia una nueva economía y su respetuosa relación con el medio rural. La lucha contra el cambio climático específicamente debe permitir desarrollar como elementos prioritarios en materia energética:
 - a) Ley de reforma del sector eléctrico, para regular el funcionamiento del sistema eléctrico, con el fin de garantizar el acceso universal de la energía, una señal precio transparente que apueste por el consumo responsable, la modernización y digitalización del sector eléctrico, el fomento del autoconsumo y la eficiencia, la

independencia de los órganos de control, y la asunción por parte de las diferentes administraciones del estado de un papel activo como inversor, con el objetivos de que las consumidoras sean el centro del sistema.

- b) Ley de reforma fiscal. Justicia social e intergeneracional. Desarrollo de una fiscalidad activa no sólo con objetivos recaudatorios en base a quién contamina paga, sino que incorpore el fomento de una nueva cultura de la energía favoreciendo actuaciones deseables y gravando las que no lo son.
- c) Reforma de la ley reguladora de bases del régimen local. El carácter urbano y la necesidad de trabajar por una mejor calidad del aire, exige definir como escenario prioritario la ciudad y los pueblos, realidad que consecuentemente debe estar acompañada de un desarrollo legal que incorpore capacidades e instrumentos suficientes para que puedan asumir dicho empeño.

Este es un modelo de todas y para todas, en el que el acuerdo social es base para que todas las partes asuman los derechos y las obligaciones que conlleva.

10. Habilitar elementos para las comunidades energéticas digitalizadas: superando las barreras

Pero no es suficiente con plantearse los programas o actuaciones que se deberán llevar a cabo, aun más importante que diseñar esos posibles desarrollos, es analizar las posibles barreras que se pueden encontrar en esa transición energética hacia otro modelo energético más justo y democrático, con el fin de poderse adelantar y desactivar esos posibles frenos en el futuro.

El paradigma regulatorio actual impide que los recursos distribuidos proporcionen totalmente su valor al sistema eléctrico hoy en día. La incertidumbre en torno a las normativas y reglamentos impide que las partes interesadas, que son claves para desplegar el marco habilitador que podría convertir a la red de distribución en la columna vertebral del sistema energético futuro, puedan desarrollarse sin frenos o amenazas.

10.1.Rediseñando la normativa actual

La regulación actual constituye una barrera para la transición en sí, ya que se pensó e implementó para un contexto muy diferente al que existe hoy, y a menudo lucha por mantener su estatus para frenar la evolución contextual del sistema eléctrico. Esto puede ilustrarse en muchos casos, pero quizás uno de los más evidentes es cómo los mercados actuales restringen la participación de los propios recursos que se necesitan para articular la transición energética. Un caso muy ilustrado puede ser el de Australia donde una " gran batería" fue conectada a la red en diciembre de 2017. Esta batería ofrece capacidades de regulación rápida demostradas de 100 MW / 129 MWh a la red, pero las normativas y leyes tienen que modificarse y ponerse al día puesto que actualmente no recompensan, desincentivan la participación de tales recursos flexibles de respuesta rápida, o incluso simplemente no permite la participación de este tipo de activos en el mercado eléctrico. De hecho, de los diferentes servicios que las baterías conectadas a la red podrían proporcionar al sistema eléctrico, básicamente, hoy solo se les puede compensar por uno: por tener la capacidad de desplazar en el tiempo la producción de energía eólica y solar.

Para que las empresas de un servicio público como la electricidad evolucionen hacia el papel de facilitadoras para la transición, necesitan una mayor flexibilidad y nuevas opciones de ingresos diferentes al modelo tradicional. Hoy en día la regulación del coste del servicio se basa principalmente en inversión de capital pero la inversión de capital ya no debería ser el principal medio para generar ganancias en los servicios públicos.

El despliegue de tecnologías digitales en la red puede verse obstaculizado por regulación obsoleta. Cuando el modelo de remuneración crea un sesgo hacia las inversiones de capital en infraestructura de red a expensas de alternativas potencialmente rentables como la digitalización y explotación de recursos distribuidos. Además la falta de una estructura legal clara en torno a los datos de usuarias y recursos distribuidos limita el crecimiento en esta área.

Los cambios normativos clave que deben abordarse para avanzar en la alineación de las empresas para garantizar los servicios públicos, la transición y el rediseño de la normativa del sector eléctrico podrían ser:

- desarrollo de nuevos modelos de ingresos para el sector eléctrico.

D

- Desarrollo de nuevos servicios basados en la operación de red como plataforma de servicios.
- Articular los mecanismos de ahorro compartido, que otorga a la empresa una parte de los beneficios netos estimados de la implementación de soluciones que resulten en ahorros para las usuarias. Desarrollo de PSEs.
- Integrar los recursos distribuidos y sus servicios en los mercados, monetizando sus servicios. Desarrollo de un mercado y sistema eléctrico que permita:
 - La agregación independiente
 - Nuevas operadoras y operaciones de red para obtener servicios de recursos distribuidos
 - La valoración basada en el tiempo y la ubicación de los recursos distribuidos.
 - Trámites y costes de interconexión mejorados.
- Modernizar la planificación del sistema en torno a tres dimensiones principales:
 - El papel de las operadoras de redes de distribución: habilitar el sistema para transformar el papel de la operadora de red a la función de proveedora de plataforma global.
 - Superar los marcos regulatorios actuales (geográficos, cadena de valor, tecnologías, industrias,...). Transformar los marcos normativos y jurídicos es fundamental para garantizar una operación segura y eficiente de la red, realizando tareas como la optimización de gastos, gestión de congestión, equilibrio, uso de flexibilidad, seguimiento, control y planificación de redes en tiempo real.
 - Marco regulador que pueda ofrecer seguridad a las inversiones mientras la evolución tecnológica vaya evolucionando. Esto requiere que el marco regulador tenga las cualidades clave de proactividad, adaptabilidad y estabilidad.
- Uso de señales de precios rediseñando las estructuras de tarifas. El precio dinámico de tiempo limitado es un componente esencial en un sistema energético descentralizado, ya que proporciona una señal económica para que las usuarias interactúen con la red, permitiendo el desarrollo de los servicios de valor añadido más sofisticados que comprendan diferentes sistemas de recursos distribuidos. Algunos de los componentes esenciales de esta reestructuración podrían ser:
 - Las diferencias de precios entre horas pico y no pico, o entre exceso y déficit en la generación a través de fuentes de energías renovables, deben ser lo suficientemente importantes como para hacer que las usuarias respondan a las señales de precios.
 - Métodos para el empoderamiento y participación de las consumidoras
 - Tecnología habilitadora (automatización frente a la operación manual)

En definitiva, para permitir que las agregadoras independientes ingresen al mercado, es fundamental que se aclare el rol y las responsabilidades de estas nuevas participantes. En particular, es importante que las relaciones entre minoristas, la operadora del sistema y las agregadoras independientes sean claras, justas, y permitan una competencia leal entre todas las partes del mercado eléctrico. Un nuevo marco regulatorio debe ser implementado para garantizar que los agregadores puedan acceder al mercado sin depender del acuerdo entre el minorista y la usuaria. Tal marco debe definir procesos estandarizados para los flujos de información según las necesidades reales de información, así como el volumen y los acuerdos financieros entre las diferentes partes del mercado, con el fin de evitar cualquier cambio significativo que suponga impactos distorsionadores en las minoristas.

10.2. Implementación de infraestructura habilitadora

El papel de la red de distribución está evolucionando más allá del suministro de electricidad, y se está convirtiendo en una plataforma que también maximiza el valor de los recursos energéticos distribuidos.

La posible nueva evolución de la red de distribución es esencial para acelerar el despliegue de los recursos energéticos distribuidos y posibilitar un rol activo de las usuarias optimizando el valor de tecnologías como el almacenamiento, la respuesta y flexibilidad a la demanda y el VE.

La infraestructura habilitadora para todo ello puede ser el desarrollo de, por ejemplo:

- Estaciones de recarga de VEs.
- Telecomunicaciones de banda ancha.
- Contadores inteligentes.
- Control remoto de red y sistemas de automatización.

Se podrían tomar varias medidas para garantizar que la infraestructura habilitadora pueda permitir nuevos modelos de negocio y el futuro sistema energético:

- Definir un modelo para implementar infraestructura habilitadora que sea flexible, abierta e interoperable:
 - Eliminar la incertidumbre al decidir las reglas sobre la propiedad y la recuperación de costos en inversiones para el desarrollo de infraestructura habilitadora.
 - Desarrollo de estándares abiertos e impulso de la interoperabilidad para los recursos energéticos distribuidos y la infraestructura de comunicación con el fin de garantizar que se puedan combinar múltiples servicios.
 - Definición clara de la propiedad y de los mecanismos de recuperación de costos.
- Garantizar que las usuarias puedan beneficiarse de los datos generados por los recursos energéticos distribuidos y la red digital. Medidores inteligentes, sensores, sistemas de control remoto y automatización, los recursos energéticos distribuidos y los dispositivos conectados están generando grandes cantidades de datos nuevos. Compartir estos datos será esencial para obtener un mayor valor de estas tecnologías, pero las encargadas de formular políticas y las reguladoras tendrán que definir las reglas sobre quién puede ser la propietaria y quien podrá acceder y compartir los datos. Los registros de blockchain son prometedores para compartir datos, aunque todavía no se ha elaborado un modelo detallado.

Para el despliegue de la infraestructura habilitadora, tanto los enfoques privados como los regulados podrían ser válidos en principio. Sin embargo, en algunos casos, actualmente puede que no esté claro el alcance de este desarrollo para que el sector privado invierta en infraestructura física como estaciones de carga, donde los problemas iniciales de compañías privadas han generado un interés limitado por otras para invertir. Sin embargo, el modelo de negocio regulado donde un retorno podrían ser los ingresos obtenidos en función de estos nuevos activos de base tarifaria proporcionan un claro caso de negocio e interés por utilidades.

La colaboración de la industria, las administraciones públicas y las asociaciones públicas y privadas pueden ofrecer alternativas viables para el despliegue de infraestructura habilitadora.

10.3. Redefiniendo la experiencia y el rol de las usuarias

Las preferencias y expectativas de las usuarias están cambiando hacia sistemas con menos emisiones de carbono, mayor posibilidad de elección, interacción e intercambio en tiempo real, conexión siempre activa, mayor transparencia, experiencias y oportunidades de aprendizaje a través de servicios más que productos, mejor confiabilidad y seguridad. El objetivo es ofrecer una infraestructura habilitadora, a través de una colaboración activa, para generar una nueva realidad de usuaria digital, empoderada en un sistema eléctrico interactivo, que facilite la participación de la propia usuaria al hacer la experiencia más fácil, accesible, conveniente, transparente y más económica.

A continuación, tres formas de redefinir la experiencia y de simplificar el compromiso de la usuaria:

- Crear una experiencia perfecta para la usuaria al superar la complejidad:
 - Los servicios exitosos facilitan la participación de las usuarias, ofreciendo simples interfaces de cliente que incorporan automatización, autoaprendizaje y aplicaciones multidispositivo.
 - La elección de la usuaria es importante, pero los procesos de suscripción crean obstáculos para las nuevas tecnologías. Hacer que la participación sea predeterminada y permitir la exclusión voluntaria brinda a las usuarias las mismas opciones y facilita su rol activo.
- Cambiar la experiencia de la usuaria combinando múltiples servicios.
- Implementar segmentaciones sofisticadas de usuarias y adaptar las ofertas en consecuencia.

10.4. Adaptando nuevos modelos de negocio

Las tres tendencias disruptivas del sistema energético (descentralización, digitalización y electrificación) y sus tecnologías asociadas permiten innovadores modelos de negocio construidos en base a usuarias empoderadas.

El nuevo modelo de ingresos se transformará en una parte menor de los ingresos derivados de la generación centralizada de energía, que podrá compensarse con los ingresos del nuevo sistema distribuido y descentralizado y la venta minorista de servicios.

La red se convierte en una plataforma que maximiza el valor de los recursos distribuidos y les permite intercambiar servicios con otros a través de la red.

Las alianzas intersectoriales serán fundamentales para el éxito a medida que las tecnologías converjan y los límites vayan desapareciendo.

Las empresas de servicios públicos y otras organizaciones del sistema eléctrico buscarán nuevas fuentes de ingresos a través de servicios innovadores de distribución y venta minorista de:

- Cambio del modelo de negocio hacia servicios alternativos y complementarios. Integrando y explotando los recursos energéticos distribuidos en el sistema eléctrico, se abrirá nuevas fuentes de ingresos, tanto a nivel de distribución como de venta minorista.
 - Distribuidoras: calificación, verificación y liquidación de los servicios de los recursos energéticos distribuidos -obligaciones de cumplimiento requeridas y similares a los tradicionales generadores.

- Minoristas: servicios relacionados con la gestión, provisión, operación e instalación de los recursos energéticos distribuidos.
- Equipar y cualificar a las organizaciones para las nuevas capacidades requeridas en el sector energético.
- Desarrollar esquemas de financiación innovadores. La financiación en el sector eléctrico no evoluciona tan rápido como las nuevas tecnologías, ya que se ha mantenido enfocado principalmente en grandes proyectos de infraestructura energética. Los proyectos de energía distribuida son más pequeños y más numerosos. Por tanto, las preguntas que deberán responderse:
 - ¿Cuáles son las implicaciones en el perfil de riesgo y rentabilidad de las inversiones en activos energéticos en el futuro?
 - ¿Deberán agregarse las pequeñas instalaciones para facilitar la financiación?
 - ¿Los nuevos activos energéticos tendrán acceso a capital institucional de bajo coste?

Tres ejemplos de oportunidades comerciales emergentes que atraen alianzas intersectoriales son el almacenamiento como un servicio (que puede ser atractivo para usuarias comerciales e industriales), el transporte como servicio (que puede mejorar la utilización de la flota con la llegada de la conducción autónoma) y la tecnología blockchain. Los tres impulsan el cambio de modelos de negocio intensivos hacia activos para plataformas de proveedoras de servicios. Esta transformación requerirá nuevas capacidades digitales y nuevos modelos operativos internos que abarcan la transformación digital.

11. Nuevos modelos de negocio

La estructura comercial actual entre las usuarias y el sistema eléctrico está dominado por empresas reguladas en el caso de la distribución y a medida que progresan los mercados liberalizados se van sumando nuevas actrices en el caso de la comercialización y la generación.

Las tecnologías distribuidas de recursos renovables ejercen presión sobre la utilidad tradicional de los modelos de negocio. El enfoque actual de las agentes gestoras habituales y reguladoras de las redes, establecido en base a los desafíos comerciales de viabilidad a largo plazo del actual modelo de negocio que se basa en términos generales en un aumento del despliegue de capital (contando con una tasa regulada de rendimiento del capital inversión) y el aumento de las ventas de energía. En un contexto de despliegue de las tecnologías distribuidas de recursos renovables y un crecimiento plano a decreciente de la demanda, el seguir aplicando el mismo enfoque puede conducir a aumentos de tarifas insostenibles para las usuarias. Además, el modelo de negocio actual de la empresa de servicios públicos no cubre muchas de las necesidades actuales de la usuaria, y de hecho incluso se puede decir que va en la dirección opuesta, lo que en última instancia podría conducir a la desconexión de la red de ésta.

Sin embargo, las tecnologías distribuidas de recursos renovables están creando valor y forman la base de una gama de nuevos servicios a las usuarias, por lo tanto las expectativas de lo que la red puede ofrecer están cambiando.

Los modelos de negocio de las tecnologías distribuidas de recursos renovables deben centrarse en el futuro, yendo más allá de las barreras actuales. Vienen tiempos de rápidos cambios de contexto y regulación, siendo las tecnologías distribuidas de recursos renovables parte de estos cambios. Estructurando modelos de negocio basados exclusivamente en un contexto de aplicar barreras a las tecnologías distribuidas de recursos renovables el resultado puede ser el desastre comercial e incluso obtener activos desfasados tecnológicamente, ya que a corto plazo se convertirían anticuados. Además, los nuevos modelos de negocio son parte de las herramientas para avanzar en la transición, y en este sentido necesitan explorar territorios inexplorados para alinear el sistema económico con el de la transición, contribuyendo a facilitar la participación de otras partes interesadas. Sin embargo, esta situación contextual muy particular (sentada en medio de una transición) también debe ser indicador para los nuevos modelos de negocio, buscando un equilibrio que les permita despegar dentro del contexto actual y luego incorporar rápidamente las opciones de transición (que incluso ayudará a estimular) a medida que estén disponibles.

11.1. Servicios básicos contra servicios de valor añadido

Facilitar el desarrollo exitoso de nuevos modelos de negocio requiere tener una distinción clara entre los diferentes servicios potencialmente ofrecidos por empresas de servicios públicos o las proveedoras externas de servicios (servicios de red de distribución, servicios de suministro de electricidad, servicios de valor agregado), así como sus regulaciones asociadas y asignación de costes y mecanismos de recuperación de inversiones.

Aunque los servicios de valor añadido constituyen una parte importante de la evolución de los nuevos modelos de negocio dentro de un contexto de transición, no se debe perder de vista el hecho de que el despliegue completo de un sistema inteligente requiere extender el alcance de la participación y la gobernanza de la ciudadanía más allá del

alcance de estos 'nuevos' servicios de valor añadido para llegar al núcleo de los servicios de suministro y red.

Los servicios de valor añadido se definen como servicios de energía más allá del suministro de electricidad y los servicios de red de energía, e incluye los niveles privados o comunitarios: recursos de energías renovables, generación distribuida, acumulación, respuesta a la demanda, eficiencia energética, soluciones para la gestión integrada de energía, microrredes, carga VEs,...

Los servicios de valor añadido pueden ser servicios que satisfacen principalmente las necesidades de las usuarias (reducción de facturas de energía, optimización uso de energía, ser prosumidora, elegir una combinación energética específica,...), o también pueden ser servicios que satisfacen principalmente las necesidades de la red (articulando los recursos energéticos distribuidos que proporcionan energía, capacidad, regulación, y / u otros servicios al sistema energético).

Los servicios de valor añadido a menudo se consideran servicios opcionales y mejorados, pero su articulación conlleva la participación activa de las usuarias en el sistema energético que es una mejora significativa (en hecho estructural). Aunque la línea que separa los servicios de valor añadido y los servicios básicos puede no estar del todo clara y debería esperarse que evolucione a medida que se desarrolla la transición.

En principio, tanto las empresas de servicios públicos como las proveedoras externas pueden ofrecer los servicios de valor añadido. Ejemplos típicos en el contexto actual serían:

- Servicios de valor añadido por empresas reguladas:
 - Análisis mejorado de los datos del contador a las usuarias o a terceras agentes.
 - Programación y gestión de los recursos energéticos distribuidos, habilitado por el rol único de mercado regulado como operadora del sistema / plataforma de distribución.
- Servicios de valor añadido por parte de proveedoras externas:
 - Venta, financiación, instalación y operación de la generación distribuida o la acumulación distribuida localmente.
 - Gestionar la participación de la usuaria en los programas para la respuesta a la demanda del mercado mayorista.

Los servicios básicos pueden incluir servicios proporcionados por las empresas reguladas a medida que se implementan programas obligatorios por aplicación de leyes o directivas, como por ejemplo los programas de eficiencia energética. De hecho, dado que la eficiencia energética supone a menudo un coste-recurso menor para satisfacer las necesidades de electricidad, es razonable tratar la recuperación de coste por programas de eficiencia energética de igual manera que la recuperación de coste por otros métodos (del lado de la oferta). Sin embargo, se debería tener en cuenta el impacto limitado hasta ahora de este enfoque para implementar programas de eficiencia energética de manera efectiva, y por lo tanto, podría ser apropiado explorar otras formas de implementación de programas de eficiencia energética que brindan más relevancia a la ciudadanía como elemento activo del sistema energético.

Las tecnologías para los recursos energéticos distribuidos se pueden utilizar para proporcionar servicios básicos, pero son difíciles de apreciar especialmente cuando el cliente o la comunidad se involucran activamente como actores principales del sistema energético:

- Por la empresa de servicios públicos-regulada: almacenamiento de energía desplegado en una subestación para responder a una restricción en la red de distribución.
- Por una proveedora externa con posibilidad de vender servicios a las empresas de servicios públicos: almacenamiento de energía implementado en la red interior de una usuaria o como parte de un proyecto colectivo y utilizado para agregar demanda en el marco de un programa de respuesta a la demanda para responder a esa misma restricción de distribución.

11.2. Empresas reguladas contra empresas minoristas

Los servicios de valor añadido pueden ser proporcionados tanto por empresas de servicios públicos como por proveedoras externas, con ventajas y desventajas asociados a cualquiera de estas opciones, y ambos tienen su papel en diferentes contextos. En cualquier caso, desbloquear todo el potencial de transición requiere poner a la ciudadanía en el centro de los nuevos modelos de negocio, permitiendo y facilitando su participación en todos los servicios básicos y en los servicios de valor añadido.

Tener servicios que brinden recursos energéticos distribuidos como servicio, a cambio de una tarifa mensual fija podría hacerlos más asequibles para todas las usuarias (no sólo a usuarias con alto poder adquisitivo) y podría facilitar la optimización geográfica del despliegue de los recursos de energías renovables a través de la red. Sin embargo, es necesaria una apropiada regulación para garantizar el flujo apropiado de información a través de la digitalización del sistema energético, de tal manera que las proveedoras externas que quieran optar a estos servicios lo puedan realizar y puedan alcanzar los mismos objetivos sociales y la optimización tecno-económica.

Desde el punto de vista de las proveedoras externas, se ve que el rol de las empresas reguladas evoluciona hacia una proveedora y operadora de plataforma, donde la plataforma se compone de la red física y un mercado cada vez más transactivo, siendo la función principal de las empresas reguladas de servicios públicos la de un facilita servicios de mercado y operación.

Las empresas reguladas de servicios públicos deberían poder desplegar los recursos energéticos distribuidos en las redes de BT, sujetos a restricciones aplicables en la propiedad de los activos de generación, con el fin de poder proporcionar servicios básicos a las usuarias. De hecho, la generación y el almacenamiento distribuidos en una subestación o un centro de transformación pueden proporcionar servicios de red y capacidad que puede diferir o evitar costosas actuaciones en las redes de transporte o distribución.

Desde el punto de vista de la defensa de las usuarias, hasta ahora ha habido diferentes experiencias con proveedoras de servicios en marcos desregulados, donde las proveedoras de energía externas venden electricidad a la usuaria. Mientras ha habido usuarias que han logrado ahorros o han disfrutado de opciones ventajosas, otras usuarias se han enfrentado a tarifas variables que cambiaron significativamente sin previo aviso, a incertidumbres sobre cómo se calcula la tarifa, a la explotación de las usuarias vulnerables y a altas penalizaciones por gastos de cancelación de contrato. La incorporación de nuevas agentes pretende articular el potencial de transición con el fin de tener en cuenta estos problemas para que la evolución sea hacia un aumento de la digitalización en lugar de al revés.

11.3. Economía colaborativa y social

Los principios de la economía colaborativa y social, donde los beneficios de la actividad económica son compartidos entre todas las partes interesadas y los recursos se utilizan de manera óptima para maximizar el beneficio social, debe apuntalar los nuevos modelos de negocio para las comunidades energéticas digitalizadas. De hecho, por un lado, esa es la única manera de movilizar completamente todos los recursos y contribuciones disponibles, lo cual es imprescindible para cumplir con el requisitos de la transición urgente que se necesita. Y por otro lado, esto es una componente esencial de la credibilidad y confiabilidad que las empresas de servicios públicos y las proveedoras externas deben construir con la ciudadanía para superar su decepción. Para permitir obtener todos los beneficios que la red digitalizada pueda desplegar y, por lo tanto, evitar la desconexión de la red. Además, compartir la economía es un camino de dos vías, y también puede romper algunas de las barreras introducidas por las partes interesadas del sistema energético actual debido a que sienten sus modelos de negocio amenazados por el proceso de la urgente transición.

Al aumentar la eficiencia del sistema eléctrico, optimizar la asignación de capital y crear nuevos servicios para las usuarias, las tecnologías de red de última generación pueden desbloquear estratégicamente su valor económico para la industria, las usuarias y la sociedad. La sociedad se beneficiará de un mix energético de generación más limpio, de la creación de nuevos puestos de trabajo relacionados con el despliegue de estas tecnologías y una mayor opción para las consumidoras. Las tecnologías de red de última generación también pueden mejorar la equidad social al crear valor para segmentos de la población de bajos ingresos: bajo el marco regulatorio justo y los objetivos correctos para modelos de negocio innovadores, los hogares con bajos ingresos podrán participar y beneficiarse del valor creado por las tecnologías de red de última generación.

Conceptos sociales emergentes como la economía colaborativa, junto con el auge de las tecnologías distribuidas, fomentan el desarrollo de servicios centrados en las usuarias como las CCER o los mercados virtuales de energía.

Un ejemplo de economía compartida, totalmente centrado en el empoderamiento de las prosumidoras y la transformación imparable del sistema energético es el de los servicios de energía entre pares (peer to peer) a través de transacciones dentro de comunidades energéticas digitalizadas, generalmente respaldadas por la tecnología blockchain.

La capacidad de completar transacciones seguras y crear un modelo de negocio basado en energía compartida permitiría a las usuarias evitar el suministro de energía de la compañía eléctrica y en última instancia, construir una microrred con componentes de generación y almacenamiento de energía que podrían funcionar por sí mismos, incluso durante graves averías en las redes de distribución. Un ejemplo es el proyecto de la microrred de Brooklyn. Este proyecto de la microrred de Brooklyn no es más que un ejemplo de la rapidez con la que se difunden tecnologías como la energía solar FV en una cubierta ya existente y el blockchain que están cambiando las relaciones tradicionales entre las compañías de electricidad y las usuarias, trasladándose cada vez más el control a las manos de las usuarias. Estas iniciativas muestran el despliegue de las redes digitales que ofrecen la posibilidad a las usuarias de impulsar sistemas de energía descentralizados que pueden funcionar complementariamente junto a la red de distribución tradicional o, especialmente en las economías emergentes, evitan la necesidad de una red de distribución.

Estos modelos de negocio basados en el concepto de igual a igual (peer to peer) también se están aplicando en lugares donde el suministro de electricidad de la red todavía no está

disponible, como en Bangladesh, donde se están implementando redes compartidas entre hogares rurales con y sin instalaciones solares FVs instaladas en sus cubiertas, mediante las cuales las prosumidoras pueden inyectar los excesos de energía a la red, y donde las casas y negocios vecinos pueden comprarla a cambio de pequeños incrementos de precio cómodamente con un teléfono celular.

11.4. Flujos de ingresos

La combinación de varias de las siguientes fuentes de ingresos puede conducir a nuevos modelos de negocio más resistentes y puede facilitar a su vez el camino a través del proceso de transición.

Construir estos nuevos modelos de negocio a partir de los principios de la economía colaborativa permitirá su plena materialización potencial, construyendo los puentes de confianza requeridos entre todas las partes interesadas, y muy particularmente con las prosumidoras.

11.4.1. Gestión energética

Este flujo de ingresos aglutinará a los diferentes niveles de servicios en la gestión de energía distribuida: usuarias, edificios, industrias, servicios públicos y CCER.

A nivel comunitario, la articulación de mecanismos para los servicios para prestados mediante microrredes (Generación distribuida, almacenamiento distribuido, respuesta a la demanda) proporcionan los medios para acceder a una estructura de economía compartida. En la cual los beneficios de la gestión de energía distribuida de las CCER en redes interiores o próximas a red se puede compartir dentro de las CCER a través de procesos participativos para articular la participación ciudadana y la gobernanza.

11.4.2. Eficiencia Energética como capacidad de expansión

La eficiencia energética podría comercializarse en mercados de capacidad junto con otros recursos de energía distribuida como la generación distribuida o la respuesta a la demanda.

En términos generales, la eficiencia energética permite ahorrar tanto en energía como en la máxima potencia demandada de la red.

La eficiencia energética a menudo supone otros beneficios como las mejores condiciones de confort dentro de los edificios, que al internalizar una demanda de servicios podría atenuar su energía y conllevar ahorros por la menor potencia demandada.

La eficiencia energética a menudo ha sido implementada por empresas de servicios públicos siguiendo objetivos planificados y reglamentarios, y ha sido financiada a través de recargos pagados por todas las usuarias, incluidos aquellos que no participan en estos programas, ya que todavía se benefician de ellos.

De hecho, más allá de los beneficios directos para las usuarias que implementan medidas de eficiencia energética entre sus objetivos, los beneficios generales del sistema permiten a otras usuarias disfrutar de los beneficios indirectos de las medidas de eficiencia energética implementadas:

- Evitar el coste de producir o adquirir electricidad adicional podría generar reducciones en los costos generales de generación de energía.

- Evitar o diferir la necesidad de construir nuevas centrales eléctricas y actualizar subestaciones, reduciendo así los costos fijos del sistema.
- Reducción de la contaminación local y la mejora de la calidad del aire asociada.
- Reducción de las emisiones de GEI y mitigación del cambio climático.

11.4.3.La respuesta a la demanda como servicio de flexibilidad

Una agregadora puede ofrecer servicios de flexibilidad directamente a la operadora del sistema a través de los diferentes mercados disponibles (regulación de frecuencia, reservas y otros servicios auxiliares).

Otra opción es que la agregadora ofrezca sus servicios de flexibilidad a un minorista de electricidad, para que esta pueda equilibrar su cartera y, por lo tanto, evitar penalizaciones por desviación. Esto ofrece el camino de transición para las agregadoras hasta que se implementen mercados completamente operativos para la respuesta a la demanda.

En España este nuevo modelo de negocio es más limitado porque las desviaciones tienen una penalización de coste solo si se oponen al sistema eléctrico, lo que hace que la retribución por el servicio de flexibilidad sea más incierta.

11.4.4.La acumulación distribuida como servicio de flexibilidad

La acumulación distribuida a través de los sistemas de almacenamiento mediante baterías colectivas facilita una mejor integración y gestión de la variabilidad de las energías renovables, proporcionando visibilidad a la red y beneficios duraderos, al tiempo que permite a las usuarias gestionar mejor el uso de energía.

La acumulación distribuida puede minimizar el impacto de la generación distribuida en la red de distribución gestionando las exportaciones de la red, y por lo tanto, permiten una mayor penetración de la generación distribuida con una infraestructura de red ya existente.

11.4.5.La generación distribuida como servicio de generación e integración

Tanto a escala edificatoria como a nivel comunitario (espacios públicos, smart-movilidad,...), la generación distribuida juega un papel importante para el suministro de energía a las comunidades energéticas digitalizadas, así como en la optimización de la operación y planificación de redes de distribución y su infraestructura.

Tanto el servicio directo de la generación distribuida, como la regulación asociada, los servicios auxiliares (por ejemplo la estabilización de tensión) y los servicios de integración de los recursos energéticos renovables proporcionados por la comunidad a través de mecanismos de flexibilidad, constituirán flujos de ingresos de los nuevos modelos de negocio.

11.4.6.Microredes con fuentes de energías renovables

La generación a través de recursos renovables mediante la aplicación de microrredes, propiedad de la comunidad, yendo más allá de las posibilidades de generación de cada lugar, también juega un papel importante para la materialización de las comunidades energéticas digitalizadas.

De hecho, las ciudades implican una concentración muy alta de demanda, y cuando se quiere trabajar la reducción de una parte significativa de las emisiones de GEI y de la

huella ecológica de toda la comunidad, será necesario ir más allá del concepto de ECCN hacia los conceptos de comunidad de consumo casi nulo o comunidad de energía excedente. Estos dos elementos se pueden considerar como componentes de una transición justa, puesto que los recursos locales en ciertos lugares probablemente serán limitados o supondrán una mejor distribución económica mediante la implementación de recursos de energías renovables externos pero basados en la generación distribuida. De esta manera, se contribuirá también a optimizar la infraestructura de distribución existente y en general la transición. Esto implicará el acceso a economías de escala en desarrollo tecnológico, como por ejemplo, el acceso a tecnologías más adecuadas para complementar el sistema energético global (como plantas térmicas solares de concentración con almacenamiento integrado basadas en una CCER) y el acceso a infraestructuras más apropiadas para responder a la variabilidad de los recursos de energía renovable (como la generación y almacenamiento de hidrógeno).

El empoderamiento ciudadano y la gobernanza del sistema energético requieren de la participación comunitaria en el sistema energético más allá de los límites de la comunidad física, y facilitar esta participación se abren flujos de ingresos para los nuevos modelos de negocio.

11.4.7. Proveedor de servicios energéticos

En relación al uso de la energía, en la transición desde la energía entendida como una mercancía o un negocio, a la energía como un derecho básico y un conjunto de servicios finales, se abre todo un nuevo marco de oportunidades para el despliegue de la digitalización al alinear adecuadamente la economía y los sistemas energéticos, ya que facilita y permite varios elementos de transición:

- Despliegue de la eficiencia energética. Introduce incentivos claros para una implementación efectiva de la eficiencia energética, ya que los modelos de negocio evolucionan de obtener beneficios vendiendo energía a obtener beneficios vendiendo servicios y minimizando el consumo de energía. De hecho, la energía evoluciona desde un producto cambiando completamente el impulso económico.
- Uso óptimo de infraestructuras y equipos, así como potenciación del intercambio en la economía.
- Reducción brusca de las necesidades de materia prima para fabricar productos destinados a las usuarias

Las proveedoras de servicios de energía pueden ocuparse de una cartera completa de servicios para explotar las posibles sinergias, o concentrarse en un servicio específico.

11.4.8. Servicio de movilidad y su integración energética

11.4.8.1. Proveedor de servicios de smart-movilidad

La evolución de la estructura de propiedad pública / privada a la estructura de propiedad individual / colectiva ofrece un enorme potencial de transición para la implementación de la eficiencia energética, integración, respuesta a la demanda y mejora de las condiciones urbanas al reducir la congestión del tráfico y el espacio requerido para los automóviles.

En esencia, una proveedora de servicios de movilidad inteligente permite la transición de la actual contexto de grandes cantidades de vehículos de propiedad individual y operación ineficiente, a pequeñas cantidades de vehículos de propiedad colectiva, inteligentes e integrados en el sistema. VEs operados de manera eficiente, que mediante el despliegue de una red multi-orgánica que reúna a las usuarias y a otras infraestructuras de transporte

público permitan una cobertura más satisfactoria de los servicios de movilidad. Al mismo tiempo se eliminan todas las cargas asociadas a vehículos de propiedad individual, y se reducen muy significativamente los requisitos de energía e implicaciones de emisión asociadas a la fabricación de todos estos vehículos de propiedad individual.

Las tecnologías de conducción autónoma pueden ser uno de los mayores aceleradores de la adopción de VEs, junto con la disminución de los costos de la batería y los servicios de movilidad inteligente como nuevo modelo de negocio. En este contexto, las usuarias individuales comprarán menos automóviles y las proveedoras de servicios de movilidad dispondrán de flotas de VEs y/o autónomos.

11.4.8.2.V2G-Integración y gestión

Este flujo de ingresos consistiría en administrar e integrar adecuadamente en el sistema eléctrico todo el potencial de la respuesta a la demanda asociado a las interacciones de los VEs con tecnologías V2G (vehicle to grid) y V2X (conexión inalámbrica).

11.4.9.Bienestar social local

Una fuente de ingresos de nuevos modelos de negocio podrán dirigirse a valorizar, articular y habilitar todos los beneficios de la transición, con el fin de anular la pobreza energética y otros impactos sociales locales. Abordar inteligentemente los problemas de pobreza energética en un contexto de transición podría implicar empoderar a estas usuarias mediante la valorización de los servicios que pueden proporcionar al resto del sistema energético, que van desde la generación distribuida hasta los servicios de respuesta a la demanda.

11.4.10.Articulación de la responsabilidad para la transición

Para articular una transición con posibilidades de responder a la emergencia climática global se requiere implementar cambios estructurales que empoderen a la población y permitan el cumplimiento exitoso tanto de las responsabilidades personales como las colectivas.

Aunque sin acceso completo a todos los detalles del sistema energético, todas las agentes de la comunidad a menudo no son conscientes de estos desafíos, y en muchos casos esta conciencia pasa al enfado al presenciar el exiguo progreso institucional a lo largo de las últimas décadas. También muchas personas se están dando cuenta de que sin su participación directa no habrá posibilidades de éxito.

Sin embargo, la frustración individual y colectiva de la comunidad a menudo trunca cualquier progreso al tener que asumir directamente las responsabilidades. Esta frustración se origina por el impacto insuperable de las barreras existentes (institucionales y corporativas), la impresión de no tener unas líneas claras de acción disponibles donde la acción de las personas o comunidades pueda marcar la diferencia, la falta de gobernanza para abordar estas barreras y el apoyo para la acción efectiva, la falta de trazabilidad de la acción personal y comunitaria, y la dilución de la acción personal y comunitaria. Todo esto a menudo lleva a la impresión de que no importa lo que cada una haga a nivel personal o comunitario, porque no afectará significativamente el curso de la evolución general.

El hecho de que la participación efectiva de la comunidad sea de suma importancia para la transición, y que en el contexto actual todas estas barreras múltiples bloqueen su

efectiva articulación, abre la puerta a varios servicios de valor añadido con el potencial para aumentar significativamente la confianza y la participación de la ciudadanía junto a empresas de servicios públicos y nuevas proveedoras externas:

- Facilitar los medios para el cumplimiento efectivo de las responsabilidades para la transición de todas las partes de la comunidad. Contribuyendo a articular una participación comunitaria efectiva y el empoderamiento a través de elementos de acción significativos y trazables. Estos pueden estar asociados a otras líneas de negocio como la flexibilidad, eficiencia energética, respuesta a la demanda, acumulación y generación distribuida, recursos energéticos renovables de propiedad comunitaria y contribuciones para la transición justa.
- Facilitar o contribuir a la creación de un sistema de contabilidad de crédito social que capture de manera adecuada y cuantitativa todas las contribuciones personales a la transición, proporcionando visibilidad de su impacto y el agregado asociado de su contribución a la comunidad, de tal manera que evite la frustración de las actuaciones pequeñas. Todas las contribuciones para la transición deben proporcionar un evidente atractivo y una visibilidad de que los grandes cambios están articulados por la agregación de pequeñas contribuciones, con el fin de facilitar un monitoreo apropiado del progreso de la transición a todos los niveles.

11.4.11. Gestión de la transición justa

Alinear nuestro sistema socioeconómico con las condiciones de emergencia climática global para limitar el calentamiento global a 1.5°C requiere de una transición muy urgente. Además una articulación exitosa de medidas que garanticen la equidad es imprescindible para apuntalar tal transición.

El Norte global y España en particular, son "altos emisores históricos", lo que significa que su población ya sobrepasa, con sus emisiones acumulativas actuales, su parte disponible del presupuesto global de carbono, y como todavía quedan años para que la transición sea efectiva, aún incurrirán en emisiones acumulativas adicionales. Por lo tanto, las consideraciones de equidad conducen a una renta per cápita para la mitigación compensatoria que necesita ser efectivamente articulada y transferida a países de "bajo emisor histórico" para que el mundo permanezca dentro del Presupuesto de carbono disponible.

La articulación efectiva y la transferencia de esta mitigación compensatoria abren un importante servicio de valor añadido para el desarrollo de los nuevos modelos de negocio basados en las comunidades energéticas digitales.

REFERENCIAS:

- ¹ Van der Vlies D, van Breevoort P, Winkel T. Traducido: Illán García MC. El valor de la energía solar FV distribuida en España. Desmontando el impuesto al sol. España. Greenpeace; 2018
- ² García Casals X., Sanmartí M, Salom J. Smart energy communities: Insights into its structure and latent business models. Institut Català d'Energia (Eds.). 2019
- ³ Mora López LL., Sidrach de Cardona Ortín M., González, Paude Martín R., Ayala Gilardon A., Gil Piña J.C.. Análisis de la viabilidad energética de las instalaciones con autoconsumo con sistemas de acumulación. Madrid. Fundación Renovables; noviembre 2018.
- ⁴ Igualada L, Corchero C. Gestión Energética de Autoconsumo para el sector residencial. IV Congreso Smart Grids: febrero 2018.
- ⁵ Prieto Perez P.A.. Consideraciones sobre la electrificación de los vehículos privados en España. 15/15\15 Revista para una nueva civilización, www.15-15-15.org. Abril 2019
- ⁶ Climate Change and Renewable Energy: National policies and the role of communities, cities and regions. Report to the G20 Climate Sustainability Working Group (CSWG). International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi, junio 2019.
- ⁷ Donoso J., González A., Román E.. Guía para el autoconsumo fotovoltaico. Proyecto Europeo PVP4Grid, UNEF; 2019.
- ⁸ Guía práctica para el fomento del autoconsumo renovable desde el ámbito municipal. Ecooo. 3a edición. Madrid: Ecoo; julio 2019.
- ⁹ Guía profesional de tramitación del autoconsumo. Departamento Solar del IDAE, grupo de trabajo de Autoconsumo ENERAGEN; Noviembre 2019.
- ¹⁰ Bódis K, Kougias I, Jäger-Waldau A, Taylor N, Szabó S.A high-resolution geospatial assessment of the rooftop solar photovoltaic potential in the European Union. Renewable and Sustainable Energy Reviews. October 2019; volume 114:109309.
- ¹¹ Informe de la comisión al parlamento Europeo, al consejo, al comité económico y social Europeo, al comité de las regiones y al banco Europeo de inversiones. Plan de acción estratégico para las baterías: creación de una cadena de valor estratégica para las baterías en Europa. Comisión europea; 2019.
- ¹² Schäfer N, Schilken P. Infinite Solutions Guidebook. Financing the energy renovation of public buildings through Internal Contracting. Energy Cities; february 2017
- ¹³ De clerq, S., Proka A., Jensen J., Montero Carrero M. Islands Transition Handbook. Clean Energy for EU Islands Secretariat; 2019.