

CAPÍTULO IX

Colaboración pública y privada en materia de comunidades energéticas locales: especial referencia a la iniciativa empresarial

Immaculada Miracle Montserrat

*Energy Area Leader & Solar Business Development Manager
en el centro tecnológico Leitat*

SUMARIO. **1. Aceptación social.** 1.1. Primer prisma de aceptación social de las comunidades energéticas locales. 1.2. Segundo prisma de aceptación social de las comunidades energéticas locales. **2. Fórmulas de participación de los sectores público y privado.** 2.1. Miembros de las comunidades energéticas locales. 2.2. Roles de los miembros de las comunidades energéticas locales. **3. Conclusión. Gobernanza multinivel policéntrica de las comunidades energéticas locales.** **4. Bibliografía.**

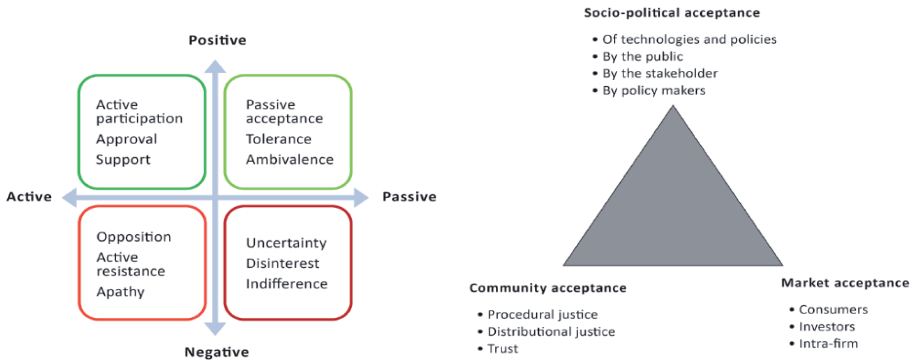
Las comunidades energéticas locales prueban que actuar en favor de la transición energética puede hacerse desde la proximidad —física y conceptual— al territorio. Asimismo, son fuente de cambio de los modelos energético y socioeconómico, centrados en las relaciones entre diferentes actores de los sectores público y privado, razón principal de la existencia y relevancia de este capítulo.

1. Aceptación social

La aceptación social es condición *sine qua non* para el éxito del cambio de modelos energético y socioeconómico promovidos por parte de las comunidades energéticas locales. El concepto de aceptación social es originario de la década de los 80, y desde entonces se entiende como el consentimiento o rechazo de innovaciones tecnológicas por parte de múltiples actores (ciudadanos, respon-

sables políticos, empresas, expertos, ONG, comunidades científicas) y por razones dispares (físicas, contextuales, políticas, institucionales, socioeconómicas, sociales, comunicativas, culturales, simbólicas, ideológicas, locales y personales)¹. Gordon, Balta-Ozkan y Nabavi² propusieron dos matrices de aceptación social acerca de las energías renovables, las cuales se muestran a continuación:

Figura 1. Matrices de aceptación social. [Izquierda, primera matriz; Derecha, segunda matriz]



Ambas matrices de aceptación social pueden transponerse a las comunidades energéticas locales. En este caso, cada matriz pertenece a un prisma diferente, pero a su vez complementario, para entender las comunidades energéticas locales. El primer prisma —primera matriz— refleja el proceso que concierne a la profundidad de implicación de los actores. En otras palabras, y empleando los términos acogidos en la matriz, el apoyo (*positive outcome*) o resistencia (*negative outcome*) a las comunidades energéticas locales varía en función de la intensidad de intervención de los actores (*active* vs. *passive*). El segundo prisma —segunda matriz— plasma los actores que conciernen a cada tipología de aceptación —sociopolítica, comunitaria, de mercado—, también aplicable a las comunidades energéticas.

1.1. Primer prisma de aceptación social de las comunidades energéticas locales

El primer prisma de aceptación social de las comunidades energéticas, es decir, el proceso que concierne a la profundidad de implicación de los

1. Wüstenhagen *et al.* (2007).
2. Gordon *et al.* (2022).

actores, se puede explicar desde la teoría de la acción colectiva. Como en toda acción colectiva, existen cuatro grupos de actores que participan de ella: los cooperadores kantianos, los cooperadores estratégicos racionales, los cooperadores utilitaristas y los cooperadores honestos. Los primeros –los kantianos– actúan independientemente de los costes y las consecuencias. Posteriormente, los cooperadores racionales participan siguiendo el orden de preferencias descrito por el dilema del prisionero.

Tabla 1. Orden de preferencias habitual descrito por el dilema del prisionero

| <i>Preferencia</i> | <i>Persona A</i> | <i>Otras personas</i> | <i>Explicación</i> |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| <i>Preferencia 4</i> | No cooperar | Cooperar | Se consigue el bien perseguido y el individuo 'A' no ha tenido que sufrir los costes. |
| <i>Preferencia 3</i> | Cooperar | Cooperar | Se logra el objetivo, pero 'A' ha tenido que sufrir los costes de la acción. |
| <i>Preferencia 2</i> | No cooperar | No cooperar | No se consigue el objetivo, pero nadie debe asumir los costes. |
| <i>Preferencia 1</i> | Cooperar | No cooperar | 'A' asume los costes de la acción colectiva, pero no se consigue el objetivo porque el resto no coopera. |

En este tipo de situaciones nos encontramos con un problema de acción colectiva, ya que no cooperar es la estrategia dominante. Sin embargo, los cooperadores racionales impulsores y partícipes de las comunidades energéticas locales siguen el siguiente orden de preferencias:

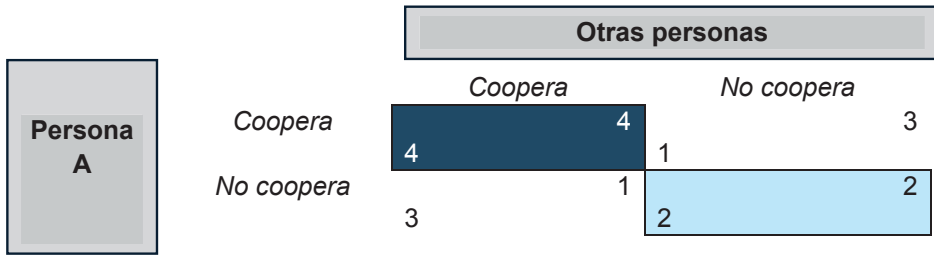
Tabla 2. Orden de preferencias de las comunidades energéticas locales

| <i>Preferencia</i> | <i>Persona A</i> | <i>Otras personas</i> | <i>Explicación</i> |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| <i>Preferencia 4</i> | Cooperar | Cooperar | Se logra la constitución de comunidades energéticas locales y los costes de 'A' son inferiores que si no hubiera cooperado. |
| <i>Preferencia 3</i> | No cooperar | Cooperar | Se consigue el objetivo perseguido, el fomento de comunidades energéticas, pero el individuo 'A' no ha asumido coste alguno. |

| | | | |
|----------------------|-------------|-------------|--|
| Preferencia 2 | No cooperar | No cooperar | No se consigue el objetivo, pero nadie debe asumir los costes. |
| Preferencia 1 | Cooperar | No cooperar | 'A' impulsa la creación de una comunidad energética, asumiendo los costes relativos a ello, pero el resto no lo hace y, en consecuencia, no se consigue el objetivo. |

Este orden de preferencias lleva a una situación equivalente al juego de la caza del ciervo:

Figura 2. Resultados de la participación en comunidades energéticas locales

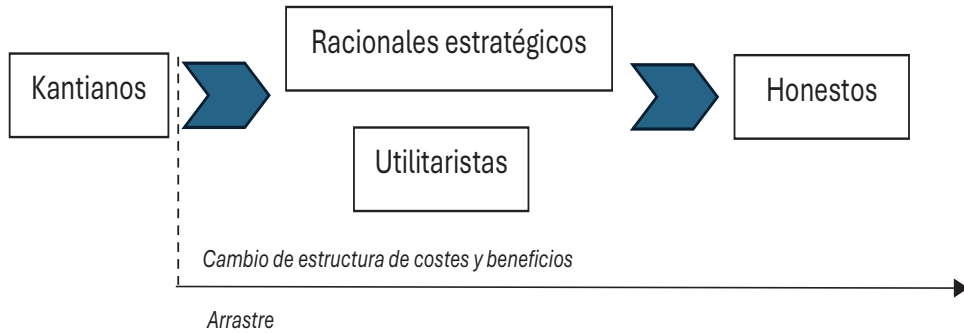


Se plantea, pues, una situación con dos resultados posibles: que todas las personas cooperen (4-4) o que nadie lo haga (2-2). Dos resultados que además coinciden con los equilibrios de Nash. Por tanto, en un contexto de fomento de comunidades energéticas locales, la mejor opción para los cooperadores racionales estratégicos es cooperar.

El cambio en el orden de preferencias —de la Tabla 1 a la Tabla 2— se debe a las características de las comunidades energéticas. Estas han sido promovidas por los cooperadores kantianos, los cuales actuaron con independencia de lo que sucediera más adelante y de lo que harían los demás individuos. Desarrollaron, pues, un papel de líderes. La implicación perseverante de los kantianos y sus acciones desencadenaron que se produjera un cambio en la estructura de costes y arrastre. Así pues, posteriormente, se están sumando a participar en las comunidades energéticas los cooperadores estratégicos racionales, al entrever que colaborar comporta beneficios (para otros y/o para sí mismos), y los cooperadores utilitaristas, al creer que con su cooperación se incrementa la utilidad global. Finalmente, se incorporarían futuramente —esperemos que en un horizonte no muy lejano— los coope-

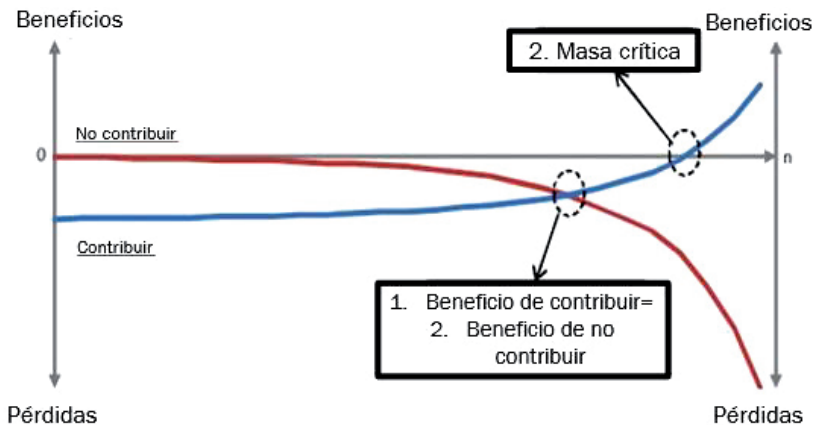
radores honestos, que decidirían cooperar teniendo en cuenta las acciones emprendidas por sus predecesores.

Figura 3. Secuencia de cooperadores en las comunidades energéticas locales



Teniendo en cuenta el conjunto de la estructura de costes y beneficios de participar en comunidades energéticas locales, la evolución puede representarse, también, a partir del beneficio individual que obtiene un individuo si contribuye en las mismas, o no, en función del número de colaboradores —de los sectores público y privado— que haya:

Figura 4. Diagrama de Schelling de las comunidades energéticas locales



El gráfico representa la decisión de un individuo en función del número de personas participantes en las comunidades energéticas locales. Lo más remarkable es que, a partir de un cierto número de colaboradores, el beneficio

de contribuir en las comunidades energéticas será superior al de no contribuir. Como ya hemos comentado anteriormente, en el momento en que los primeros actores comenzaron a participar en las comunidades energéticas, los beneficios socioeconómicos y medioambientales de colaborar superaron los costes de no colaborar. A partir de ahí, y con la sucesiva participación de nuevos miembros, los costes derivados de la no cooperación deberían coger un peso relativo inmenso y permitir superar el punto de masa crítica.

1.2. Segundo prisma de aceptación social de las comunidades energéticas locales

El segundo prisma de aceptación social de las comunidades energéticas refleja las diferentes tipologías de actores que colaboran en el marco de las comunidades energéticas, según sus relativas aceptaciones sociopolítica, comunitaria y de mercado³, retroalimentables entre ellas.

- La aceptación sociopolítica: opera a nivel macro (o nacional) y concierne al público y otras partes interesadas.
- La aceptación de la comunidad: concierne a partes interesadas locales, particularmente residentes y autoridades locales.
- La aceptación en el mercado: concierne a todos los actores del mercado en diferentes niveles, como, por ejemplo, consumidores, inversores, actores de la industria, pymes e intermediarios.

La diversidad de actores citados nos incita a pensar en el término “gobernanza multinivel” —o *multi-level governance*, en inglés—, desarrollado por el politólogo Gary Marks en 1993, con la finalidad de facilitar el análisis de los procesos de toma de decisiones descentralizados, en los cuales los Gobiernos locales y la sociedad civil tienen una influencia cada vez mayor en la definición de objetivos colectivos⁴. En 2010, la OECD aplicó el marco de la gobernanza multinivel para analizar políticas de cambio climático con el objetivo de entender las interacciones entre las partes interesadas tanto en el mismo nivel jerárquico como en diferentes⁵. Más específicamente sobre el sector energético, en 2009, la Agencia Internacional de Energía (AIE) también estudió, utilizando un cuadro de indicadores propio, cómo la gobernanza multinivel puede afectar positivamente la eficiencia energética⁶. Más adelante, en 2016,

3. Gordon *et al.* (2022).

4. Betsill y Bulkeley (2006).

5. OECD (2010).

6. IEA (2009).

se evaluó el impacto de la gobernanza multinivel en la implementación del Plan de Acción de Energía Sostenible (PAES) en todos los países europeos⁷.

Tabla 3. Nuevo marco de gobernanza multinivel para la evaluación de comunidades energéticas⁸

| <i>Dimension</i> | <i>Indicator</i> | <i>Specifics</i> |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Openness and Transparency</i> | <i>Openness</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Networking |
| | <i>Transparency</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Availability of information • Enabling procedures for public consultation |
| <i>Participation</i> | <i>Policy Coordination</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Vertical • Horizontal |
| | <i>When</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Process • Design • Implementation • Monitoring |
| | <i>With who</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Partnership (Within the administration, With citizens, With Private organizations, With local policy-makers) |
| <i>Accountability</i> | <i>Responsibility</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Level of accountability |
| <i>Effectiveness</i> | <i>Regulation</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Formality of administrative structures |
| | <i>Decision-making process</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Initiation and decision-making process |
| | <i>Supportive mechanisms</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Budget size • Funding schemes |
| | <i>Innovation</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Innovative instruments |
| <i>Coherence</i> | <i>Alignment</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Receptivity of EU institutions • Customization on the territory in defining policies |

En 2022 una estudiante de máster de la Universidad TU Delft propuso un marco de análisis *ad hoc* para evaluar cómo la gobernanza multinivel apoya o dificulta el empoderamiento de comunidades energéticas locales (ver Tabla 3).

Viendo que el marco de gobernanza multinivel toma fuerza inclusive en este ámbito, cabe indicar qué tipología de gobernanza multinivel procede para las comunidades energéticas. Existen, pues, dos modelos de gobernanza multinivel: el primero se refiere a una gobernanza con una jerarquía escalonada verticalmente y donde solo un número limitado de autoridades tienen

7. European Committee of the Regions *et al.* (2016).

8. Trovalusci (2022).

poderes reales de toma de decisiones; el segundo —inspirado por Elinor Ostrom— se conoce como gobernanza multinivel “policéntrica”⁹. Este último sería el identitario de las comunidades energéticas locales, dada la multiplicidad de actores a diferentes escalas¹⁰, tejiendo “redes complejas superpuestas”¹¹.

2. Fórmulas de participación de los sectores público y privado

Entendiendo la gobernanza multinivel policéntrica de las comunidades energéticas, la heterogeneidad de sus miembros (segundo prisma de aceptación social presentado) y el complejo proceso de implicación de estos (primer prisma de aceptación social presentado), corresponde, ahora, estudiar las posibles fórmulas de colaboración tanto del sector público como de entidades privadas.

Dos entidades jurídicas fueron impulsadas por parte de la normativa europea en 2018 y 2019: las comunidades de energías renovables (CER, de ahora en adelante) y las comunidades ciudadanas de energía (CCE, de ahora en adelante), respectivamente. Por un lado, las CER, previstas por la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables¹². Por otro lado, las CCE, previstas por la Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE¹³. De ahora en adelante se hará referencia a cada una de las directivas utilizando “Directiva 2018/2001” o “Directiva 2019/944”, correlativamente. Las entidades jurídicas CER y CCE, amparadas por ambas directivas, se engloban bajo el término de “comunidades energéticas locales”¹⁴.

2.1. Miembros de las comunidades energéticas locales

A continuación, examinaremos los miembros de las comunidades energéticas locales de acuerdo con las definiciones proporcionadas por la Directiva 2018/2001 y la Directiva 2019/944. Haciendo abstracción del artículo 2 de ambas directivas, el cual incluye las definiciones de las CER y las CCE, no

-
9. Ostrom (2010).
 10. Hooghe y Marks (2001).
 11. Bulkeley y Mol (2003).
 12. <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>.
 13. <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj>
 14. Savaresi (2020).

resulta evidente percibir la diferencia entre la membresía de ambas, más allá de que las CER incluyen en su participación a las pequeñas y medianas empresas (pymes), mientras que en la definición de las CCE parece que se excluye la participación de las medianas empresas. Por consiguiente, una lectura completa y comparativa de ambas directivas se impone.

Empecemos por la Directiva 2018/2001. El artículo 2 (16)(b), sobre la definición de las CER, incluye la cooperación entre “personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios”. El artículo 22 (1) garantiza el principio de no discriminación en los miembros participantes en una comunidad energética, incluyendo las empresas privadas siempre y cuando no participen con afán comercial: “Los Estados miembros garantizarán que los consumidores finales, en particular los consumidores domésticos, tengan derecho a participar en una comunidad de energías renovables a la vez que mantienen sus derechos u obligaciones como consumidores finales, y sin estar sujetos a condiciones injustificadas o discriminatorias, o a procedimientos que les impidan participar en una comunidad de energías renovables, siempre que, en el caso de las empresas privadas, su participación no constituya su principal actividad comercial o profesional”. Del mismo artículo 22, apartado (4)(f), también sobresale la admisible membresía de consumidores de hogares vulnerables o de bajos ingresos, que permitirá a las comunidades de energías renovables, como esclarece el considerando 67, “impulsar la eficiencia energética en los hogares y ayuda[r] a combatir la pobreza energética mediante la reducción del consumo y gracias a precios de suministro más bajos”. El considerando 70 presenta la participación decisiva de los ciudadanos y autoridades locales, y argumenta cómo “en los proyectos de energías renovables a través de comunidades de energías renovables ha generado un valor añadido significativo en lo que se refiere a la aceptación local de las energías renovables y al acceso a capital privado adicional, lo que se ha traducido en inversiones locales”. El considerando 71 resalta la necesidad de autonomía de las comunidades de energías renovables, respecto de “los miembros individuales y de otros actores habituales en el mercado que participen en la comunidad como miembros o socios, o que cooperan de otras formas, como por ejemplo mediante la inversión”. Prosigue subrayando la participación abierta a miembros locales en las comunidades de energías renovables “atendiendo a criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios”. Se entiende de la lectura de la Directiva 2018/2001 que pueden ser miembros de las comunidades de energías renovables personas físicas, autoridades locales, y pequeñas y medianas empresas.

Examinemos, ahora, la Directiva 2019/944. El artículo 2 (11)(a), sobre la definición de las CCE, incluye la cooperación entre ciudadanos, actores loca-

les y pequeñas empresas: “participación voluntaria y abierta, y cuyo control efectivo lo ejercen socios o miembros que sean personas físicas, autoridades locales, incluidos los municipios, o pequeñas empresas”. El artículo 16 del Capítulo III, en el apartado (1)(a), acentúa la participación abierta y voluntaria de las comunidades energéticas ciudadanas, donde “los Estados miembros ofrecerán un marco jurídico favorable para las comunidades ciudadanas de energías”, aludiendo —en el apartado (1)(c) del mismo artículo— a los consumidores domésticos como miembros de estas. Y prosigue con clarificaciones en los considerandos 43 y 44. El considerando 43 declara lo siguiente: “Debe permitirse a los clientes domésticos participar voluntariamente en las iniciativas de energía comunitaria así como abandonarlas”, recalándose de nuevo, en el considerando 44, la membresía “abierta a todas las categorías de entidades”, y haciéndose especial hincapié en que los poderes de toma de decisiones dentro de una comunidad ciudadana de energía deben limitarse “a aquellos miembros o socios que no participen en una actividad económica a gran escala y para los cuales el sector de la energía no constituya un ámbito de actividad económica principal”. La membresía de las autoridades locales también se abarca en las CCE, pues “las comunidades ciudadanas de energía se consideran una categoría de cooperación ciudadana o de ‘agentes locales’ que debe ser reconocida y protegida por el Derecho de la Unión”. Teniendo en cuenta el texto completo de la Directiva 2019/944, pueden ser miembros de las comunidades ciudadanas de energía: personas físicas, autoridades locales, así como las empresas.

Tras una inmersión profunda en la Directiva 2018/2001 y la Directiva 2019/944, las comunidades energéticas locales —ambas, CER y CCE— se llega a la conclusión de que tienen personalidad jurídica (de base asociativa o societaria) y son de participación abierta y voluntaria. La principal diferencia entre ambas comunidades es que las CER están limitadas a las energías renovables, mientras que las CCE no tienen esa limitación y, adicionalmente, las CCE no tienen por qué estar geográficamente confinadas.

No queda completamente claro en las directivas europeas si las grandes empresas del ámbito de la energía pueden ser miembros de las CER o de las CCE. Cabe mencionar que parecen estar nombradas tanto en la Directiva 2019/944 —considerando 44— como en la Directiva 2018/2001 —considerando 71—. El llamamiento que el artículo 22 y el considerando 71 de la Directiva 2018/2001 hacen para que las comunidades gocen de autonomía¹⁵ respecto de las grandes empresas del ámbito de la energía parece apuntar a esa posibilidad. No es un tema pacífico. Si se aceptase que sí pueden ser

15. Del Guayo (2022).

miembros, habría que subrayar, como hacen las directivas, que, en ese supuesto, tales empresas no pueden participar en la gestión de la comunidad, para mantener esa autonomía. Sí es pacífico, sin embargo, que las grandes empresas pueden colaborar con las comunidades, como inversores o de otra manera. El legislador español ha optado por reputar que esas grandes empresas de energía no pueden ser miembros, aunque tal cuestión tampoco queda clara en el borrador de real decreto.

La participación de los inversores, por su lado, es prevista en la Directiva 2018/2001 —considerando 71—, y parece ser aceptada también bajo la Directiva 2019/944, a pesar de no estar especificada en la misma.

La cooperación por parte de las autoridades locales en las comunidades energéticas locales se notifica en el artículo 2 (16)(b) y el considerando 70 de la Directiva 2018/2001, así como en los artículo 2 y considerando 44 de la Directiva 2019/944.

Los consumidores domésticos también están previstos entre los miembros de las comunidades energéticas. La Directiva 2018/2001 alude explícitamente a los consumidores de hogares o recursos vulnerables, y la Directiva 2019/944, a los consumidores domésticos o activos.

Otros actores como los centros tecnológicos o parques científicos parecen tener también cabida bajo las dos entidades jurídicas —CER y CCE— impulsadas por parte de las directivas europeas en 2018 y 2019. Para ello, un marco normativo apropiado deberá desarrollarse a fin de que estos actores cumplan con lo dispuesto en el artículo 22 de la Directiva 2018/2001 y en el artículo 16 de la Directiva 2019/944.

Lograr una colaboración pública y privada abierta a un amplio abanico de actores necesita de la garantía de autonomía de las comunidades energéticas locales, a fin de lograr un equilibrio entre el control, ejercido por los miembros, y la autonomía de la comunidad energética frente a sus miembros. Esta autonomía es particularmente necesaria cuando grandes compañías y/o servicios públicos de energía participan en las comunidades energéticas como miembros, accionistas o inversores. El menester de autonomía de las comunidades energéticas es explícito en la Directiva 2018/2001, pues no solo limita el papel de las empresas privadas en el proceso de toma de decisiones, sino que excluye la membresía de estas cuando su participación constituya su principal actividad comercial o profesional. Una situación dispar sucede en la Directiva 2019/944, donde la misma autonomía no se expone claramente, pero se sobreentiende de la narrativa del considerando

44 relativa al papel de las empresas privadas en el proceso de toma de decisiones —y no a su afiliación en sí misma—: “deben reservarse las competencias de decisión dentro de una comunidad ciudadana de energía a aquellos miembros o socios que no participen en una actividad económica a gran escala y para los cuales el sector de la energía no constituya un ámbito de actividad económica principal”.

2.2. Roles de los miembros de las comunidades energéticas locales

En noviembre de 2023, la Comisión Europea publicó una guía sobre comunidades energéticas, enfocada a proporcionar un conjunto de herramientas para las regiones en transición justa. En la misma, se recomienda que los municipios actúen no solo como principales impulsores de las comunidades energéticas, sino que también formen comunidades energéticas involucrando a los diferentes servicios municipales y asociaciones locales¹⁶.

A continuación, cumpliendo con las definiciones de comunidades energéticas locales —CER y CCE—, utilizaremos diferentes modelos de cooperación en las comunidades energéticas para examinar, por un lado, los dos prismas de aceptación social de las comunidades energéticas explicados en este capítulo —grado de implicación y diversidad de los miembros de las comunidades energéticas—, y, por otro lado, los roles de cada uno de ellos.

En primer lugar, en un modelo asociativo, la Administración local suele impulsar y dinamizar las fases iniciales de creación de una comunidad energética. Sin embargo, una vez constituida, los otros miembros de la comunidad adquieren su notoriedad y el ayuntamiento participa tan solo como miembro en los órganos de gobierno de la asociación¹⁷. En segundo lugar, en un modelo de sociedad limitada sin ánimo de lucro, la colaboración entre actores públicos y privados es bastante equitativa, pues el ayuntamiento tiene un peso de participación inferior al 50 %, las asociaciones de usuarios entre un 20 % y un 40 %, las entidades locales sin ánimo de lucro entre un 5 % y un 10 %, y otros actores económicos locales, como sociedades mercantiles municipales o centros tecnológicos, entre un 20 % y un 40 %. En este modelo, la mayor parte de la participación recae en las empresas y centros tecnológicos¹⁸, y cabe igualmente la figura de la cooperativa, que es la fórmula más extendida ya entre las iniciativas precursoras de comunidades energéticas.

16. European Commission (2023).

17. FEMP *et al.* (2023: 19).

18. FEMP *et al.* (2023: 20).

Terceramente, siguiendo un modelo de consorcio público-privado-ciudadano, la comunidad energética es constituida por, como mínimo, dos entidades públicas (una de ellas el ayuntamiento), e incorpora asociaciones locales ciudadanas o empresariales, como las sociedades mercantiles municipales, y ciudadanos. A medida que se incorporan nuevos miembros en la comunidad energética, el ayuntamiento reduce su participación¹⁹.

Adentrándose en los roles de los miembros de las comunidades energéticas expuestos, podemos afirmar que la Administración pública tiene, en primer lugar, la capacidad de promover la creación de comunidades energéticas poniendo a disposición espacios de reunión y debate a nivel local; en segundo lugar, la responsabilidad de crear un marco legal y administrativo que favorezca la implementación de las comunidades energéticas; y finalmente, la posibilidad de otorgar esquemas de apoyo gubernamental.

Las empresas privadas, a su vez, pueden contribuir a la viabilidad económica de las comunidades energéticas, desarrollando nuevos esquemas y modelos de negocios que promuevan condiciones y límites legales y económicos más favorables para una implementación a gran escala de comunidades energéticas locales²⁰. Asimismo, las empresas también pueden contribuir desarrollando —técnica y comercialmente— sistemas híbridos de corriente continua (CC) o de corriente alterna (CA) para proporcionar calefacción, refrigeración, agua caliente, electrodomésticos de CC y movilidad eléctrica con el fin de satisfacer las necesidades de las comunidades energéticas²¹.

La contribución de los centros tecnológicos permite acelerar el desarrollo de comunidades energéticas locales mediante el aprovisionamiento de resultados científicos y tecnológicos que habiliten la “planificación óptima, la explotación eficiente y el control inteligente” de comunidades energéticas locales²². Estos resultados pueden beneficiar a las empresas locales para su propio desarrollo²³ y también a los ciudadanos, generándoles un estímulo de implicación en las comunidades energéticas locales²⁴.

A horizonte 2027, los centros tecnológicos europeos tienen la ambición de facilitar la creación y el funcionamiento de comunidades energéticas

19. FEMP *et al.* (2023: 21).

20. PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power (2022: 76).

21. PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power (2022: 92).

22. CARTIF (2023).

23. Etzkowitz y Leydesdorff (1997).

24. Neves *et al.* (2024).

mediante el desarrollo técnico de modelos operativos estandarizados de comunidades energéticas, pasando de un nivel de madurez tecnológica (*TRL*, por sus siglas en inglés) 6 (tecnología demostrada en un entorno industrial) a 8 (sistema completo y calificado)²⁵. De la misma manera, a horizonte 2030, pretenden facilitar el funcionamiento de las comunidades energéticas en pleno cumplimiento de las normas de red y los requisitos de los Operadores de Sistemas de Distribución (DSO) y Operadores de Sistemas de Transporte (TSO)²⁶. Algunas de las aportaciones clave que contribuirán a la consecución de estos objetivos se pueden resumir en:

- o definir hojas de ruta que permitan a las comunidades energéticas locales convertirse en referentes en descarbonización²⁷;
- o diseñar, desarrollar y validar tecnologías que permitan gestionar las comunidades energéticas locales eficientemente con la ayuda de recursos flexibles (sistema de almacenamiento, estaciones de recarga) para garantizar un balance neto positivo, e integrar redes eléctricas facilitando el intercambio de energía entre los diferentes miembros de la comunidad²⁸;
- o demostrar que las tecnologías TIC pueden contribuir a la seguridad en el funcionamiento de las comunidades energéticas (*blockchain* para transacciones)²⁹;
- o adquirir datos de las instalaciones técnicas de las comunidades energéticas, abarcando desde el diseño e instalación de sistemas hardware hasta la implantación de una plataforma IoT (Internet de las cosas), a fin de gestionar los datos energéticos de las comunidades³⁰;
- o desarrollar modelos dinámicos de comunidades energéticas, implementados en entornos de simulación previos al desarrollo de las comunidades energéticas. El valor añadido de estos modelos es que permiten a promotores de comunidades energéticas y a DSO estudiar su impacto sobre la red eléctrica de distribución y transporte³¹;

25. European Commission (2014).

26. PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power (2022: 97).

27. FEDIT Centros Tecnológicos de España (2023) y GRETA (2023).

28. CDTI y Ministerio de Ciencia e Innovación (2020).

29. PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power (2022: 6).

30. Instituto Tecnológico de Galicia (ITG) (2021).

31. Beneyto (2023).

- o crear comunidades energéticas virtuales y algoritmos de inteligencia artificial para optimizar la gestión de las necesidades energéticas y predecir consumos³²;
- o estudiar, junto con las empresas, nuevos modelos de negocio innovadores que potencien el despliegue de comunidades locales energéticamente positivas, basados en la comercialización de servicios energéticos (ESE)³³.

La cooperación entre la Administración pública, las empresas y los centros tecnológicos no debe olvidar facilitar la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones. La participación de los ciudadanos debe ir desde colaboraciones directas con investigadores para abordar algunas cuestiones de investigación actuales, hasta acciones de ciencia ciudadana dedicadas a adquirir datos para incrementar la penetración de las comunidades energéticas locales. También es urgente considerar y abordar las necesidades, expectativas y preocupaciones reales de los ciudadanos europeos relacionadas con ciertas innovaciones tecnológicas y nuevos formatos organizativos³⁴, con especial atención a los consumidores domésticos de hogares o recursos vulnerables, cuya participación en las comunidades energéticas les ayudará a combatir la pobreza energética mediante la reducción del consumo y las tarifas de suministro más bajas³⁵.

3. Conclusión. Gobernanza multinivel policéntrica de las comunidades energéticas locales

Dos lecturas, no excluyentes sino complementarias, se pueden hacer de este capítulo. La primera es que la gobernanza multinivel policéntrica inherente a las comunidades energéticas locales necesita de las aceptaciones sociopolíticas, comunitarias y de mercado conexas a las mismas comunidades. La segunda, que la obtención de estas aceptaciones requiere, al mismo tiempo, la implicación de los actores heterogéneos expuestos a lo largo del capítulo. El cambio de los modelos energético y socioeconómico suscitados por las comunidades energéticas locales precisa de un cambio de preferencias en el habitual dilema del prisionero, siendo la cooperación la mejor opción para los cooperadores racionales estratégicos y los utilitaristas. Buscando alcanzar

32. Instituto Tecnológico de Galicia (ITG) (2023) y PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power (2022: 41).

33. González *et al.* (2020).

34. Haas *et al.* (2019).

35. Considerando 67 de la Directiva (UE) 2018/2001. <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>.

el punto de masa crítica del diagrama de Schelling, los costes derivados de la no cooperación serán superiores a los de cooperar al lograr un incremento significativo de miembros vinculados a las comunidades energéticas.

Ante un contexto actual donde la implementación de comunidades energéticas locales depende del permiso por parte de autoridades locales o regionales, en la próxima década se debe trabajar por un cambio en el marco regulatorio y en las responsabilidades políticas locales y nacionales para evolucionar del “permiso” a la “habilitación” y “exigencia” del desarrollo de comunidades energéticas.

El *leitmotiv* vertebrador de este capítulo es la existencia de una forma emergente e innovadora de acción colectiva —teoría y praxis— como es la colaboración público-privada en materia de comunidades energéticas, cuyo máximo valor reside en su utilidad a la hora de la puesta en práctica. Esta forma de colaboración engloba la diversidad, el reconocimiento y la emancipación de los actores implicados, pues su liderazgo no abarca tan solo a los agentes públicos municipales, sino también a pequeñas y medianas empresas, grandes empresas o servicios públicos de energía, inversores, consumidores domésticos y centros tecnológicos. Todos ellos con formas de conocimiento avanzadas y sofisticadas más allá de epistemologías reduccionistas.

La colaboración entre actores públicos y privados de las comunidades energéticas locales está tomando fuerza en el orden local, nacional, regional y mundial emergente. Con ella se busca avanzar hacia paradigmas de conocimiento participativos más interdisciplinarios, conscientes de la justicia social y la sostenibilidad ambiental, abordando las interdependencias entre sus partícipes.

4. Bibliografía

- Beneyto, V. (2023). Las comunidades energéticas locales, en el punto de mira de las investigaciones de los centros tecnológicos de Redit. *Valencia Plaza*, 20-12-2023. <https://valenciaplaza.com/las-comunidades-energeticas-locales-en-el-punto-de-mira-de-las-investigaciones-de-los-centros-tecnologicos-de-redit>.
- Betsill, M. M. y Bulkeley, H. (2006). Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change. *Global Governance*, 12 (2), 141-59. <http://www.jstor.org/stable/27800607>.
- Bulkeley, H. y Mol, A. P. J. (2003). Participation and Environmental Governance: Consensus, Ambivalence and Debate. *Environmental Values*, 12 (2), 143-54. <http://www.jstor.org/stable/30301925>.

- CARTIF. (2023). *El proyecto HySGrid+ logra con éxito posicionarse como la primera red Cervera lista para el despliegue real de comunidades energéticas locales*. <https://www.cartif.es/hysgrid-exito-posicionarse-primera-red-cervera-lista-despliegue-real-comunidades-energeticas-locales/>.
- CDTI y Ministerio de Ciencia e Innovación. (2020). *HySGrid+. Resultados*. <https://hysgrid.es/resultados/?reload=120289>.
- Del Guayo Castiella, I. (2022). Energy Communities under European Union Law. A brief review of some controversial issues. En R. Fleming, K. de Graaf, L. Hancher y E. Woerdman (eds.). *A Force of Energy. Essays in Energy Law in Honour of Professor Martha Roggenkamp* (pp. 142-149). Groningen: University of Groningen Press.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry Relations*. London: Pinter.
- European Commission. (2014). *Technology readiness levels*. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf.
- (2023). Enabling energy communities. A toolkit for just transition regions. *Regional and Urban Policy*, 7. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/funding/just-transition-fund/toolkit-enabling-energy-communities.pdf.
- European Committee of the Regions, Commission for the Environment, Climate Change and Energy, Riedel, A., Rambelli, G. y Storch, A. (2016). *Multi-level governance and partnership practices in development and implementation of Sustainable Energy Action Plans (SEAP)*. European Committee of the Regions. <https://data.europa.eu/doi/10.2863/830919>.
- EDIT Centros Tecnológicos de España. (2023). *TECNALIA trabaja para convertir a las comunidades energéticas en referentes en la descarbonización*. <https://fedit.com/2023/11/tecnalia-establece-una-hoja-de-ruta-para-convertir-a-las-comunidades-energeticas-en-referentes-en-la-descarbonizacion/>.
- FEMP (Federación Española de Municipios y Provincias), Red Española de Ciudades por el Clima, OECC y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Recomendaciones para poner en marcha una comunidad energética local*. <https://redciudadesclima.es/sites/default/files/2023-03/Guia%20Comunidad%20Energetica.pdf>.
- González Cobos, N., Arcos Usero, L., et al. (2020). *Red de Excelencia CERVERA HYSGRID+: Comunidades Locales energéticamente positivas con sistemas híbridos de generación renovable y almacenamiento*. VII Congreso Smart Grids, Madrid, España.
- Gordon, J. A., Balta-Ozkan, N. y Nabavi, S.A. (2022). Beyond the triangle of renewable energy acceptance: The five dimensions of domestic

- hydrogen acceptance. *Applied Energy*, 324. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119715>.
- GRETA. (2023). *The project*. <https://projectgreta.eu/project/>.
- Haas, S., Nguyen, S., et al. (2019). Mobilising and Learning together for renewable energies. Lessons from dialogues in Brazil, Bulgaria, Germany, Portugal, Spain and the UK. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3554901>.
- Hooghe, L. y Marks, G. (2001). Types of Multi-Level Governance. *European Integration online papers (EIoP)*, 5 (11). <http://eiop.or.at/eiop/texte/2001-011a.htm>.
- IEA. (2009). *Innovations in Multi-Level Governance for Energy Efficiency*. <https://www.iea.org/reports/innovations-in-multi-level-governance-for-energy-efficiency>.
- Instituto Tecnológico de Galicia (ITG). (2021). *ITG impulsa las comunidades energéticas locales que acelerarán la transición energética en España*. <https://itg.es/comunidades-energeticas-locales-aceleraran-transicion-energetica-en-espana/>.
- (2023). *Almacenamiento y gestión de energías renovables en comunidades energéticas locales*. <https://agerar2.itg.es/>.
- Neves, C., Oliveira, T. y Sarker, S. (2024). Citizens' participation in local energy communities: the role of technology as a stimulus. *European Journal of Information Systems*. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2024.2302426>.
- OECD. (2010). Multi-level Governance: A Conceptual Framework. *Cities and Climate Change, OECD*, 171-178. <https://doi.org/10.1787/9789264091375-11-en>.
- Ostrom, E. (2010). Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems. *American Economic Review*, 100 (3), 641-672. DOI: 10.1257/aer.100.3.641.
- PhotoVoltaic - European Technology & Innovation Platform (ETIP PV) y European Energy Research Alliance (EERA) - Photovoltaic Solar Power. (2022). *Strategic Research and Innovation Agenda on Photovoltaics*. https://media.etip-pv.eu/filer_public/85/68/8568e2ee-ad42-4198-8211-27b703e15e1a/sriapv-fullreport_web.pdf.
- Savaresi, A. (2020). Community Energy and a Just Energy Transition. What We Know and What We Still Need to Find Out. En I. del Guayo, L. Godden, D. D. Zillman, M. F. Montoya y J. J. González (eds.). *Energy Justice and Energy Law. Distributive, Procedural, Restorative and Social Justice in Energy Law* (pp. 67-82). Oxford: Oxford University Press.
- Trovalusci, F. (2022). *Multi-Level Governance and Empowerment of Energy Communities: Comparing the cases of Italy and the Netherlands* [Tesis de maestría]. TU Delft. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:3b48621f-9eee-461a-909d-77bbb95eb2f9>.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M. y Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35 (5), 2683-2691. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001>.