

Comunidades de energías renovables. Una oportunidad para el desarrollo rural sostenible

Monografías do IBADER - Serie Creación de Valor Sostible nas Organizacións

Vanessa Miramontes-Viña
Noelia Romero-Castro
M. Ángeles López-Cabarcos



Comunidades de energías renovables. Una oportunidad para el desarrollo rural sostenible

Autores: Vanesa Miramontes-Viña, Noelia Romero-Castro, M. Ángeles López-Cabarcos

A efectos bibliográficos a obra debe citarse:

Miramontes-Viña, V., Romero-Castro, N., López-Cabarcos, M.Á. (2023). Comunidades de energías renovables. Una oportunidad para el desarrollo rural sostenible. Monografías do Ibader - Serie Creación de Valor Sostible nas Organizacións. IBADER. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo.

Esta publicación foi sometida a un proceso de revisión por pares.

Diseño e Maquetación: L. Gómez-Orellana

ISSN edición dixital: 1988-8341

Depósito Legal: C 173-2008

Edita: IBADER (Instituto de de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural). Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia.

<http://www.ibader.gal>

info@ibader.gal

Copyright: Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER).

**Editado coa colaboración da
Deputación de Lugo:**



Comunidades de energías renovables. Una oportunidad para el desarrollo rural sostenible

Vanessa Miramontes-Viña

Departamento de Organización de Empresas e
Comercialización. Universidade de Santiago de Compostela

Noelia Romero-Castro

Departamento de Economía Financieira e Contabilidade.
Universidade de Santiago de Compostela

M. Ángeles López-Cabarcos

Departamento de Organización de Empresas e
Comercialización. Universidade de Santiago de Compostela



**Monografías do IBADER - Serie Creación de Valor Sostible
Lugo 2023**

Monografías do IBADER

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural

Temática e alcance

O Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER) é un instituto mixto universitario, situado na cidade de Lugo e conformado pola Universidade de Santiago de Compostela, as Consellerías da Xunta de Galicia con competencias en Medio Ambiente e Medio Rural e a Deputación de Lugo.

Unha das actividades do IBADER é a publicación e difusión de información científica e técnica sobre o medio rural desde unha perspectiva pluridisciplinar. Con este obxectivo publícanse a revista Recursos Rurais e as Monografías do IBADER, espazos orientados a fortalecer as sinerxías entre colectivos vinculados ao I+D+I no ámbito da conservación e xestión da Biodiversidade e do Medio Ambiente nos espazos rurais e nas áreas protexidas, os Sistemas de Producción Agrícola, Gandeira, Forestal e a Planificación do Territorio, tendentes a propiciar o Desenvolvemento Sostible dos recursos naturais.

A Revista científico-técnica Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. A revista inclúe unha Serie Cursos, que publica os resultados de reunións, seminarios e xornadas técnicas ou de divulgación. As Monografías do IBADER divulgan traballos de investigación de maior entidade, manuais e textos de apoio a docencia ou investigación e obras de divulgación científico-técnica.

A revista Recursos Rurais atópase incluída na publicación dixital Unerevistas da UNE (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) e na actualidade inclúese nas seguintes bases de datos especializadas: CIRBIC, Dialnet, ICYT (CSISC), Latindex, Rebiun e REDIB.

Política de revisión

Todos os traballos publicados polo IBADER, deben ser orixinais. Os traballos presentados serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

IBADER
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela
Campus Universitario s/n
E 27002 Lugo, Galicia (España)

Tfno 982 824500
Fax 982 824501

<http://www.ibader.gal>
info@ibader.gal

Resumen

La consecución de un desarrollo sostenible a nivel global pasa por garantizar la sostenibilidad de las zonas rurales, en las que, aun representando más del 90% del territorio del planeta, su población ha ido descendiendo en las últimas décadas hasta situarse en el 44% de la población mundial en 2022, según datos del Banco Mundial. A su vez, se ha hecho patente la necesidad de promover un cambio de modelo energético que contribuya a mitigar el cambio climático y a garantizar el acceso justo a los recursos energéticos de toda la población. La amenaza de la despoblación del territorio rural pone en jaque los objetivos de desarrollo sostenible que están marcando las agendas de gobierno de la mayor parte de los países del mundo. Así, resulta imperativo tratar de frenar la pérdida de relevancia económica de las zonas rurales y estimular su desarrollo tomando como base los principios de la sostenibilidad y la justicia social. Estas zonas rurales atesoran un enorme potencial para la generación de energía de origen renovable, y en las últimas décadas han sido escenario principal de su desarrollo, si bien bajo modelos de negocio que han hecho que los beneficios de su implantación no hayan recaído sobre las economías locales, sino que han sido apropiados por parte de las grandes compañías del sector energético. Las comunidades de energías renovables (CER) surgen como una forma de democratización del sector energético que pretende hacer partícipe a la ciudadanía de la necesaria transición en el modelo energético. Su papel en las zonas rurales puede resultar clave para lograr su desarrollo sostenible y facilitar que los beneficios de la explotación de los recursos energéticos renovables se queden en las economías locales. La Unión Europea ha apoyado su implantación con un marco normativo específico que ya está siendo transpuesto en los países miembros, mientras que en otras regiones del mundo se están dando pasos similares, promoviendo marcos específicos tanto a nivel nacional como local. Resulta, pues, fundamental conocer cómo se está avanzando en la implantación de comunidades de energías renovables en las zonas rurales de todo el mundo, atendiendo a las diferencias que se pueden encontrar en contextos desarrollados respecto a los de países en desarrollo.

Dado que el concepto de CER admite muchas interpretaciones y se encuadra en el concepto más amplio de las comunidades energéticas, se realiza una primera aproximación para tratar de delimitar del modo más completo y concreto posible lo que podemos entender por una CER en el ámbito rural, revisando aportaciones que permitan configurar un marco conceptual que ayude también a perfilar los elementos esenciales de su implantación. A continuación, se aborda el análisis del marco normativo existente en diferentes regiones para su promoción, con especial referencia a la situación en la Unión Europea.

Tras la configuración de estos dos grandes marcos conceptual y normativo, resulta de interés obtener una primera visión del estado en el que se encuentra la implantación de CER en los territorios rurales de diferentes países, identificando a aquellos más avanzados que pueden servir de modelo para los que aún no presentan un grado de penetración significativo.

Una vez realizada esta aproximación general a las CER, nos planteamos como objetivo desgranar su naturaleza, tratando de ofrecer una visión completa que ayude a gobiernos y promotores de proyectos a orientar el diseño de normas y planes de acción para su fomento y promoción. De forma más específica, en primer lugar resulta de interés analizar cuáles son los posibles factores condicionantes de la expansión de las CER, identificando tanto los elementos que pueden actuar como palanca de su desarrollo como las barreras a que hacer frente. En segundo lugar, es importante analizar los impactos resultantes de su implantación en términos de contribución a un desarrollo rural sostenible.

Por otra parte, resulta esencial conocer de primera mano ejemplos de éxito en el diseño e implantación de proyectos de CER en contextos rurales, con una selección de casos representativa de distintas realidades socioeconómicas en distintos países del mundo.

Tras revisar todos estos aspectos se formularán algunas conclusiones que permitan identificar los retos que tanto gobiernos como promotores de proyectos y ciudadanía en general enfrentan para conseguir que las CER contribuyan de modo efectivo al DRS.

1. Introducción. Marco conceptual y normativo de las CER	7
1.1. El reto de alcanzar un desarrollo rural sostenible	7
1.2. Las comunidades de energías renovables	10
1.2.1. Marco conceptual de las CER en el ámbito rural	12
1.2.1.1. Las CER en la literatura académica	15
1.2.1.2. La participación de la ciudadanía como elemento central de las CER	17
1.2.2. Marco normativo de las CER	20
1.2.2.1. Marco normativo en la UE	22
1.2.2.2. Marco normativo en América	23
2. Evolución de las CER	27
2.1. Cartografía de las CER	29
2.2. Evolución de las iniciativas CER	36
2.2.1. Evolución de las CER en Dinamarca	40
2.2.2. Evolución de las CER en Alemania	41
2.2.3. Evolución de las CER en Reino Unido	42
2.2.4. Evolución en otros países europeos	44
3. Factores condicionantes e impactos del desarrollo de CER en entornos rurales	49
3.1 Factores condicionantes del desarrollo de CER en entornos rurales	49
3.1.1. Capital social	51
3.1.2. Capital humano	53
3.1.3. Capital natural	54
3.1.4. Capital económico y físico	54
3.2. Contribución de las CER al desarrollo rural sostenible	57
3.2.1. El punto de partida: retos que afrontan las zonas rurales en los países desarrollados	57
3.2.2. Impactos de las CER en el desarrollo rural sostenible	60
4. Análisis de casos	65
4.1. Marco de análisis para la caracterización de las CER	65
4.2. Casos de estudios en países de la UE	67
4.2.1. Bioenergiedorf Jühnde eG – Alemania	67
4.2.2. Isla de Eigg – Reino Unido	69
4.2.3. Comptem – España (Comunidad Valenciana)	71
4.2.4. Coopérnico – Portugal	72
4.2.5. Honigsee eG – Alemania	75
4.2.6. Hacendera Solar – España (Castilla y León)	77
4.2.7. Comunidad Energética de Borutta – Italia	79
4.2.8. Minoan Energy – Grecia	81
5. Conclusiones	85
6. Bibliografía	89

1. INTRODUCCIÓN. MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO DE LAS CER

1.1. EL RETO DE ALCANZAR UN DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

El desarrollo sostenible y el cambio climático son dos prioridades reconocidas en todo el mundo (Fuso Nerini et al., 2019) que muestran una relación de influencia mutua (Streimikiene et al., 2012) y exigen acciones tanto a nivel global como local (Lange-Salvia et al., 2019). El ámbito local es fundamental, ya que es donde recae la implementación de las estrategias globales de desarrollo sostenible (Leonhardt et al., 2022), como reza el mantra “pensar globalmente, actuar localmente” (Galli et al., 2018). Sin embargo, con demasiada frecuencia las autoridades locales no han sido consideradas explícitamente en el diseño de las agendas globales de desarrollo sostenible (Graute, 2015). Además, la investigación en el ámbito local es difícil de abordar debido a la falta de indicadores y datos adecuados a este nivel (Baumgartner et al., 2013) y a su heterogeneidad (áreas rurales/urbanas en países desarrollados/en desarrollo). Las diferentes características de los contextos rurales en comparación con los urbanos (Goetz y Rupasingha, 2014; Mayer et al., 2016; North y Smallbone, 2006) y los distintos desafíos que enfrentan en los países desarrollados y en desarrollo (Mohammadi, 2023; Newbery et al., 2017; Romano et al., 2017; Valchovska y Watts, 2016) exigen enfoques específicos tanto en el diseño de políticas como en la investigación académica (Fortunato, 2014; Goetz y Rupasingha, 2014; Romano et al., 2017).

Las zonas rurales representan una gran proporción de la superficie mundial y concentran un alto porcentaje de su población total (alrededor del 44% en 2022 según el Banco Mundial), aunque el rápido proceso de urbanización experimentado a partir de 1950 hizo que “en 2007 la población del mundo se volviera más urbana que rural por primera vez” (ONU, 2019, p. 9) y “para 2050 se prevé que la población mundial sea un 68% urbana” (ONU, 2019, p. 10). Pese a esta pérdida de relevancia relativa, es indiscutible que las áreas rurales juegan un papel esencial en el logro de un desarrollo sostenible y la batalla contra el cambio climático (Kitchen y Marsden, 2009; Marinakis et al., 2017). Sin embargo, la situación de muchas de estas áreas rurales dista mucho del ideal de un DRS. Las prácticas agrícolas y ganaderas altamente contaminantes, el abandono de tierras, la pérdida de masa forestal, los incendios y el envejecimiento y pérdida de población (Copena y Simón, 2018; Dammers y Keiner, 2006; López-Iglesias, Peón, y Rodríguez-Álvarez, 2018; Martínez-Filgueira, Peón, y López-Iglesias, 2017) muestran un panorama desolador, dificultando la materialización de la potencial contribución positiva de las zonas rurales al desarrollo sostenible. Frenar o contrarrestar la tendencia negativa del crecimiento poblacional en la mayor parte de las zonas rurales de los países desarrollados se ha convertido en un objetivo de primer orden para sus gobiernos.

Para fomentar un desarrollo rural sostenible (DRS), se han identificado muchas estrategias y facilitadores. El emprendimiento se ha propuesto como un instrumento fundamental para mejorar el desarrollo rural (Baumgartner et al., 2013; Krakowiak-Bal, Ziemianczyk, Wozniak, et al., 2017; North y Smallbone, 2006), aunque, según Pato y Teixeira (2016), el emprendimiento rural se ha pasado por alto en gran medida en la literatura más amplia sobre el espíritu emprendedor. Steiner y Atterton (2015) defienden los impactos económicos, sociales y ambientales positivos del emprendimiento rural y su contribución positiva general a la resiliencia rural. Se ha señalado también la importancia de promover procesos de planificación de abajo-arriba basados en la implicación de las comunidades locales (Meijer, 2018).

Por otra parte, la necesidad de lograr un desarrollo sostenible y de mitigar o revertir el cambio climático se ha concretado, entre otras estrategias, en la necesidad de transformar nuestro modelo energético para consolidar una economía baja en carbono basada en las energías renovables (ERs) (Campos et al., 2020; Moroni, Alberti, Antonucci, y Bisello, 2019; Seyfang, Park, y Smith, 2013). Uno de los principales retos es que esta transición energética se haga de un modo justo (Hanke et al., 2021). Como ya hemos indicado, las áreas rurales constituyen elementos esenciales en la lucha contra el cambio climático y en el logro de un desarrollo sostenible a escala local y global (Markantoni y Woolvin, 2013).

Las ER también han sido generalmente reconocidas como importantes facilitadoras del desarrollo rural (Clausen y Rudolph, 2020; Hicks y Ison, 2011; Süsser y Kannen, 2017), a pesar de algunos efectos negativos potenciales (D'Souza y Yiridoe, 2014; Sliz-Szkliniarz, 2013; Süsser y Kannen, 2017) o conflictos con otras prioridades económicas, sociales o ambientales (Monteleone et al., 2018; Sætorsdóttir y Hall, 2019; Zabaniotou et al., 2017). En el proceso de transición energética que muchos consideran ya ineludible (Seyfang et al., 2013; Strachan, Cowell, Ellis, Sherry-Brennan, y Toke, 2015) y que se integra en el proceso más amplio de transición hacia la sostenibilidad (Busch et al., 2021), la expansión de las ER es una condición *sine-qua-non*, y presenta oportunidades para la innovación "de abajo a arriba" tanto en la generación como en el consumo de energía (Cuesta-Fernandez, Belda-Miquel, y Calabuig Tormo, 2020; de Vries, Boon, y Peine, 2016; Haggett y Aitken, 2015; Seyfang et al., 2013), si bien la posibilidad de innovaciones disruptivas parece mayor en el ámbito de la generación (Dütschke y Wesche, 2018) y no se perciben cambios importantes, hasta la fecha, en los patrones de consumo (Rommel, Radtke, von Jorck, Mey, y Yildiz, 2018). La transición energética puede ofrecer nuevas oportunidades de desarrollo para las zonas rurales, tanto por su invariable gran potencial de ER (Hain et al., 2005; Poggi et al., 2020) y la disponibilidad de tierras (Magnani et al., 2017; von Bock und Polach et al., 2015), como por la presencia de algunos factores socio-geográficos limitantes del desarrollo, como la desconexión común de la red de gas y el riesgo de pobreza energética de los hogares rurales (Markantoni y Woolvin, 2013). Como han destacado Kitchen y Marsden (2009) y von Bock und Polach et al. (2015), las zonas rurales son escenarios transcendentales para promover un modelo de desarrollo local que tiene a las ER como uno de sus principales pilares.

La evolución del consumo de ER en los distintos países del mundo revela la gran relación que existe con los niveles de desarrollo. La figura 1 muestra menores porcentajes de consumo de ER sobre consumo final en los países desarrollados, en los que la alta demanda de energía genera una elevada dependencia aún de los combustibles fósiles, y mayores porcentajes en los países menos desarrollados (con la excepción de los países nórdicos, tradicionalmente considerados como "economías verdes"), especialmente significativos en el interior del continente africano. Gatto y Drago (2021) proponen un Índice de Energía Renovable con el que clasifican 230 países y territorios representativos de todo el planeta en base a su consumo de ER. Conforme a lo esperado, los países nórdicos obtienen los mejores resultados y los peores corresponden a los productores de petróleo. Identifican también alguna "estrella emergente" como Portugal, que se ha convertido en un actor relevante en el campo de las ER. Destacan también que se observa una mayor correlación de este índice de ER con otros relacionados con la sostenibilidad o el bienestar que con el PIB.

Dentro de la UE también se ponen de manifiesto marcadas diferencias entre los países nórdicos y el resto de los países miembros (Figura 2). En general, los países nórdicos han logrado altos porcentajes de consumo de ER debido a una combinación de factores, que incluyen la disponibilidad de recursos, inversiones estratégicas, políticas favorables y un fuerte respaldo público a la transición hacia energías más sostenibles. En contraste, países como Alemania, Francia y España, aun habiendo realizado avances considerables, arrastran una dependencia histórica de ciertas fuentes de energía, una infraestructura energética más difícil

de modificar, y políticas y regulaciones que podrían necesitar ajustes más profundos para acelerar la transición hacia renovables.

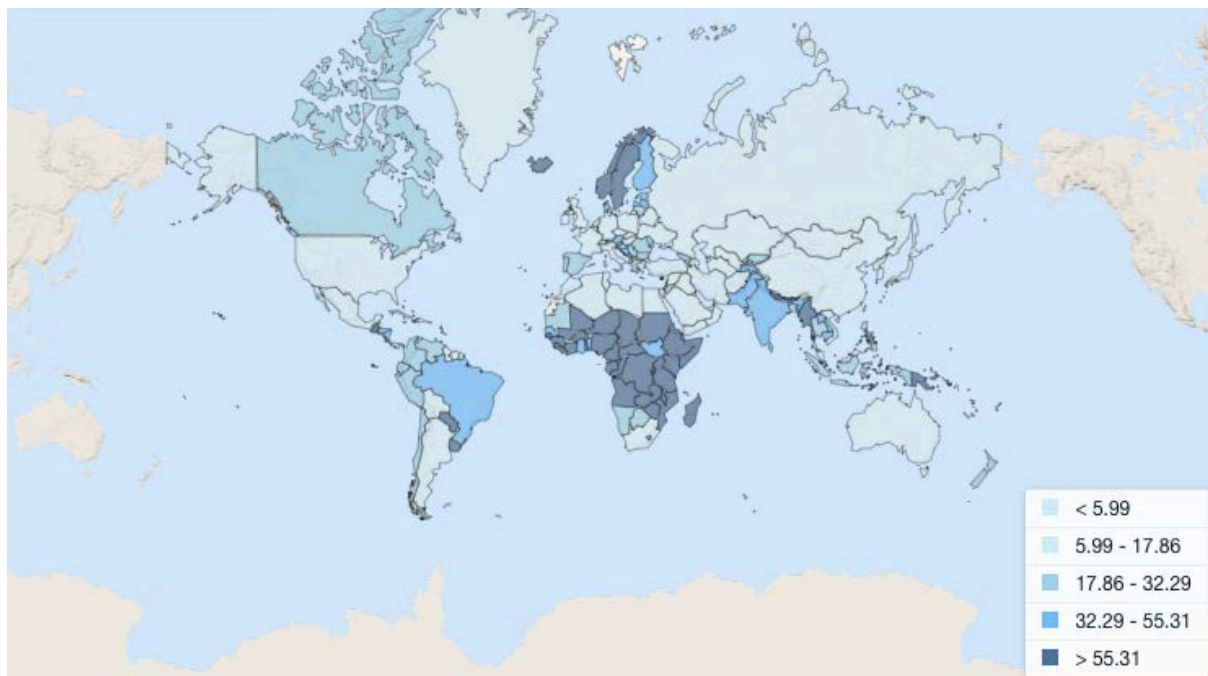


Figura 1.- Consumo de energía renovable (% del consumo total de energía final) – Fuente: Banco Mundial (2023)

Teniendo en cuenta la necesidad de un enfoque espacial o basado en el lugar para el análisis del DRS, enmarcamos este libro en el contexto de los países desarrollados, y más concretamente en el análisis del desarrollo rural en el contexto de la Unión Europea. Es una de las regiones más activamente involucradas en la promoción del emprendimiento, el desarrollo sostenible y el desarrollo rural (Krakowiak-Bal, Ziemianczyk, Wozniak, et al., 2017), además de liderar acciones para mitigar el cambio climático y cumplir con la transición hacia un sistema energético sostenible con un gran apoyo a las ER (Díaz-Cuevas et al., 2019; Marinakis et al., 2017). En Europa, las zonas rurales tienen una importancia considerable (Doukas et al., 2012; Krakowiak-Bal, Ziemianczyk, Wozniak, et al., 2017; Marinakis et al., 2017), ya que alrededor del 90% del territorio ha sido catalogado como rural en las unidades administrativas locales (LAU – ‘*Local Administrative Unit*’). Según Eurostat (2020), las zonas rurales representaron en 2017 el 27,3% de la población de la UE-28, mostrando una tasa de paro menor que las zonas más densamente pobladas (ciudades, pueblos y suburbios, atendiendo a la clasificación de las LAU por grado de urbanización), pero una mayor proporción de población en riesgo de pobreza o exclusión social (23,9%). Muchas zonas rurales de Europa enfrentan desafíos similares relacionados con la despoblación, la pérdida de relevancia económica y las amenazas para el mantenimiento del patrimonio cultural y natural (Abreu et al., 2019; Dammers y Keiner, 2006; Doukas et al., 2012; Okkonen y Lehtonen, 2016), por lo que la Unión Europea ha desplegado diversas estrategias encaminadas a revitalizar su estatus socioeconómico (de los Ríos-Carmenado et al., 2016; Krakowiak-Bal, Ziemianczyk, Wozniak, et al., 2017).

Además, el nivel municipal se ha identificado como clave en la transición hacia un nuevo modelo energético (Dütschke y Wesche, 2018), y se ha destacado la necesidad de prestar

más atención a la cuestión energética en el contexto rural y al contexto rural en la investigación sobre cuestiones energéticas (Naumann y Rudolph, 2020). En las áreas rurales, la posibilidad de promover desde el ámbito local la generación y autoconsumo de energía (electricidad y/o calor) sugiere, a priori, impactos positivos sobre el desarrollo rural (Hicks y Ison, 2011), tanto en términos puramente económicos, permitiendo la diversificación de la actividad productiva, la generación de vías de ingresos adicionales en forma de intereses o dividendos, o el ahorro en la factura energética de los consumidores (Li, Birmele, Schaich, y Konold, 2013), como en términos de capital social (Rommel et al., 2018), si bien la evidencia empírica resulta aún insuficiente para confirmar estos impactos positivos (Berka y Creamer, 2018; Slee, 2015).

Share of energy from renewable sources, 2021
(% of gross final energy consumption)

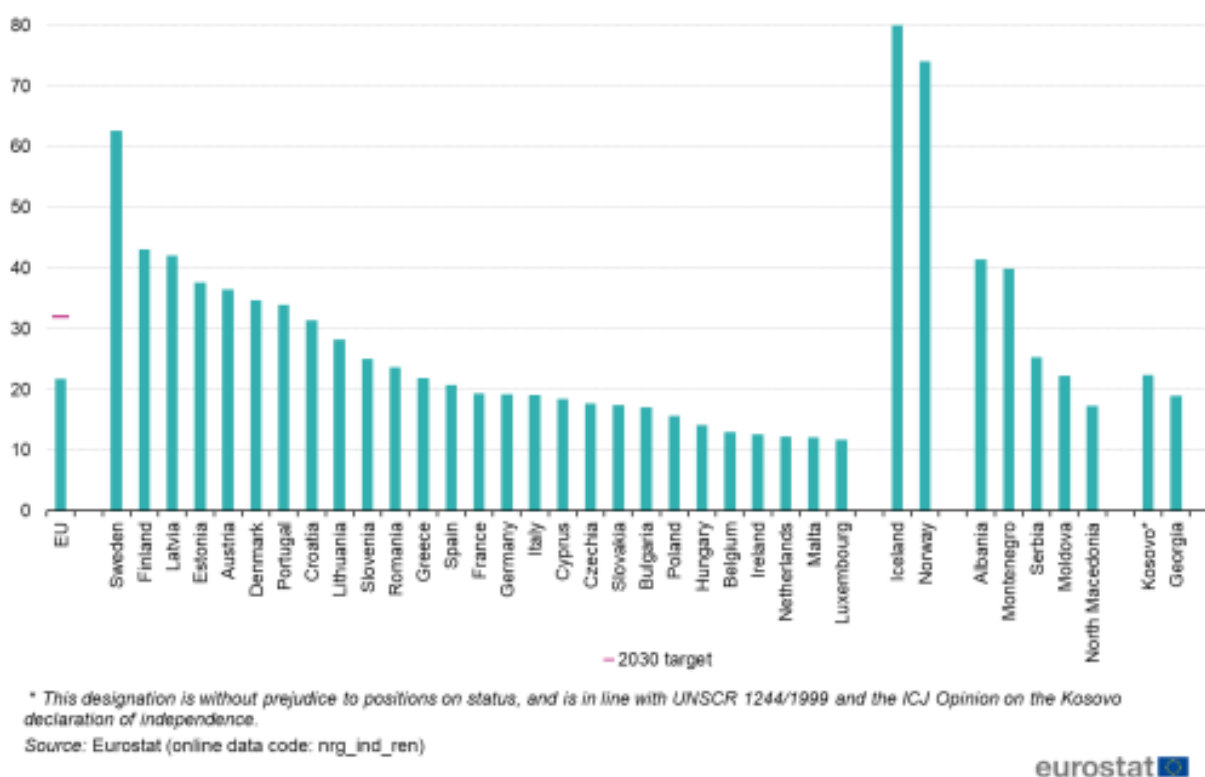


Figura 2.- Porcentaje de ER sobre consumo de energía final en la UE, 2021 – Fuente: Eurostat (2023)

1.2. LAS COMUNIDADES DE ENERGÍAS RENOVABLES

La expansión de las ER requiere de un importante esfuerzo inversor (Wüstenhagen y Menichetti, 2012), y las incertidumbres que rodean a estos proyectos, en gran medida derivadas de la inseguridad jurídica ante los inestables desarrollos normativos y políticos en la materia (Von Bock Und Polach, Kunze, Maaß, y Grundmann, 2015), dificultan la movilización de los fondos necesarios (Mignon y Rüdinger, 2016). La contribución positiva de las ER al desarrollo rural en general, y al freno a la despoblación en particular, podría depender de diversificar la base inversora (Mignon y Rüdinger, 2016) y poner en práctica nuevos modelos de desarrollo basados en la propiedad comunitaria de las instalaciones de producción de ER, identificados bajo el término de comunidades de energías renovables

(CER). En los últimos años, el interés gubernamental, académico y público ha aumentado en torno al potencial de las CER para impulsar la transición hacia un sistema energético sostenible (Hicks y Ison, 2011; Rogers et al., 2012; Yildiz, 2014) y contribuir positivamente al DRS (Clausen y Rudolph, 2020; Haggett y Aitken, 2015; Simón et al., 2019; Slee, 2015).

Las CER suponen la participación activa de las comunidades en la planificación y desarrollo de proyectos de ER para producir, comercializar y/o autoconsumir electricidad y/o calor (Seyfang et al., 2013; Slee, 2015; van der Schoor y Scholtens, 2019; G. Walker y Devine-Wright, 2008). La implicación activa de los miembros de la comunidad puede mostrar diferentes formas y grados, desde el voluntariado en la planificación y desarrollo de los proyectos hasta el compromiso de recursos económicos en los mismos (Klein y Coffey, 2016; Koirala et al., 2016).

Walker y Devine-Wright (2008) destacan que la forma que puede adoptar un proyecto de CER varía desde el punto de vista financiero, organizativo y jurídico, pudiendo incluir cooperativas de energía que sean propietarias de las infraestructuras energéticas, o la copropiedad y cogestión de los proyectos por parte de comunidades locales, empresas y el gobierno local (Boon y Dieperink, 2014; Karlsson et al., 2017; Wüste y Schmuck, 2012). En su desarrollo pueden también surgir escollos, como la aceptación por parte de los residentes rurales de las externalidades, por ejemplo, los ruidos o impactos ambientales (Bergmann et al., 2008; Kalkbrenner y Roosen, 2016; Kaygusuz, 2007; Rizzo, 2017); la incertidumbre causada por los frecuentes cambios en el marco jurídico, en particular respecto a las subvenciones (Jordao, 2010; Karlsson et al., 2017); la desigualdad en la distribución de los beneficios (del Rio y Burguillo, 2008; Jordao, 2010; Rogers et al., 2008); la transformación de los paisajes (Bergmann et al., 2008; Janhunnen et al., 2014; Wang et al., 2009); y otros factores críticos desde el punto de vista social, político, económico y natural (von Bock und Polach et al., 2015).

En los países del noroeste de Europa (Becker et al., 2017; Haggett y Aitken, 2015; Hewitt et al., 2019), y Estados Unidos y Canadá (Viardot, 2013) este tipo de iniciativas se han generalizado y han contribuido de forma evidente a la expansión de las ER y, aunque de modo menos claro o con menos consenso (Clausen y Rudolph, 2020; ECA, 2018; OECD, 2012), al desarrollo rural. Se han relacionado también con objetivos de autonomía, democratización y empoderamiento de la ciudadanía en materia energética (Dobigny, 2019; Hewitt et al., 2019; Rommel et al., 2018; Süsser, Döring, y Ratter, 2017). En contextos rurales, la posibilidad de lograr la autonomía energética de todo un territorio o pueblo es un área de investigación especialmente interesante (Dobigny, 2019; van der Schoor y Scholtens, 2015). Conceptos relacionados son TEPOS (*“Positive Energy Territories”*) en Francia (Nadaï et al., 2015) o los pueblos bioenergéticos, desarrollados principalmente en Alemania y Austria (Mahzouni, 2019; Roesler, 2019; von Bock und Polach et al., 2015; Wüste y Schmuck, 2012), donde se han apoyado con políticas públicas específicas.

Pese al gran desarrollo experimentado en los países del norte de Europa, las iniciativas de CER son escasas en los del sur (Magnani et al., 2017). España es uno de los países donde las iniciativas de CER han mostrado un escaso o incluso ausente desarrollo (C. Romero-Rubio y de Andrés Díaz, 2015), solo parcialmente llenado con la existencia de algunas cooperativas de ER que producen y/o comercializan electricidad para sus miembros (Heras-Saizarbitoria et al., 2018). Estas cooperativas no están insertas en un territorio en particular ni están involucradas con comunidades rurales específicas. Los motivos por los que no se han desarrollado proyectos de CER en España hasta la fecha están muy relacionados con el marco regulatorio de su sistema energético (Capellán-Pérez et al., 2018). Los cambios recientes en este marco regulatorio han abierto la puerta al desarrollo potencial de iniciativas de CER (Campos et al., 2020; Frieden et al., 2019), aunque se necesita un apoyo político más específico para que se conviertan en proyectos viables en áreas rurales (Mignon y Rüdinger,

2016). De todos modos, el desarrollo de CER no solo está condicionado por cuestiones políticas, sino que también depende de múltiples factores que pueden estar relacionados con los recursos disponibles en torno a diferentes formas de capital en cada entorno rural específico. Sin embargo, se ha realizado poca investigación sobre la influencia de estos factores o condiciones previas en el despliegue de CER, y más específicamente de proyectos de CER rurales (Magnani et al., 2017).

1.2.1. MARCO CONCEPTUAL DE LAS CER EN EL ÁMBITO RURAL

Aunque los conceptos de energía comunitaria o comunidades energéticas (Seyfang et al., 2013) y CER (G. Walker y Devine-Wright, 2008) han atraído cada vez más atención en la práctica y la investigación académica, y se han realizado varios esfuerzos para definirlos (A. L. Berka y Creamer, 2018; Hewitt et al., 2019; Hicks y Ison, 2018), aún falta una definición claramente consensuada y completa (Brummer, 2018) y, sobre todo, con un significado claro y consistente del concepto de comunidad (Bauwens et al., 2022), aunque es posible que sea innecesario e indeseable aportarla, ya que los significados de las CER son plurales y controvertidos, y dependen del contexto (Creamer et al., 2019). Se ha señalado, sin embargo, que esta flexibilidad del término puede permitir su uso por gobiernos nacionales y grandes corporaciones para satisfacer sus propios objetivos con enfoques impulsados externamente y de arriba-abajo (Hicks y Ison, 2018; C. Walker et al., 2022).

Las CER se han enmarcado en el contexto de la transición hacia la sostenibilidad, como una configuración sociotécnica emergente, es decir, un “nicho”, que desafía el régimen dominante centrado en la producción de energía centralizada de base fósil (Busch et al., 2021). Las CER se han presentado como una forma de innovación social (Dall-Orsoletta et al., 2022; Hewitt et al., 2019; Magnani et al., 2017; Seyfang et al., 2013; Süsser et al., 2017) que puede contribuir de forma decidida al DRS y a la transición hacia un modelo energético sostenible que mitigue el impacto de los sistemas energéticos sobre el cambio climático (Graziano et al., 2017; Marinakis et al., 2015).

La etiqueta de CER tampoco está totalmente estandarizada, y conceptos alternativos como los de organizaciones de ER locales (Boon y Dieperink, 2014), sistemas integrados de energía comunitarios (Koirala et al., 2016) o comunidades de energía sostenible (Heaslip et al., 2016; Romero-Rubio y de Andrés Díaz, 2015) se pueden encontrar en la literatura académica.

Walker y Devine-Wright (2008) proporcionan uno de los marcos más aplicados para el análisis de las CER, distinguiendo entre una dimensión de proceso (por quién) y una dimensión de resultado (para quién), enfocándose así en las cuestiones relevantes de quién promueve, posee y/o controla el proyecto y quién se beneficia de él. Basándose en este enfoque, una definición general de las CER supondría que están relacionadas con desarrollos de ER con un alto grado de participación comunitaria en su propiedad y/o gestión y/o beneficios (Bauwens, 2016). Bauwens et al. (2022) amplían este marco para indicar que el concepto de “comunidad” puede, además, definirse bajo 8 dimensiones: procesos, resultados, identidades, actores, escalas, tecnologías, lugares y redes.

Bajo formas legales alternativas, los ciudadanos pueden convertirse en inversores, propietarios, consumidores, productores y/o distribuidores al mismo tiempo (Roesler, 2019). El concepto de prosumidores también se ha aplicado a algunas iniciativas (van der Schoor et al., 2016), definiéndolos como “autoconsumidores de energías renovables”, que generan, almacenan y/o venden electricidad autogenerada a partir de fuentes de ER (Horstink et al., 2020).

En el marco de la revisada Directiva Europea de Energías Renovables (Directiva (UE) 2018/2001), conocida como RED II, las CER se relaciona explícitamente con dos categorías alternativas: “comunidad de energía renovable” y “comunidad ciudadana de energía” (Campos et al., 2020; Lowitzsch y Hanke, 2019). Esta última se refiere a los clientes finales que simplemente generan electricidad renovable para su propio consumo operando en el mismo edificio o bloque de viviendas (art. 2.15 de la Directiva (UE) 2018/2001). La primera se define como una persona jurídica basada en la participación abierta y voluntaria, autónoma y controlada por accionistas o miembros (personas naturales, pequeñas y medianas empresas o autoridades locales), ubicada en las proximidades de los proyectos de ER, que son propiedad y están desarrollados por esa persona jurídica (art. 2.16, puntos a y b, de la Directiva (UE) 2018/2001). La RED II insiste en su orientación a brindar “beneficios comunitarios ambientales, económicos o sociales para sus accionistas o miembros o para las áreas locales donde opera, más que beneficios económicos” (art.2.16.c).

Nótese que ni los marcos normativos nacionales o internacionales ni la literatura académica han reconocido de forma explícita la figura de una CER rural como un tipo específico de CER (Clausen y Rudolph, 2020), aunque tanto la RED II como su predecesora sí recogían la potencial contribución de las ER al desarrollo regional, especialmente en áreas aisladas o rurales. Existen, sin embargo, aspectos específicos en los contextos rurales que pueden condicionar el desarrollo de los proyectos de CER. Lagendijk et al. (2021) llaman la atención sobre cómo las áreas rurales ofrecen más espacio para instalaciones de producción renovable, pero, al mismo tiempo, enfrentan el impacto directo de los molinos de viento y los parques solares. Esto puede contribuir a generar en la población rural un sentimiento de “carga”, la idea de que se espera injustamente que la población y los lugares rurales proporcionen ER en respuesta a la demanda urbana (Nilson y Stedman, 2023).

En todo caso, la UE ha lanzado un programa específico de apoyo a la creación de CER rurales, el Centro de Asesoramiento de las Comunidades Rurales de Energía (Comisión Europea, 2023), para potenciar el desarrollo de proyectos comunitarios de energía sostenible en las zonas rurales europeas, apoyando a los ciudadanos y las autoridades para crear y mantener comunidades energéticas. De modo más concreto, en su web ofrecen un repertorio de documentos y guías de información sobre las CER rurales tocando aspectos como la búsqueda de financiación, revisando los distintos marcos normativos nacionales en el seno de la UE, o mostrando ejemplos de buenas prácticas. En uno de ellos se definen las CER rurales como “comunidades energéticas establecidas en zonas rurales y que, por lo tanto, interactúan con partes interesadas y actores que viven y son activos en estas realidades, tales como ciudadanos, agricultores, empresas agrícolas, etc”.

En la conceptualización de las CER, sí se ha hecho, sin embargo, una distinción relevante en la literatura académica entre comunidades de interés (COI) y comunidades geográficas o basadas en el lugar (COP) (Walker, 2008). Las primeras se definen por algún objetivo común pero no implican un nexo geográfico, mientras que las segundas implican que los miembros están relacionados bajo una base espacial. Las comunidades de lugar se relacionan con valores compartidos dentro de un territorio o paisaje particular, y las comunidades de interés enfatizan la ética compartida o las circunstancias o problemas financieros (Hewitt et al., 2019). Teniendo en cuenta también esta distinción, suscribimos la definición de las CER proporcionada por Seyfang et al. (2013): “proyectos en los que las comunidades (de lugar o interés) exhiben un alto grado de propiedad y control, además de beneficiarse colectivamente de los resultados” (p. 978).

Bauwens y Devine-Wright (2018) incluso reconocen que dentro de una misma CER pueden convivir los dos tipos (muchas veces los miembros fundadores comparten un vínculo geográfico y los miembros que se incorporan con posterioridad no). Los objetivos,

motivaciones, condicionantes e impactos de estos dos tipos de comunidades energéticas son muy diferentes (Bauwens y Devine-Wright, 2018; Moroni et al., 2019), justificando la necesidad de abordar su análisis por separado, cosa que no siempre se ha hecho en la literatura previa. Cuesta-Fernández et al. (2020), distinguen por ejemplo entre cooperativas de ER que alientan la participación ciudadana en la transición energética invirtiendo en la generación y/o comercialización de ER sin que exista un vínculo geográfico entre ambas, y cooperativas en manos de comunidades que tienen como fin principal proporcionar energía barata a sus socios.

Walker et al. (2022) suscriben la visión de que la forma más exitosa de CER es la basada en el lugar. Sin embargo, señalan que los enfoques COI pueden resultar los más favorecidos por las políticas públicas porque son los que pueden lograr una expansión más rápida de las ER para cumplir, así, con los objetivos marcados en la transición energética y la lucha contra el cambio climático. Proponen, por ello, un enfoque híbrido en el que las CER deberían surgir primero como COPs y podrían ampliar su espectro con posterioridad bajo modelos COI. Concretan beneficios bajo cada una de estas aproximaciones a la configuración de las CER, a los que nos referiremos en un capítulo posterior.

Como señalan Hewitt et al. (2019) “Aunque a menudo se consideran sostenibles, democráticos, descentralizados, de base, cooperativos y locales, muchos proyectos de CER pueden abordar solo uno de estos aspectos” (p. 4). Se ha destacado su relación con la autonomía energética (Dobigny, 2019), una gobernanza democrática de la energía (Kunze y Becker, 2015; van der Schoor et al., 2016) o el movimiento de decrecimiento (Kunze y Becker, 2015; Rommel et al., 2018). La gran heterogeneidad y diversidad inherente al difuso concepto de las CER (Capellán-Pérez et al., 2018) es reconocida como una fortaleza que contribuye a su adaptabilidad a contextos alternativos (Becker et al., 2017; Hicks y Ison, 2018; Seyfang et al., 2013). Numerosos estudios han intentado caracterizar las diferentes formas de iniciativas de CER según su demografía, actores, tecnología de ER, organización, financiación, motivación o factores y barreras percibidos (Becker et al., 2017; Heaslip et al., 2016; Horstink et al., 2020; Koirala et al., 2016). Engelken et al. (2016) y Herbes et al. (2017) se basan en el concepto de modelo de negocio de Osterwalder (2005) para analizar la amplia gama de formas legales, objetivos, alcance y escala que se pueden adoptar bajo el concepto de CER. Klein y Coffey (2016) clasifican las iniciativas de CER según su modelo financiero. Dentro de su clasificación, las iniciativas que persiguen la autonomía energética de un pueblo rural entrarían en la categoría de comunidad sostenible intencional.

Moroni et al. (2019) proponen una taxonomía de comunidades energéticas que distingue entre comunidades basadas en el lugar y no basadas en el lugar, y comunidades de propósito único o multipropósito. Las comunidades basadas en el lugar podrían considerarse simplemente como ubicadas físicamente, basándose en la densidad del asentamiento en un lugar compartido y con peculiaridades físicas o sociales locales. Las comunidades polivalentes muestran múltiples objetivos más allá de gestionar la producción y el consumo o la compra de energía. Los proyectos de CER relacionados con el logro de algún grado de autonomía energética en toda un pueblo y orientados a revitalizar su desarrollo socioeconómico podrían, por lo tanto, ser considerados comunidades locales y de usos múltiples según la taxonomía de Moroni et al. (2019).

Los pueblos bioenergéticos o *bionenergy villages* son seguramente el ejemplo más destacado de este tipo de proyectos de CER. Aunque originalmente se relacionaron con el uso de biomasa (Roesler y Hassler, 2019; von Bock und Polach et al., 2015), también han abarcado otras fuentes de ER (Ugalde et al., 2016). Roesler (2019) relaciona el concepto de pueblos bioenergéticos con la disponibilidad y el uso de recursos locales y el enfoque comunitario de invertir en infraestructura local para la producción de ER. El tamaño del pueblo no es un factor

determinante para la posibilidad de crear un pueblo bioenergético, como muestra la evidencia de las iniciativas actuales, que revela que cerca del 40% de ellas están relacionadas con localidades de menos de 500 habitantes (Ugalde et al., 2016). Horstink et al. (2020) hablan de “comunidades energéticas de aldea” como un ejemplo de prosumidor colectivo de ER en la categoría de CER, diferentes de las cooperativas de energía, aunque pueden constituirse como cooperativas.

Un concepto más nuevo es el de pueblos inteligentes o *smart villages* (Zavratnik et al., 2018), que en el contexto de la Iniciativa de Pueblos Inteligentes lanzada por la Unión Europea en 2017 se definen como “áreas y comunidades rurales que se basan en sus fortalezas y activos existentes, así como sobre nuevas oportunidades para desarrollar valor añadido, y donde las redes tradicionales y nuevas se potencian mediante tecnologías de comunicaciones digitales, innovaciones y un mejor uso del conocimiento en beneficio de los habitantes” (European Network for Rural Development (ENRD), 2018, p. 7). Aunque no se menciona explícitamente en esta definición, la concepción de la UE y de las iniciativas mundiales más importantes se centra principalmente en el papel de las zonas rurales en la transición energética (Zavratnik et al., 2018).

1.2.1.1. Las CER en la literatura académica

En cuanto a cómo la literatura previa ha abordado el análisis de los proyectos de CER en general, van der Schoor y Sholtens (2019) identifican nueve áreas destacadas en su revisión de la literatura: estudios de transición, ciencia y tecnología, economía, aceptación, sociología, gobernanza, planificación (en general), (planificación) espacial y normas (sociales). De todos modos, estas áreas se superponen con frecuencia en los estudios de CER, lo que refleja la naturaleza multiactor y multidimensional del concepto (Li et al., 2013).

Brummer (2018) también realiza una revisión de la literatura y encuentra que la mayor parte de las contribuciones sobre las CER está relacionada con el análisis de su distribución geográfica y relevancia cuantitativa, el papel de los esquemas de políticas de apoyo o los estudios de casos específicos de proyectos individuales. Pocos artículos describen explícitamente las barreras o los beneficios de las CER, por lo que realiza un análisis comparativo de cómo se han abordado estas cuestiones en los estudios centrados en Reino Unido, Alemania y EE. UU. Creamer et al. (2019) sugieren que la investigación futura debería prestar más atención a los impactos de las CER. En relación con las áreas rurales, la literatura previa sobre proyectos de CER solo ha analizado de manera limitada su potencial para fomentar el desarrollo de las áreas rurales, y este sigue siendo un tema controvertido (A. L. Berka y Creamer, 2018; Clausen y Rudolph, 2020; Slee, 2015). A pesar de esto, muchos autores han abogado por la posible contribución positiva de las CER al DRS (Hicks y Ison, 2011; Süsser y Kannen, 2017) y a la resiliencia de las comunidades rurales (Hicks y Ison, 2011; Morrison et al., 2017). La resiliencia también se ha considerado uno de los resultados del emprendimiento rural (Steiner y Atterton, 2015).

La literatura previa sobre CER se ha centrado en identificar barreras e impulsores de este tipo de proyectos (Dall-Orsoletta et al., 2022; Engelken et al., 2016; Heaslip et al., 2016; Herbes et al., 2017; Mignon y Rüdinger, 2016), comparar la evolución en distintos países (Cohen et al., 2021; Dóci y Gotchev, 2016; Hewitt et al., 2019; Mignon y Rüdinger, 2016; Mohammadi, 2023; C. Romero-Rubio y de Andrés Díaz, 2015; Viardot, 2013), o en un país en concreto (Di Silvestre et al., 2021; Sebi y Vernay, 2020), analizar el impacto del marco legal (Braito et al., 2017; Campos et al., 2020; Krug et al., 2023), explorar las distintas formas organizativas o modelos de propiedad (Becker et al., 2017; Hagggett y Aitken, 2015; Lowitzsch y Hanke, 2019; Walker y Devine-Wright, 2008), analizar los procesos de generación y desarrollo de los

proyectos y las motivaciones de sus miembros (Dóci y Vasileiadou, 2015; Heaslip et al., 2016; Li et al., 2013; Rogers, Simmons, Convery, y Weatherall, 2008; Süsser et al., 2017) o, en menor medida, plantear teóricamente (Berka y Creamer, 2018; Boon y Dieperink, 2014; Hagggett y Aitken, 2015) o contrastar empíricamente (Copena Rodríguez y Simón Fernández, 2018b, 2018a; Hicks y Ison, 2011) los impactos positivos sobre el desarrollo rural esperados con su implantación.

El nivel municipal también ha sido reconocido como determinante en la transición energética (Dütschke y Wesche, 2018). Paredes-Sánchez et al. (2018) analizan la viabilidad económica de un sistema autosostenible de producción térmica distribuida en un municipio español. Süsser et al. (2017) revisan la transición energética exitosa de un municipio alemán para investigar el papel del apego al lugar y las características emprendedoras de los participantes en CER. Perspectivas alternativas apuntan al concepto de balance energético neto cero entre las áreas rurales y urbanas de un solo municipio, visualizando las áreas rurales como instrumentos para equilibrar a través de las ER la demanda energética de las urbanas (Poggi et al., 2020).

Otra literatura interesante en el contexto de las áreas rurales, aunque no directamente relacionada con las CER, es la que se enfoca en la producción de ER en las granjas (Carreño-Ortega et al., 2017; Ge et al., 2017; Holstead et al., 2017; Jokinen et al., 2008; Karlsson et al., 2017; Monteleone et al., 2018; Morris et al., 2017; Schaffer y Düvelmeyer, 2016).

La literatura previa, además, ha puesto ya de manifiesto la elevada heterogeneidad tanto en los objetivos y estructuras con que pueden crearse las CER (Seyfang et al., 2013) como en las características de sus miembros potenciales o actuales (Bauwens, 2016; Bergek, Mignon, y Sundberg, 2013). Cohen et al. (2021) comparan las preferencias y el interés en inversiones CRE en 31 países europeos, confirmando una fuerte heterogeneidad de preferencias que no sorprende teniendo en cuenta los variados contextos culturales, sociales, históricos y económicos considerados. El objetivo y la forma de constitución de las CER también pueden diferir notablemente. La forma más habitual es la de cooperativa (Bauwens, 2016; Hagggett y Aitken, 2015; Hewitt et al., 2019; Yildiz, 2014), que puede ocuparse solo de la comercialización de energía de origen renovable, solo de la generación, o de ambas cosas, así como de otros servicios energéticos (Boon y Dieperink, 2014; Hewitt et al., 2019). Koirala et al. (2016) y Klein y Coffey (2016) proponen sendas tipologías de CER que dan cuenta de la variedad de formas jurídicas, objetivos y alcance que se puede encontrar bajo este concepto. Engelken et al. (2016) y Herbes et al. (2017) analizan esta variedad bajo la perspectiva de modelos de negocio de Osterwalder et al. (2005).

El vínculo entre emprendimiento y ER se ha analizado tradicionalmente desde la perspectiva del "emprendimiento en ER", es decir, limitando el alcance del análisis a la formación de nuevas empresas en el sector de las ER. van der Horst (2008) distingue seis tipos de actividades emprendedoras a lo largo de la cadena de suministro de ER: fabricación de tecnología de ER, instalación y mantenimiento, producción de (bio) combustible, asesoramiento y consultoría, producción de ER para la venta y producción de ER para uso interno. Así, las ER pueden ser consideradas como una especialización empresarial factible en áreas rurales, principalmente para agricultores (Jokinen et al., 2008), o como un sector potencial de la eco-economía rural (Kitchen y Marsden, 2009).

La relación entre CER y emprendimiento también se ha abordado bajo corrientes alternativas del campo científico del emprendimiento: emprendimiento político (Young y Brans, 2017), emprendimiento institucional (Mahzouni, 2019), emprendimiento social (Becker et al., 2017; Morrison et al., 2017), emprendimiento asociativo (Cato et al., 2008), emprendimiento comunitario (Graziano et al., 2017) o emprendimiento local o "emplazado" (Süsser y Kannen, 2017). Süsser et al. (2017) destacan el papel de los emprendedores e innovadores locales

como agentes de cambio en los procesos de transición energética local, concibiendo las CER como una innovación de base, como hacen también Seyfang et al. (2013) o Magnani et al. (2017). El papel de los empresarios individuales/locales también ha sido enfatizado por otros autores (Bergek et al., 2013; G. Walker, 2008) y Magnani et al. (2017) destacan el papel del promotor o impulsor del proyecto como ecoempresario. Okkonen y Lehtonen (2016) consideran que los proyectos de CER donde existe propiedad y control local son empresas sociales. Cato et al. (2008) afirman que la diferencia entre emprendimiento social y emprendimiento asociativo se basa fundamentalmente en los aspectos de propiedad y control, e identifican a los promotores de iniciativas de CER como emprendedores asociativos que persiguen objetivos tanto comunitarios como personales. Hablan de la “energía emprendedora”, destacando la necesidad de desarrollar innovaciones para la energía sostenible de forma mutualista o asociativa.

1.2.1.2. La participación de la ciudadanía como elemento central de las CER

Meijer (2018) señala la importancia de los procesos de planificación informal promovidos por las propias comunidades locales para impulsar su desarrollo, especialmente en áreas rurales en declive de países como España en donde los gobiernos locales, autonómico, nacional y regional no han abordado aún esta problemática de modo eficaz. Las iniciativas comunitarias pueden adoptar muchas formas en distintos ámbitos (gestión comunitaria de centros sociales y deportivos, áreas recreativas, escuelas, transporte, turismo, etc.). En el ámbito energético también se ha destacado la importancia de los procesos de planificación ‘bottom-up’ o de abajo a arriba (Li et al., 2013), en combinación con el enfoque de arriba abajo (‘top-down’) tradicional (Dóci y Gotchev, 2016; Graziano, Billing, Kenter, y Greenhill, 2017; Mey y Diesendorf, 2018).

La participación/inversión en CER puede analizarse en el contexto de comunidades de interés (COI) o de comunidades con un vínculo geográfico (COP). Las primeras suelen ser proyectos cooperativos gestionados de forma virtual (Campos et al., 2020; Moroni et al., 2019). Sus miembros pueden estar más orientados a la obtención de una ganancia financiera (Fleiß et al., 2017) y mostrar una menor motivación ambiental (Bauwens y Devine-Wright, 2018). Las CER de tipo geográfico presentan connotaciones bien diferenciadas, dado que las comunidades locales se implican en la creación y gestión de las instalaciones de generación y participan de sus beneficios (Braito et al., 2017; Li et al., 2013), ya sea como socios-consumidores, obteniendo ahorros en la factura energética, ya como inversores, obteniendo un dividendo. Participan además de otros potenciales impactos positivos y negativos como la contribución al desarrollo local o impactos visuales o ambientales (Hicks y Ison, 2011; von Bock und Polach et al., 2015). Mientras que los estudios centrados en CER de interés encuentran cierta homogeneidad en el perfil sociodemográfico de los inversores (Rommel et al., 2018), se ha destacado la heterogeneidad de motivaciones y factores sociodemográficos y sociopsicológicos entre los inversores con vinculación geográfica (Bauwens, 2016; Romero-Castro et al., 2023). Es también importante distinguir entre CER de tipo geográfico enmarcadas en contextos urbanos (edificios, barrios) y en contextos rurales (Nadaï et al., 2015).

La creación de pueblos bioenergéticos supone de algún modo la concurrencia en mayor grado en un mismo contexto local de las dos dimensiones centrales del concepto de CER identificadas por varios autores: quién desarrolla en proyecto y para quién son sus beneficios (Seyfang et al., 2013; G. Walker y Devine-Wright, 2008). La participación ciudadana en CER puede presentar distintos grados de implicación en la propiedad, la gestión y los beneficios (Bauwens, 2016; Walker y Devine-Wright, 2008). La literatura previa ha destacado que la propiedad y el control comunitarios pueden facilitar la aceptación de las ER (ECA, 2018; Hicks

y Ison, 2011; Mey y Diesendorf, 2018; OECD, 2012; Süsser et al., 2017) y que resultan, en definitiva, esenciales para lograr la transición energética (Cato, Arthur, Keenoy, y Smith, 2008; Mignon y Rüdinger, 2016). Se ha presentado también como una forma de incrementar la distribución equitativa de los beneficios económicos generados por las ER, su retención en los territorios en los que se generan y la contribución positiva al desarrollo rural (Clausen y Rudolph, 2020; Hagggett y Aitken, 2015; Simón et al., 2019; Slee, 2015). Beery y Day (2015) comprueban a través de un análisis input-output en los Estados Unidos que las iniciativas eólicas comunitarias generan mayores impactos socioeconómicos que las promovidas por las grandes empresas. Okkonen y Lehtonen (2016) verifican además que los impactos de la reinversión de los beneficios en la propia comunidad local son mayores que los directamente derivados del desarrollo de los proyectos.

El análisis de la predisposición a participar y/o invertir en CER en áreas rurales debe prestar especial atención a las actitudes hacia las ER, ya que las actitudes negativas son un obstáculo evidente para la creación de una CER (Bauwens y Devine-Wright, 2018), y a la preocupación por cuestiones relacionadas con la energía, en la medida en que las CER persiguen objetivos de democratización, empoderamiento y autonomía en materia energética (Dobigny, 2019; Hewitt et al., 2019; Rommel et al., 2018; Süsser et al., 2017). Se ha destacado también el papel de diversos componentes del capital social: el apego y la identidad con el lugar, en la medida en que las personas desean proteger y mejorar aquello que les importa (Süsser et al., 2017), y la confianza y la cooperación, que contribuyen a la construcción de un proyecto de modo colaborativo (von Bock und Polach et al., 2015). El análisis debe, además, considerar otros factores socioeconómicos (edad, género, nivel de renta, nivel de estudios) que han demostrado gran poder explicativo en la literatura previa (Li et al., 2013).

En relación con las actitudes hacia las ER, se ha demostrado una relación positiva tanto con las decisiones de inversión en CER desde una perspectiva *ex post* (Bauwens y Devine-Wright, 2018) como con la intención de invertir (Broughel y Hampl, 2018). A pesar de ello, las actitudes hacia las ER pueden diferir entre quienes han decidido participar o no en CER y también entre quienes pertenecen a comunidades de interés o de tipo geográfico (Bauwens y Devine-Wright, 2018). Por otra parte, la relación de causalidad puede ser bidireccional, ya que las actitudes hacia las ER también se pueden ver afectadas por la participación en la propiedad (Warren y McFadyen, 2010).

En relación con la preocupación por cuestiones relacionadas con la energía (cambio climático, transparencia, precio), la literatura previa de tipo cuantitativo apenas ha prestado atención específica a estos aspectos. Koirala et al. (2018) consideran entre las motivaciones para participar/invertir en CER la búsqueda de la independencia energética, la preocupación ambiental y la educación en temas específicamente relacionados con la energía, mientras que Fleiß et al. (2017) también consideran la autonomía energética como un deseo de quienes han invertido en CER. Bauwens (2016) contempla la preocupación por la transparencia en la formación de los precios de la energía. Entendemos que es fundamental incorporar esta dimensión en el análisis de los condicionantes de la predisposición a participar/invertir en CER de tipo geográfico en áreas rurales.

La literatura previa concluye que las motivaciones ambientales (Bauwens, 2016; Boon y Dieperink, 2014; Braitto et al., 2017; Dóci y Vasileiadou, 2015; Kalkbrenner y Roosen, 2016) y las económicas (Bauwens, 2016; Braitto et al., 2017; Dóci y Vasileiadou, 2015; Fleiß et al., 2017; Li et al., 2013) son relevantes para explicar la intención o decisión de participación/inversión en CER. La literatura también relaciona las CER con objetivos de empoderamiento de la ciudadanía y autonomía y democratización de la gestión de la energía (Dobigny, 2019; Hewitt et al., 2019; Rommel et al., 2018; Seyfang et al., 2013; Süsser y Kannen, 2017).

Tanto las actitudes hacia las ER como la preocupación por cuestiones relacionadas con la energía podrían, sin embargo, explicarse en base a motivaciones ambientales o económicas. Dado que las preocupaciones ambientales han demostrado tener una influencia significativa sobre la intención/decisión de participar/invertir (Bauwens, 2016; Boon y Dieperink, 2014; Braito et al., 2017; Dóci y Vasileiadou, 2015; Kalkbrenner y Roosen, 2016) y también las motivaciones económicas (Bauwens, 2016; Braito et al., 2017; Dóci y Vasileiadou, 2015; Fleiß et al., 2017; Li y Yu, 2016), debe abordarse el análisis de ambos tipos de motivaciones tanto en relación con las actitudes hacia las ER como en relación con las preocupaciones sobre cuestiones energéticas.

Bajo el concepto amplio de capital social, que se ha identificado como un prerrequisito y como un resultado de las CER (Berka y Creamer, 2018; Von Bock Und Polach et al., 2015), se identifican tres factores que han resultado significativos en los estudios previos: la confianza (Bauwens, 2016; Dóci y Vasileiadou, 2015; Kalkbrenner y Roosen, 2016; Koirala et al., 2018; Von Bock Und Polach et al., 2015), la cooperación (von Bock und Polach et al., 2015) y la identidad o apego al lugar (Kalkbrenner y Roosen, 2016; van Veelen y Haggett, 2017).

En relación con la confianza, además, pese a que los estudios revisados se centran solo en la confianza interpersonal, en el contexto de las CER en áreas rurales, en el que el papel de los gobiernos locales suele ser determinante, (Dobigny, 2019; Dütschke y Wesche, 2018; Lowitzsch y Hanke, 2019; Mey y Diesendorf, 2018), consideramos de interés incorporar también el análisis de la confianza institucional (Bauwens, 2016). La confianza interpersonal e institucional y la capacidad percibida en la comunidad de cooperación y trabajo en equipo son elementos del capital social fundamentales en la explicación de la predisposición a participar/invertir en CER, tal y como han puesto de manifiesto tanto estudios previos de tipo cualitativo (von Bock und Polach et al., 2015) como, para el caso de la confianza, estudios cuantitativos como los de Kalkbrenner y Roosen (2016) y Koirala et al. (2018). Concluimos, por lo tanto, que una base sólida de confianza y capacidad de cooperación es esencial para motivar la participación/inversión en CER rurales.

El apego e identidad con el lugar podría guardar tanto una relación positiva como negativa con la predisposición a participar y/o invertir (Perlaviciute y Steg, 2014; van Veelen y Haggett, 2017), y de hecho buena parte de la literatura sobre aceptación de las ER suele considerarlo como un obstáculo a la misma (van Veelen y Haggett, 2017).

Romero-Castro et al. (2023) realizan una encuesta en un pequeño pueblo gallego para analizar la disposición a invertir de sus habitantes en relación con distintas características financieras, sociodemográficas y sociopsicológicas. Los resultados muestran la heterogeneidad de las actitudes y preocupaciones individuales que condicionan la voluntad de invertir en CER en un entorno rural, y las diferentes percepciones de riesgo y retorno relacionadas con estos proyectos. A través de un análisis *cluster* se identifican cuatro perfiles de inversores diferentes: escépticos, analfabetos financieros, entusiastas, e inversores de rendimiento.

Fleiß et al. (2017) no encuentran una relación significativa de las preocupaciones ambientales con la decisión de inversión, y Braito et al. (2017) concluyen que las motivaciones económicas no explican la decisión de inversión individual pero sí la colectiva. Muchos estudios han señalado, además, que las variables sociodemográficas pueden resultar más explicativas de la predisposición a adoptar ER que las actitudinales (Klein y Coffey, 2016). Se ha destacado también el papel de las expectativas respecto a los beneficios potenciales de las CER como impulsoras del apoyo a este tipo de iniciativas (Soeiro y Ferreira Dias, 2020) y de, en general, una actitud positiva ante las CER (Conradie et al., 2021).

En cuanto a las características sociodemográficas, estudios previos señalan que los adoptantes de las tecnologías de ER tienden a ser más jóvenes, con mayor educación y confían en las ER como actividad complementaria a las agrícolas (Holstead et al., 2017). La inversión en ER y CER es más probable entre hombres que entre mujeres (Broughel y Hampl, 2018; Fraune, 2015). El nivel de renta guarda una relación positiva con la predisposición a participar/invertir en una CER rural (Broughel y Hampl, 2018). De hecho, se ha señalado que no puede darse por sentado que las CER contribuyan a una mayor justicia energética, porque a menudo las personas más vulnerables quedan excluidas (Hanke et al., 2021), pues solo algunos grupos sociales tienen los medios (capital, tiempo y conocimientos) para participar en las CER y beneficiarse (a través de marcos propicios) de la transición energética. López-Cabarcos et al. (2020) encuentran, sin embargo, una relación negativa entre la predisposición a invertir en CER y los niveles de renta. Una posible explicación plantearía que los hogares con mayores ingresos no muestran interés en buscar alternativas para la reducción de la factura energética. También, los mayores ingresos estarían asociados a una situación laboral activa que reduce la disponibilidad para participar (como voluntario, por ejemplo, en una CER).

1.2.2. MARCO NORMATIVO DE LAS CER

El desarrollo de las CER requiere de un importante apoyo gubernamental. Mohammadi (2023) analiza los modelos de negocio de las CER desde el prisma de los instrumentos políticos y los intermediarios con que cuentan para su desarrollo en distintos países del mundo desarrollado (Alemania, Dinamarca, Bélgica y el Reino Unido) y en desarrollo (América Central rural, Sudáfrica, Irán e Indonesia). Muestran como los ambiciosos objetivos y las políticas nacionales en materia de ER de los países del norte de la UE han dado lugar a incentivos políticos y financieros, y una mayor seguridad financiera que otros mercados de inversión, mientras que en los países en desarrollo las políticas energéticas *top-down* y un sistema energético centralizado han limitado las posibilidades de promover una planificación energética con participación ciudadana.

Si bien a lo largo de todo el mundo podemos identificar iniciativas de CER, como ya hemos señalado, las diferencias de enfoque entre los países más y menos desarrollados son importantes y nos han llevado a centrar nuestra atención en los primeros para buscar elementos representativos de una realidad que nos concierne de modo directo. Podemos realizar, así, un análisis más exhaustivo de los contextos europeo y americano, que es donde la evolución de las CER presenta más similitudes. Furmankiewicz et al. (2021) señalan, por ejemplo, que en África los proyectos CER suelen estar relacionados con la falta de redes de energía en zonas remotas y han sido en gran medida iniciados por ONG internacionales, gobiernos e instituciones educativas y religiosas que abordan problemas de pobreza local y falta de infraestructura técnica y financiera, realidad similar a la de muchos países de América Latina, si bien en estos las cooperativas de energías renovables están desempeñando un papel cada vez más importante en la electrificación de las zonas rurales.

Leonhardt et al. (2022) analizan la literatura académica e identifican cuatro categorías globales de herramientas gubernamentales diseñadas para apoyar las CER: basadas en pagos, acceso a la red, protección ambiental y planificación y capacidad comunitaria. Dentro de ellas, encuadran diecinueve instrumentos gubernamentales diferentes (Tabla 1), siendo las herramientas de apoyo financiero, tarifas reguladas y primas (*feed-in-tariffs* o FITs y *feed-in-premiums* o FIPs), servicios de red e incentivos fiscales los más frecuentes.

Categorías	Instrumentos gubernamentales	Definición
Instrumentos basados en pagos	Apoyos financieros	Contribuciones financieras ofrecidas por los gobiernos para apoyar las CER, ya sea directa o indirectamente, incluidos programas de financiación, subvenciones y préstamos.
	Tarifa regulada (FIT)	Acuerdos que ofrecen pagos fijos para la generación de ER durante un período establecido.
	Incentivos fiscales	Beneficios ofrecidos por el gobierno en forma de deducciones fiscales, excepciones o exclusiones.
	Certificados de ERs	Certificados que acreditan la generación de una cantidad mínima de electricidad de origen renovable.
	Subasta o Licitación de ER	Instrumento de abastecimiento y adquisición de ER a través de licitaciones competitivas, mediante el cual se seleccionan las ofertas con el precio más bajo.
	Primas (FIP)	Acuerdos que ofrecen pagos adicionales por generación de ER en función del precio mayorista de la electricidad.
Instrumentos de acceso a la red	Servicios de red	Incluye todos los instrumentos que controlan el acceso a un sistema de red, también las leyes y reglamentos que controlan la conexión, transmisión y distribución de energía.
	Instrumentos del Mercado de la Energía	Controlan la capacidad de vender la energía generada en el mercado de la energía.
	Acuerdos de compra de energía	Contratos de energía entre quienes generan y quienes comprarán la electricidad generada.
	Balance neto	Acuerdo por el que los consumidores que generan energía pueden recibir créditos en sus facturas de electricidad por el exceso de electricidad generada.
	Almacenamiento de energía	Leyes y reglamentos que controlan el almacenamiento de la energía producida y los tipos de almacenamiento de energía disponibles.
Instrumentos de protección del medio ambiente	Cambio Climático e Instrumentos de Mitigación de GEI	Leyes, reglamentos y políticas que establecen metas de reducción de GEI y tienen como objetivo controlar los efectos del cambio climático y mejorar la calidad del aire.
	Controles de uso de la tierra	Legislación, regulación y políticas de planificación territorial y espacial utilizadas para controlar el uso de la tierra en un área específica.
	Medio Ambiente y Planificación Ambiental	Leyes, reglamentos, políticas y estrategias que tienen como objetivo proteger el medio ambiente e identificar y gestionar los posibles impactos ambientales generados por los proyectos de ER.
	Rendimiento energético	Leyes, reglamentos y políticas creadas para reducir el uso de energía y promover la conservación de la energía.
	Estándar de Cartera Renovable	Una política que establece un mínimo de producción total de energía que debe provenir de fuentes renovables.
Instrumentos de planificación y capacidad	Instrumentos de Propiedad Comunitaria	Regulaciones, legislaciones y políticas que garanticen o fomenten la propiedad plena o compartida de proyectos CER.
	Planificación Energética	Legislación, regulaciones y políticas creadas para guiar el desarrollo del sistema energético de una región.
	Apoyo a los intermediarios	Herramientas legislativas, regulatorias y políticas que tienen como objetivo apoyar a las organizaciones que ayudan con los procesos de planificación e implementación de proyectos de energía comunitaria.

Tabla 1.- Instrumentos gubernamentales. Fuente: adaptado de Leonhardt et al. (2022).

En los siguientes subapartados se revisan de forma más concreta los contextos europeo y americano.

1.2.2.1. Marco normativo en la UE

En la UE, la Directiva de Energías Renovables (RED) de 2009 (Parlamento Europeo, 2009) estableció el objetivo de que el 20% de la energía consumida en la UE en 2020 se produjese utilizando recursos renovables, exigiendo a los estados miembros adoptar planes nacionales de acción de eficiencia energética. La revisión de esta directiva en 2018, conocida como RED II (Parlamento Europeo, 2018), estableció un objetivo vinculante de energías renovables para 2030 de al menos el 32%, previendo la necesidad de implementar protecciones especiales para las iniciativas locales sin fines de lucro e incluyendo una variedad de incentivos financieros. La última actualización aprobada el 12 de septiembre, RED III (Parlamento Europeo, 2023) eleva al 42,5% para 2030 la cuota de ER en el consumo final de energía, aunque advierte de que los estados miembros deben esforzarse por alcanzar el 45%. La RED III deberá transponerse a los marcos normativos nacionales de los estados miembros antes del 21 de mayo de 2025, con excepción de algunos puntos relevantes que deben ponerse en vigor antes del 1 de Julio del 2024.

La estrategia de energías renovables de la UE, de 2018, establece un nuevo marco legal que permite a los ciudadanos participar más activamente en la transición energética, introduciendo los conceptos de “comunidades de energías renovables” y “comunidades energéticas ciudadanas”. La primera se define en la RED II y se refiere a una entidad jurídica basada en la participación abierta y voluntaria de diversos actores, incluidos ciudadanos, autoridades locales y PYME que participan en proyectos energéticos y cuyo objetivo principal es proporcionar beneficios ambientales, económicos y sociales a una comunidad local en lugar de ganancias financieras a accionistas distantes. La segunda, comunidad ciudadana de energía, se define en la Directiva sobre reglas comunes para el mercado interior de la electricidad (Parlamento Europeo, 2019), siendo una CER que no incluye un principio de proximidad, por lo que las personas involucradas no necesitan vivir en las proximidades de los proyectos de ER.

Centrando nuestra atención en las CER de la RED II, estas se definen como personas jurídicas cuyos accionistas o miembros son personas físicas, pequeñas y medianas empresas o autoridades locales, incluidos los municipios (art. 2.16.b y c), que deben ubicados en las proximidades de los proyectos de ER. La RED II reconoce explícitamente que las actividades de las CER no se limitan a la producción colectiva de ER, ampliando el alcance para incluir el consumo, almacenamiento y venta de la ER producida. Además, deben tener derecho a compartir dentro de su comunidad la energía generada y tener acceso a todos los mercados energéticos de manera no discriminatoria (art.22.2).

Krug et al. (2023) analizan las transposiciones nacionales de la RED II. Ninguno de los nueve países analizados habría transpuesto completamente las definiciones, derechos y posibles actividades del mercado. En general todos han realizado una transposición “literal” de las disposiciones relativas a las CER. Se puede considerar que Flandes, Alemania, Italia, Portugal y España están relativamente avanzados en la transposición, aunque en Italia y España existen restricciones geográficas y de capacidad para los sistemas de autoconsumo colectivo y las CER. Así, en España existen limitaciones relacionadas con el tipo de conexión a red (solo baja tensión), la potencia máxima instalada (100 kW) o el radio de participación, que se ha ampliado recientemente de 500m a 2000m con el Real Decreto Ley 18/2022 (Jefatura del Estado, 2022). En Flandes, Italia, Letonia, Países Bajos, Portugal y España, las CER tienen explícitamente derecho a producir, consumir, almacenar y vender ER, replicando la redacción

de la RED II. Flandes, Italia y, en cierta medida, España pueden considerarse pioneros en la transposición y ya están implementando prácticamente el uso compartido de energía, mientras que los demás países todavía carecen de marcos regulatorios adecuados para el uso compartido de energía.

En cuanto a los esquemas de apoyo financiero, desde finales de la década de los 90 la mayoría de los gobiernos de los países miembros implementaron esquemas FIT y FIP, pero hacia finales de la primera década del siglo XXI se fueron reemplazando gradualmente por los sistemas de subasta. En estas subastas normalmente se ofrece a licitación una determinada cantidad de potencia (MW) o energía (MWh). Los postores compiten para poder entregar estos volúmenes en función del nivel de apoyo requerido (a menudo una prima en €/MWh). Los proyectos con las pujas más bajas ganan la subasta y se les concede el derecho a ser construidos y a recibir las primas durante un período de tiempo determinado. De este modo se consigue un esquema de apoyo a las ER más competitivo y eficiente para abaratar el coste de la energía a los consumidores finales (del Río y Kiefer, 2023). El principal problema de las subastas es que no proporcionan un acceso justo a todos los agentes y desincentivan a los pequeños actores, yendo así en contra precisamente de los intereses de las CER (Grashof, 2019). Las subastas han mostrado una tendencia a favorecer a los grandes actores ya que los proyectos de mayor tamaño aprovechan economías de escala y diluyen los costes de transacción, los costes del capital, y los costes irrecuperables de los proyectos no ofertados (IRENA, 2019). Tan solo Francia, Irlanda y Alemania han incorporado en la regulación de las subastas elementos específicos para favorecer la participación ciudadana en los proyectos de ER (Côté et al., 2022). También en España se ha reconocido como objetivo la diversidad de actores en el paquete regulatorio de subastas previsto en el RD 960/2020 (MTERD, 2020): “las particularidades de las comunidades de ER pueden tenerse en cuenta en la definición de los criterios y el funcionamiento de la subasta para que puedan competir con otros participantes en el mercado en igualdad de condiciones” (art. 8.13). Se prevé también que se podrá eximir de la subasta a instalaciones de pequeño tamaño (<5 MW) y proyectos de demostración (art.3.2). Sin embargo, en las 4 subastas que se han desarrollado desde la entrada en vigor del RD 960/2020 no se han tenido en cuenta estos criterios (del Río y Kiefer, 2023).

1.2.2.2. Marco normativo en América

A diferencia del contexto europeo, en el que las directivas comunitarias establecen un marco regulatorio común que los países miembros transponen después a sus legislaciones, el marco normativo de las CER en los países de América puede variar significativamente de un país a otro y está sujeto a cambios constantes que vienen dados por la regulación en materia de electricidad propia de cada país. En varios países de América Latina y del Norte se están desarrollando marcos normativos para promover y regular las CER, aun cuando muchos de ellos están lejos de establecer una definición dentro de su marco regulatorio.

Estados Unidos es un país con una fuerte presencia de cooperativas eléctricas desde la década de 1930, con el objetivo de brindar a las zonas rurales acceso a un suministro confiable y asequible de electricidad (Goodenbery et al., 2023). A lo largo de la última década, las cooperativas estadounidenses han adoptado las fuentes de ER, las cuales se han visto beneficiadas por la gran variedad de programas para el fomento de las ER y la eficiencia energética. Estos programas se agrupan en dos categorías generales: la primera categoría son las políticas regulatorias, normativas generales de carácter obligatorio, aunque también se pueden encontrar de carácter voluntario y están dirigidas al cumplimiento de los objetivos de eficiencia energética o al aumento del uso de las ER. La segunda categoría se dirige a facilitar la financiación de los proyectos renovables, ya sea a través de pagos por kWh

generado, préstamos, subvenciones, reintegros, descuentos o reducción de impuestos (M. del C. Romero-Rubio, 2015). Estos incentivos financieros, así como las políticas regulatorias están dirigidas al fomento de una o varias tecnologías y a distintos niveles territoriales: federal, estado, condado, localidad e incluso para empresas encargadas de generar, transportar, distribuir y/o comercializar energía. Sin embargo, las regulaciones y los incentivos para la generación de ER no han resultado adecuados para las CER en los Estados Unidos, y los responsables de la formulación de políticas siguen favoreciendo a las “grandes energéticas”, de modo que las CER son tratadas como cualquier otro proveedor de energía y los operadores tradicionales las ven como rivales (Brummer, 2018).

En Estados Unidos es La Ley de Reducción de la Inflación de 2022 (IRA) la que introduce por primera vez una definición de comunidades energéticas, a través de una serie de créditos fiscales a proyectos de energía limpia que estén ubicados dentro de una comunidad energética, y estableciendo tres tipos de geografías como comunidades energéticas, cada una con sus propios criterios de calificación (Raimi y Pesek, 2022).

Por otro lado, los países de América Latina entienden la necesidad de promover de manera sistemática el desarrollo energético local sostenible y el fortalecimiento de la gestión energética a nivel municipal, a través de las CER, y aun cuando a nivel regional podemos observar que algunas legislaciones no contemplan una definición clara para comunidades energéticas dentro de su marco regulatorio, sí se puede observar cómo se ha ido avanzando en una mayor generación a través de fuentes renovables o de proyectos comunitarios con las características propias de cada región.

Colombia, es uno de los países que establece una definición para el termino de comunidades energéticas en la Ley 2294 de 2023, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”. La ley contempla aspectos claves para el desarrollo de la capacidad instalada, la dispersión en áreas urbanas y rurales, y mecanismos de sostenibilidad que serán definidos por el Ministerio de Minas y Energías y la Unidad de Planeación Minero – Energética (UPME). Adicionalmente, para el adecuado funcionamiento de estas comunidades, la comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) definirá en el marco de sus competencias las condiciones asociadas a los términos de la prestación del servicio de la comunidad energética; y la inspección, control y vigilancias de las comunidades será realizada por la Superintendencia de Servicios Públicos (Pérez-Tuta, 2023). En todo caso, el proyecto aún se encuentra en una fase inicial y es necesario el diseño de un marco institucional y financiero para el establecimiento del programa a nivel nacional.

En Brasil, la posibilidad de que todos y cada uno de los consumidores de energía generen su propia energía surgió en 2012 en la resolución 482/2012 de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica, a través del concepto de compensación de energía, estableciendo proyectos micro (potencias hasta 75 kWp) y mini (potencias entre 75 y 1 MWp) de generación distribuida (Morato, 2023). La posibilidad de hacerlo de manera colectiva surgió en 2015 en la revisión de la resolución 482/2012, dando origen a la denominada modalidad de generación distribuida compartida, en la que además se realiza un ajuste de la potencia de los proyectos: micro (potencias hasta 75 kWp) y mini (potencias entre 75 y 5 MWp) (Morato, 2023). Ante el crecimiento exponencial y buscando la sostenibilidad del modelo, se promulga la Ley Federal 14.300/2022 con el objetivo de brindar seguridad jurídica a los emprendimientos existentes y fijar un período de transición para la reducción de subsidios (Morato, 2023).

Por su parte, en Chile encontramos el programa Comuna Energética (Comuna Energética, 2023) para mejorar la gestión energética y la participación de los municipios y actores locales en la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible (Barrera, 2023). Sin embargo, la figura regulatoria que permite el desarrollo de proyectos CER es la que se establece en la Ley 21.118 de generación distribuida para el

autoconsumo, pero pese a tener un sistema regulatorio que contempla los derechos de propiedad conjunta, no se considera una definición de comunidad energética, pues solamente se centra en los derechos de propiedad de generación, y tampoco se contemplan mecanismos que permitan compartir la energía excedente entre usuarios ni se introducen mecanismos de incentivos en la participación de generación por medios comunitarios (Barrera, 2023).

En otros países como Argentina o México no existe una definición de las CER. En Argentina la Ley 24.24 regula el comportamiento de los usuarios generadores, de forma que puedan generar su propia energía e inyectar a la red el excedente (Anuzis, 2023). En México el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 destaca la incorporación de las poblaciones y comunidades al proceso de transición energética, pero restringiendo su participación a proyectos *off-grid* bajo la figura de productor exento para proyectos con potencia instalada de menos de 500 kW (Jiménez, 2023).

2. EVOLUCIÓN DE LAS CER

El desarrollo de las fuentes de Energías Renovables (ER) en los últimos años ha cambiado significativamente el panorama energético, con un aumento de tecnologías bajas en carbono y de pequeña escala (Alanne y Saari, 2006; Berka y Dreyfus, 2021). Esta evolución ha abierto la posibilidad de que nuevos actores, como las CER, participen en la producción de energía (Bauwens et al., 2016; Hewitt et al., 2019; Wyse y Hoicka, 2019).

Como hemos visto en el capítulo anterior, las CER son iniciativas en las que los ciudadanos se reúnen para abordar diversos aspectos de la transición hacia un sistema energético bajo en carbono, incluido el desarrollo de proyectos para generar calor y energía a partir de fuentes de ER (Bauwens, 2019). Estas comunidades han desempeñado un papel central en la movilización del capital financiero para la transformación de los sistemas energéticos en varios países (Kooij et al., 2018; Mey y Diesendorf, 2018b; Yildiz, 2014). Además, también pueden contribuir a la aceptación local de proyectos de ER (Bauwens y Devine-Wright, 2018; Berka y Creamer, 2018).

En la UE, existen estudios que cifran en más de 10.500 iniciativas de este tipo, según los datos disponibles desde 2000 a 2021, que han involucrado a 2.010.600 personas colectivamente a través de 22.830 proyectos emprendidos, con una inversión que va desde 6 a 11 millones de euros y con una capacidad renovable instalada de 7,2 a 9,9 GW (Schwanitz et al., 2023). Se estima que para 2050, las CER podrían aportar casi dos quintas partes de la electricidad producida por los ciudadanos (Kampman et al., 2016), las estimaciones además sugieren que las CER podrían poseer alrededor del 17% de la capacidad eólica instalada y el 21% de la solar (European Commission, 2019). REScoop.eu¹ estima que existen 2.250 comunidades energéticas, donde participan activamente 1.500.000 ciudadanos (REScoop.eu, 2023), aunque afirman que estas estimaciones son sólo alrededor de la mitad de las comunidades activas en Europa. Por su parte, Koltunov et al. (2023) estiman que en Europa se pueden identificar 3.943 comunidades energéticas, con aproximadamente 981.568 miembros.

Esta discrepancia que existe entre diferentes estudios sobre el número de comunidades energéticas desarrolladas en Europa se debe principalmente a los proyectos que son incluidos en el cómputo global. Schwanitz et al. (2023) considera todos aquellos proyectos dedicados a la producción y distribución de energía (por ejemplo, la operación, instalación y/o financiación de cualquier tipo de instalación de generación renovable, distribución de electricidad o calor, comercio de energía, compra colectiva de energía y productos relacionados con la energía), la prestación de servicios energéticos (por ejemplo, autoconsumo bajo en carbono, contratistas de alumbrado municipal, uso compartido de automóviles y operaciones de estaciones de carga para vehículos eléctricos, uso compartido de bicicletas, modernización de edificios y medidas de eficiencia y ahorro de energía) y acciones de información y concienciación; presentando las cifras de forma agregada, sin realizar una separación en función de la categoría considerada. Por su parte, Koltunov et al. (2023) realiza una revisión profunda de la literatura e investigación documental sobre las comunidades energéticas, utilizando una metodología propia en la que considera tecnologías renovables (solar, eólica, biomasa/biogás, hidroeléctrica y movilidad eléctrica), contexto geográfico, tamaño de la membresía, objeto social, actor iniciador, beneficio económico para los

¹ Federación europea de cooperativas de energías renovables. Fundada en 2011, gestionada por la cooperativa belga Ecopower, cuenta con una red de más de 2.250 cooperativas energéticas europeas y 1.500.000 ciudadanos que participan activamente en la transición energética (REScoop.eu)

socios, política, organización jurídica y nivel de centralización de la estructura organizativa.

Sin embargo, la falta de datos concretos está obstaculizando una comprensión adecuada del desarrollo de las comunidades energéticas en la UE y a nivel global. Un informe sobre las Comunidades Energéticas del Centro Común de Investigación de la Unión Europea (JRC) (Caramizaru y Uihlein, 2020) indica que no se dispone de suficiente información sobre el número y la ubicación de las comunidades energéticas, así como, su impacto y potencial de crecimiento. Además, REScoop.eu enfatiza que existe la necesidad de una recopilación de datos más completa sobre las CER para apoyar su crecimiento y desarrollo (Creupelandt y Vansintj, 2019).

A nivel global, existen resultados importantes sobre el desarrollo de las CER. Alemania las ha implementado con un crecimiento impresionante desde el 2000, lo cual ha impulsado la democratización energética, es decir, aproximadamente 220 mil ciudadanos forman parte de algún tipo de cooperativa, lo que ha permitido el éxito de la matriz energética del país germano (Campus Ensenada, 2021). En otros países de Europa las cooperativas también tienen importantes aportaciones y sus beneficios son evidentes, ya que suman aproximadamente más de 3.000 proyectos. Estados Unidos también aporta al cómputo global con aproximadamente 900 cooperativas energéticas, mientras que en otros países su presencia es inexistente, o son muy limitados los desarrollos debido a las barreras legales, tecnológicas, financieras y de apropiación y aceptación social general, como es el caso de los países de América Latina (Campus Ensenada, 2021; Energía.coop, 2023b).

Este capítulo se busca conocer la evolución de las CER desde diferentes enfoques, para ello se ha tomado como referencia los datos recopilados por Kulonov et al. (2023), a nivel europeo, los cuales han sido adaptados en la Tabla 2, y complementados con datos sobre el desarrollo de proyectos CER en Latinoamérica. La Tabla 2 ofrece información en términos de números absolutos y estadísticos, como el número medio de miembros por CER, proporción relativa de la población involucrada en las CER (Población total país/Miembros CER), CER per cápita por cada 100.000 habitantes (Nº de proyectos CER/población total país). Estos datos a su vez fueron contrastados a nivel europeo con la información disponible en la página de REScoop.eu, principalmente para aquellos países que están a la vanguardia en el desarrollo de proyectos de comunidades energéticas como son Alemania, Países Bajos, Dinamarca y Reino Unido, con el objetivo de realizar un análisis comparativo con aquellos países en donde el desarrollo de las CER es muy reciente o es muy incipiente, como pueden ser el caso de, España, Portugal, Italia y Bélgica, y tratar así de comprender la evolución que han tenido las comunidades energéticas en Europa. A nivel América, se realiza una distinción clave entre el desarrollo de las comunidades energéticas en Estados Unidos y en América Latina, dado el grado de evolución tan diferente que existen entre ambos escenarios. La recogida de información correspondiente al desarrollo de proyectos CER en América Latina se realizó a través de la red energía.coop², el homólogo a REScoop.eu. Finalmente, se busca realizar una comparación del desarrollo de las comunidades de energías renovables en Europa y América.

² Energía.coop es una plataforma colaborativa lanzada en 2020 a partir de una asociación entre DGRV, la Organización de Cooperativas Brasileñas (OCB) y el Instituto IDEAL, que recoge los proyectos CER en América Latina.

2.1. CARTOGRAFÍA DE LAS CER

El movimiento de las CER en la Unión Europea no ha sido homogéneo. Mientras que países como Alemania, Países Bajos, Dinamarca y el Reino Unido lideran el proceso, existen otros países como Italia o España en donde se han iniciado los procesos de desarrollo de proyectos CER en los últimos años y, el número de proyectos que han ido adelante es todavía pequeño. Por ejemplo, la mayoría de las comunidades energéticas que podemos encontrar en Italia y España están representadas por cooperativas creadas en el siglo XX, y que suministran calor y electricidad. Mientras en otros países, como Polonia, Eslovenia y Bulgaria, se han encontrado comunidades energéticas en casos excepcionales (Tabla 2).

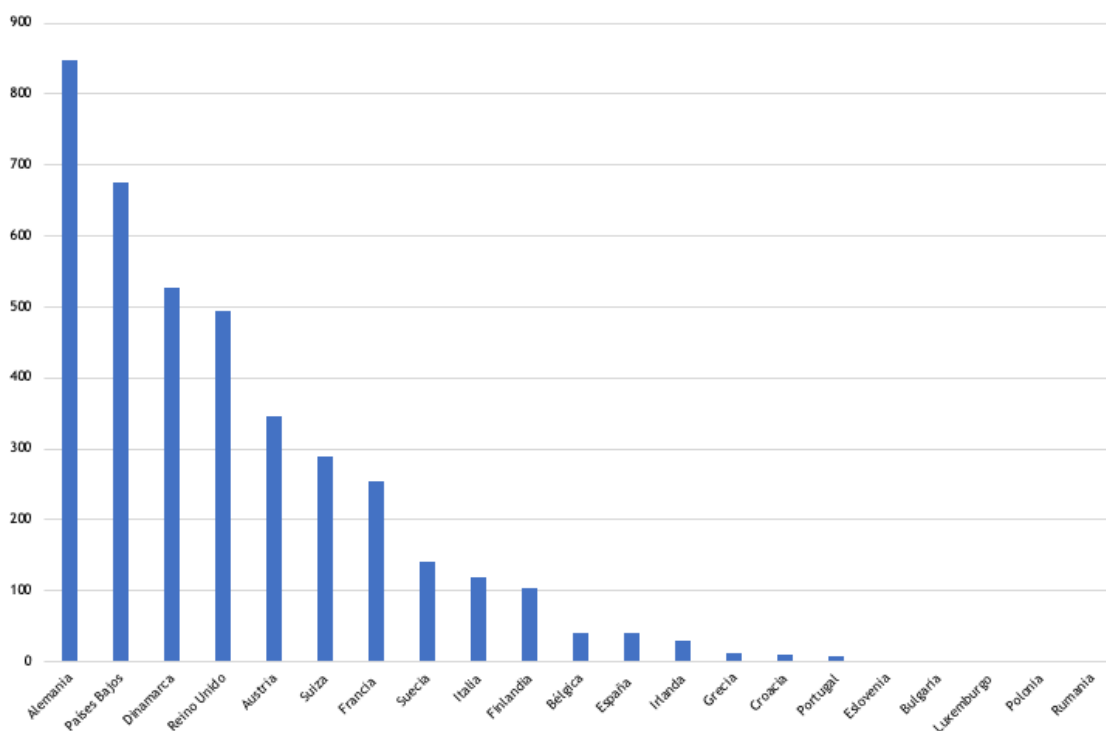


Figura 3.- Número de comunidades energéticas en la Unión Europea (Fuente: Koltunov et al., 2023).

Como se puede observar en las Figuras 3 y 4, Alemania es el país que tiene el mayor número de CER en relación con otros países, seguida de los Países Bajos y Dinamarca. En Alemania, la mayoría de las CER generan energía solar, mientras que, en los Países Bajos y Dinamarca, las CER generan electricidad a partir del viento, y calor a partir de biomasa. En Dinamarca, 341 comunidades de las 527 utilizan biomasa, esto es una consecuencia directa de la prohibición legal, donde los sistemas de calefacción urbana no pueden obtener beneficios (Gorroño-Albizu et al., 2019). En el Reino Unido dominan las CER que generan energía solar, hidroeléctrica y eólica. El sector británico de las CER no sólo es uno de los más desarrollados en términos de cantidad sino también en términos de ecosistemas, con diversos modelos de negocios; una de las principales estructuras legales existentes son los fondos o fideicomisos comunitarios, donde se puede encontrar a muchas de las partes interesadas involucradas en el sector, incluida la industria, los gobiernos locales y las ONG (Menéndez Sánchez y Fernández Gómez, 2022). En Suiza, por ejemplo, la mayoría de las CER son cooperativas de biomasa para

calefacción urbana, en las que suele participar un mayor número de ciudadanos que en las cooperativas eólicas o solares.

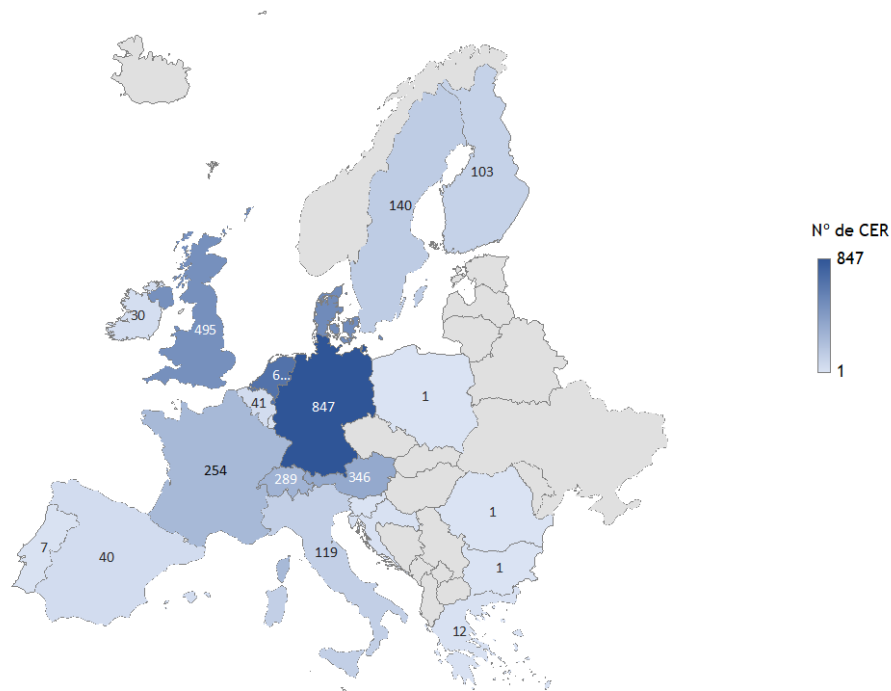


Figura 4.- Mapa de las comunidades energéticas en la Unión Europea (Fuente: Koltunov et al., 2023).

Continuando con la contextualización de las Comunidades de energías renovables, en la Figura 4, se presentan los miembros que conforman la comunidad y el tamaño medio. El número de CER es representado por el tamaño de la burbuja, y observamos que en el caso de Francia el tamaño de la burbuja es similar al de Suiza. Sin embargo, su principal diferencia se encuentra en el número de miembros ya que en Suiza estos son el doble que en Francia. Un escenario similar se produce cuando se compara Suiza con los Países Bajos, que es uno de los líderes en número de iniciativas de proyectos CER. De manera similar, la mayoría de 349 CER que se han podido identificar para Austria son cooperativas de biomasa para calefacción urbana.

La Figura 5 también permite visualizar como España y Bélgica destacan por sus valores atípicos con un número medio de afiliados de 6.841 y 2.552, respectivamente. Esta diferencia con otros países se debe a la presencia de cooperativas de energías renovables cuya principal actividad comercial es la venta de la electricidad, siendo Som Energía la más destacada con 83.039 miembros (Ma et al., 2020). En Bélgica, podemos destacar Ecopower con 64.114 miembros (PWC, 2022). Este tipo de comunidades energéticas contratan productores de energías renovables principalmente para suministrar energía limpia a sus clientes. Estas empresas tienen un aporte a nivel social, a través de la reducción de los precios de la energía y a un suministro de energía sostenible. Otro grupo de países con un número medio de afiliados similar al de España y Bélgica, pero superior al resto de países, incluye a Italia, Portugal, Suiza y Finlandia. En Italia, una comunidad energética minorista llamada E'Nostra cuenta con 10.702

miembros (E'Nostra, 2023). En Portugal, existe una comunidad minorista, Coopérnico con 2.531 miembros (Coopérnico, 2023). Por el contrario, en Suiza y Finlandia el número elevado de miembros viene dado debido a las cooperativas de biomasa/biogás para calefacción urbana (Koltunov et al., 2023).

La Figura 5 ilustra que, aunque Alemania es un país líder en términos de CER en la UE, los países menos densamente poblados, como Suiza, Bélgica, Países Bajos y Finlandia, exhiben mayores densidades de ciudadanos por miembro de cooperativa de energía. La densidad oscila entre 57 en Suiza y 159 en Finlandia, mientras que Alemania tiene una densidad cooperativa modesta de 378. Entre estos países, los Países Bajos y Bélgica tienen el mayor número de cooperativas eólicas, mientras que Suiza y Finlandia tienen un número significativo de biomasa para calefacción/cooperativas de biogás.

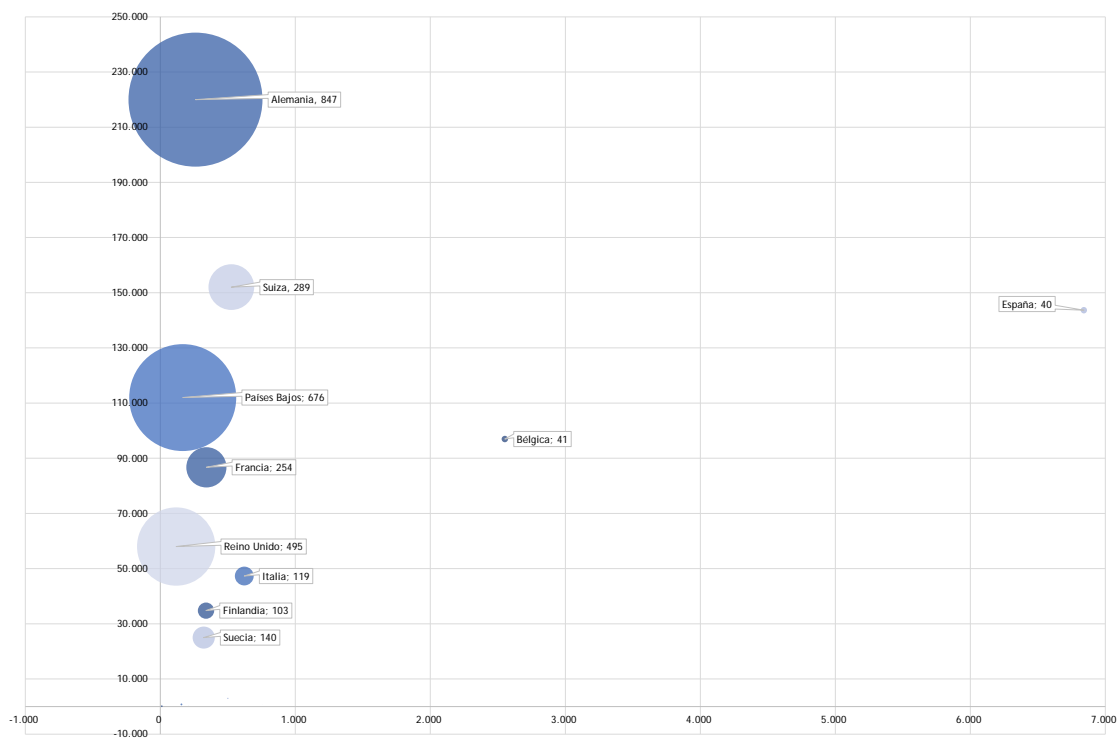


Figura 5.- Miembros y tamaño medio respecto al número de comunidades energéticas (Fuente: Koltunov et al., 2023)

De forma análoga a lo ocurrido en la Unión Europea, nos encontramos con que el desarrollo de las comunidades de energías renovables tampoco ha sido homogéneo en América, con una notable diferencia entre el desarrollo de América Latina, y Norteamérica. En Estados Unidos, existen el concepto de cooperativas de electricidad desde la década de 1930, con el objetivo de brindar a las zonas rurales acceso a un suministro confiable y asequible de electricidad, impulsando así el crecimiento y la productividad en industrias tradicionales como la agricultura y la minería, al tiempo que permitieron una mayor expansión de industrias, como son la manufacturera y la atención médica, en las economías rurales. La gran mayoría de la electrificación rural, y los beneficios económicos que proporciona a las comunidades locales, es producto de cooperativas eléctricas propiedad de los consumidores (Goodenbery et al., 2023). Hoy en día, las cooperativas continúan promoviendo el desarrollo económico, tanto como

proveedoras de electricidad como mediante esfuerzos crecientes para aumentar la inversión en infraestructura rural (NRECA, 2023a).

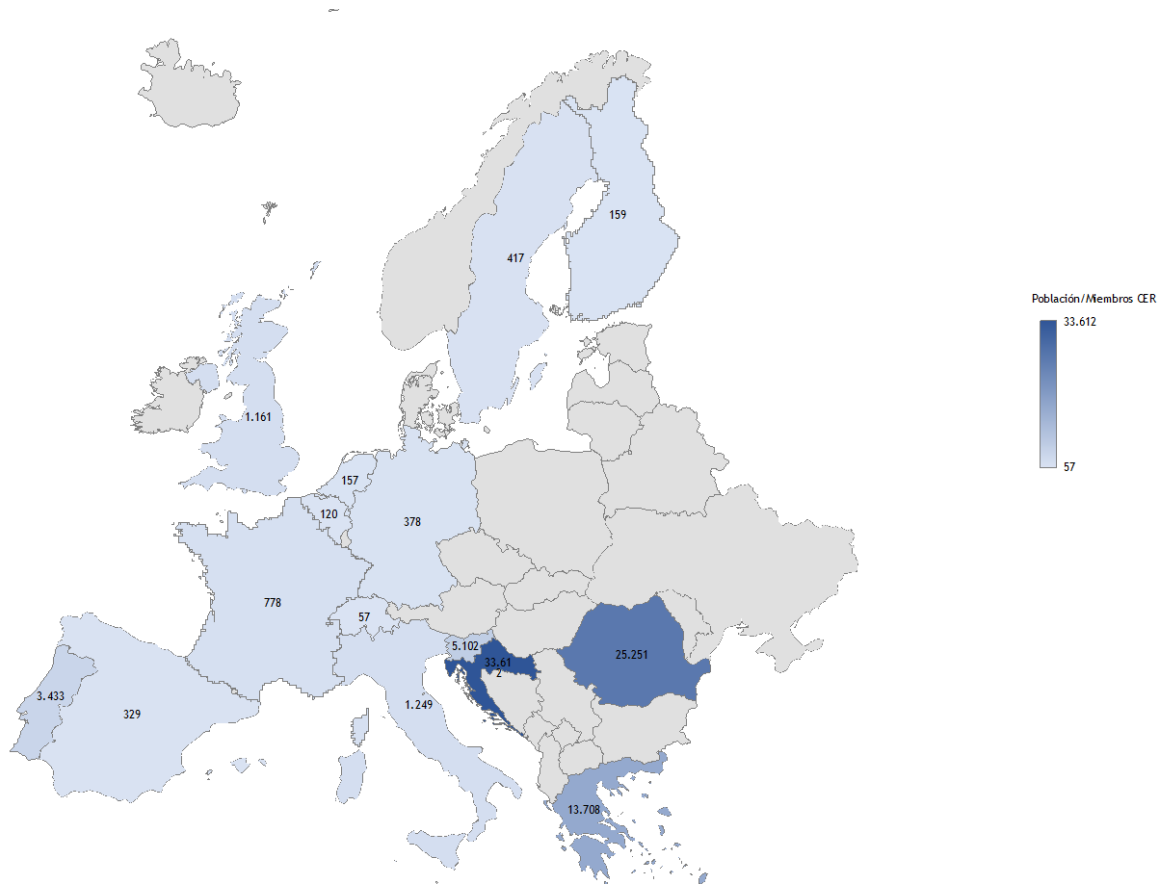


Figura 6.- Población implicada en comunidades de energía, ciudadanos por miembro (Fuente: Koltunov et al., 2023)

Las cooperativas eléctricas son motores cruciales del desarrollo económico tanto a nivel local como nacional, con presencia en 48 estados de Estados Unidos (Figura 6), donde más de 42 millones de estadounidenses reciben servicios de más de 830 cooperativas de distribución, y aproximadamente 8 de cada 10 compran energía a una o más de las 60 cooperativas G&T³ (NRECA, 2023b). Estas cooperativas cubren el 56% de la superficie terrestre de Estados Unidos, y prestan servicios al 92% de los condados de pobreza persistente en el país (Goodenbery et al., 2023).

³ Cooperativas de Generación y Transmisión

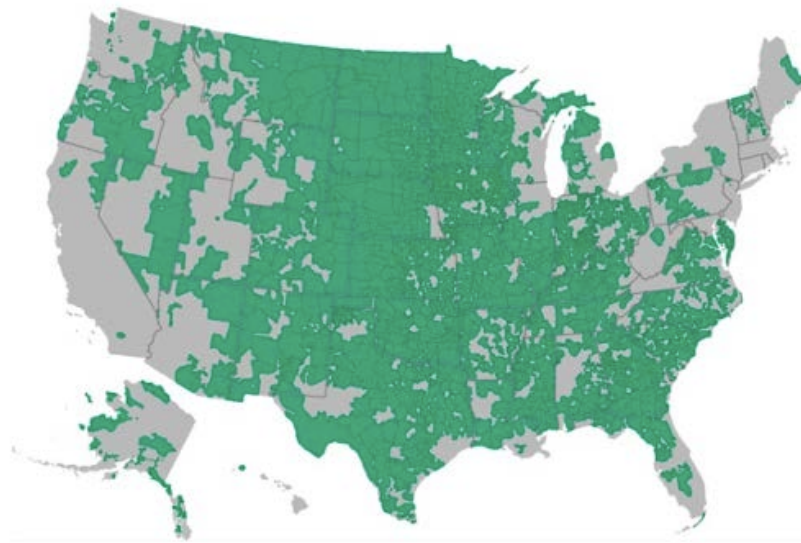


Figura 7.- Mapa de territorios de servicios cooperativos eléctricos (Fuente: Goodenbery et al., 2023).

A lo largo de la última década, las cooperativas de distribución y los G&T han adoptado fuentes de energías como la eólica y la solar, reconociendo que proporcionan una forma respetuosa con el planeta de suministrar energía limpia y fiable a sus miembros, a la vez que supone un importante ahorro de costes. Esto ha ayudado a las cooperativas a aumentar significativamente su capacidad renovable de 3,9 gigavatios a más de 13 gigavatios (Figura 8 - NRECA, 2023b; Root, 2022).

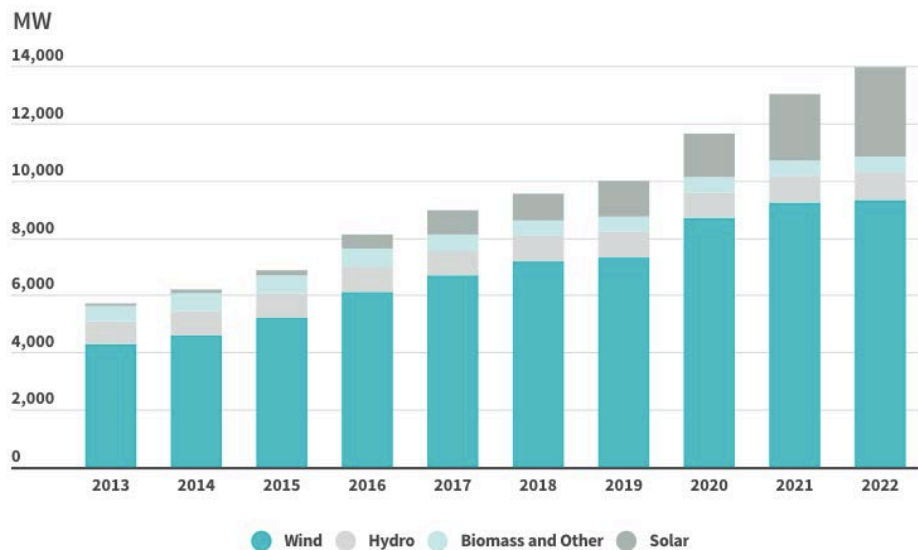


Figura 8.- Capacidad de energías renovables en las cooperativas estadounidenses (Fuente: NRECA, 2023b)

De las distintas fuentes de energías renovables, muchas cooperativas estadounidenses han descubierto que la energía solar distribuida ofrece una enorme flexibilidad de ubicación, convirtiéndola en una solución ideal para sus necesidades al ofrecer una

solución rentable para satisfacer la demanda local, colocando proyectos individuales en el territorio de servicio de cada cooperativa. Esta condición trae como ventaja directa, donde los proyectos ubicados localmente ofrezcan una oportunidad de visibilidad en las comunidades (Root, 2022).

En América Latina, encontramos que la aplicabilidad de las comunidades energéticas puede tener diferentes interpretaciones. La producción energética y el consumo de proximidad está claramente identificada como una estrategia de resiliencia en la totalidad de países que conforman el Centro y Sur América, además de vehicular soluciones a situaciones de extrema necesidad, concibiéndose el autoconsumo como un factor dinamizador de desarrollo, facilitador de la cohesión social y de la concienciación a nivel medioambiental (Alcolado, 2022). No obstante, en muchos países de América Latina todavía hace falta la implementación de modelos descentralizados para la producción y la distribución de la energía renovable (Japp et al., 2018), pero existen barreras regulatorias y económicas que han dificultado su entrada y requieren ajustes en los marcos de política pública asociados a la naturaleza cambiante de los sistemas energéticos actuales y la necesidad de mejorar el acceso a la energía, promover la educación y apoyar el desarrollo de comunidades resilientes y sostenibles (Energía.coop, 2023b).

Los esquemas de energía comunitaria están ganando cada vez más relevancia, países como Brasil, México, Chile y Colombia son un claro ejemplo de la apuesta que se está llevando a cabo por los proyectos de Comunidades de Energías Renovables en América Latina. La Tabla 2, realiza una recopilación de los datos claves relacionados con los proyectos de Comunidades de Energías Renovables en Latinoamérica, según los datos disponibles en energía.coop (2023b).

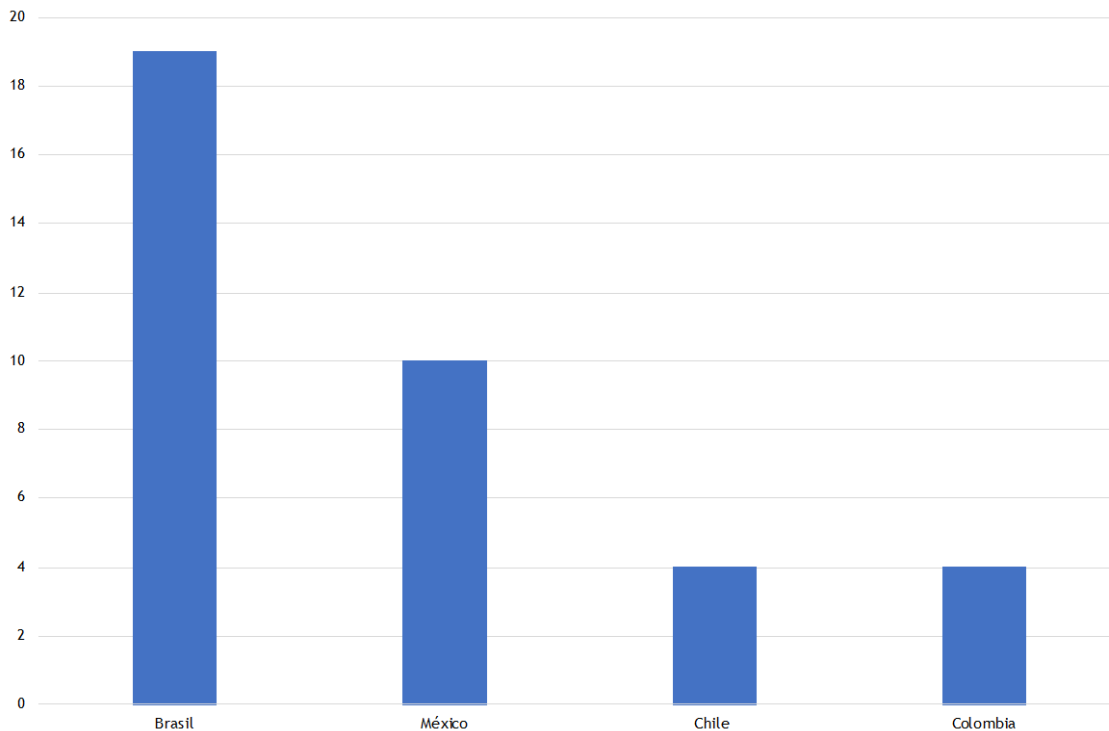


Figura 9.- Número de comunidades energéticas en América Latina (Fuente: elaboración propia a partir de datos de energía.coop 2023b)

Brasil es el país que más proyectos comunitarios de energía tienen registrados en la página Energía.coop (Ver Figura 9). La política brasileña ha reconocido el papel fundamental del ciudadano en la reforma del sistema energético, y desde el 2012, ha permitido a los ciudadanos generar su propia energía (DGRV, 2023), apostando por la creación de distintas formas jurídicas para el desarrollo de proyectos de energía compartida (Baigorrotegui y Chemes, 2023). Sin embargo, los modelos cooperativistas del tipo energía ciudadana no han despegado según lo esperado en comparación con los modelos tradicionales de suscripción (Ramírez-Tovar y Scheinder, 2023). En 2015 fue fundada la primera comunidad fotovoltaica en la favela Babilônia, de Rio de Janeiro, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible de comunidades de bajos ingresos a través de la energía solar. Así, mediante el trabajo voluntario colectivo e involucrando a líderes comunitarios y electricistas, nace el proyecto RevoluSolar, en donde la comunidad además de generar energía informa y educa a la población local sobre los beneficios, aspectos sociales, económicos y medioambientales del uso de la energía solar (Alcolado, 2022).

México es el segundo país que más proyectos relacionados con la energía comunitaria están registrados en la plataforma energía.coop, sin embargo, el país no cuenta con una legislación específica al respecto (Alcolado, 2022), solo destacan dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 la incorporación de las poblaciones y comunidades al proceso de transición energética, pero restringiendo su participación en proyectos *off-grid*, por lo cual, los proyectos actualmente se desarrollan bajo la figura de generación distribuida con venta total sin posibilidad de autoconsumo, repartiendo así los beneficios económicos generados por la venta de energía entre los miembros de la comunidad o destinándolo al financiamiento de iniciativas comunes (Jiménez, 2023), como consecuencia los 10 proyectos identificados en la plataforma generan energía fotovoltaica que posteriormente venderse a la red.

En Chile, recogen las comunidades energéticas dentro del programa Comuna Energética, una iniciativa creada a partir del modelo suizo Ba, con el fin de impulsar el desarrollo energético. Tenía como objetivo apoyar a los municipios a elaborar Estrategias Energéticas Locales, a través de planes energéticos comunales en proyectos concretos surgidos desde la comunidad en los ámbitos de energías renovables y eficiencia energética (Alcolado, 2022), el proyecto contó inicialmente con la incorporación de 104 municipios (Baigorrotegui y Chemes, 2023), donde están involucradas un total de 480 personas, para una capacidad instalada de 163 kW a través de energía solar fotovoltaica (Energía.coop, 2023a), que permite la generación de su propia energía e inyectar la no consumida a la red, aumentando los beneficios económicos de la comunidad (Alcolado, 2022).

Mientras tanto, en Colombia las comunidades energéticas son contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo, el cual está actualmente en trámite, y que tienen como objetivo favorecer a los pueblos, las comunidades indígenas, las comunidades afrocolombianas, raizales y palanqueras. El Plan plantea que las comunidades podrán ser beneficiarias de recursos públicos, no solo en materia de inversión, sino también de operación y mantenimiento de las infraestructuras (Baigorrotegui y Chemes, 2023). La principal característica de las comunidades energéticas en Colombia es que se construyen sobre el concepto del autoconsumo energético local, a través de la instalación de paneles solares (Bleger, 2023), aunque actualmente los proyectos que se están desarrollando se encuentran enfocados en la concientización y educación de la población sobre este tipo de comunidades, así como de los beneficios generados en la comunidad (Energía.coop, 2023a).

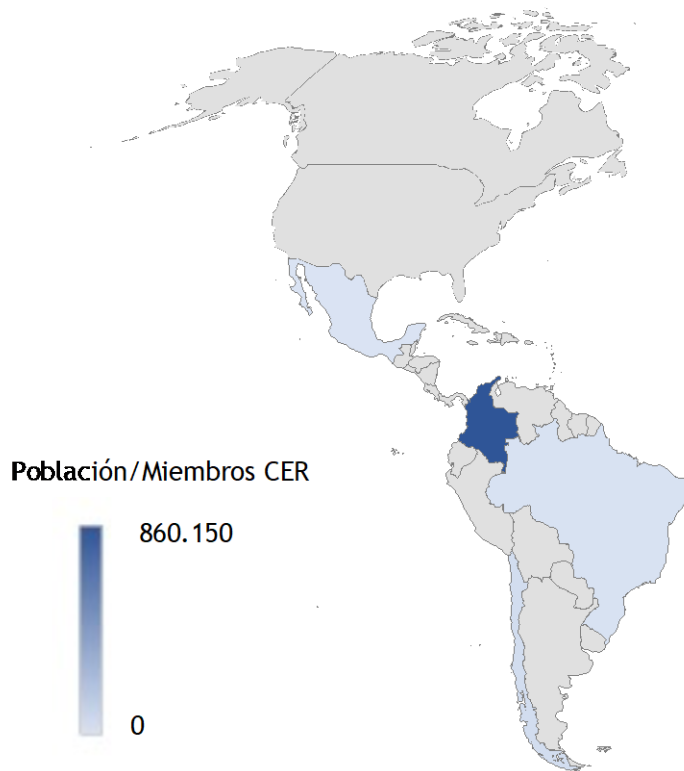


Figura 10.- Población implicada en comunidades de energía, ciudadanos por miembro para América Latina (Fuente: elaboración propia a partir de datos disponibles en Energía.coop, 2023a).

La Figura 10 muestra que, aunque Brasil es el país líder en términos de desarrollo de proyectos CER, Colombia es el país que tiene una mayor densidad de población por miembros de cooperativa. Estos datos, a diferencia de Europa, son muy incipientes y podrían presentar importantes sesgos, ya que las CER recientemente están despejando en América Latina y la información disponible es escasa y diversa, debido a los objetivos que buscan abarcar estos proyectos, donde aún es necesario la creación de políticas que disminuyan las barreras de entrada de las CER y promover la educación (Energía.coop, 2023a).

2.2. EVOLUCIÓN DE LAS INICIATIVAS CER

Limpio, seguro y asequible son palabras clave en la transición energética en curso hacia un sector energético global sin emisiones de carbono (UN General Assembly, 2015). Permitir y acelerar estos objetivos requiere una movilización masiva de recursos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la eficiencia de los recursos de los sistemas energéticos y materiales (IPCC, 2023), y donde las iniciativas lideradas por ciudadanos han tenido contribuciones fundamentales (Schwanitz et al., 2023), por ejemplo, la electrificación de las zonas rurales a principios de siglo XX (Bülent, 2017), o su papel de liderazgo a la hora de fomentar el cambio hacia un modelo basado en energía eólica en Dinamarca (Mey y Diesendorf, 2018b).

En Europa, el sistema energético está atravesando una marcada transición impulsada por la liberalización de los mercados energéticos, la necesidad de descarbonizar la energía y otros sectores incentivados por las políticas climáticas (IPCC, 2023). Como

resultado, los mercados energéticos están cambiando de sistemas tradicionalmente centralizados a modos descentralizados de prestación de servicios energéticos. Estos mercados se están abriendo a nuevas tecnologías, esquemas de operación y gestión y nuevos actores de mercado (Schwanitz et al, 2023). Si bien se ha establecido un marco europeo para un mercado energético unificado (European Union, 2021), los países difieren ampliamente en sus formalizaciones, enfoques y evolución temporal para implementar la legislación (European Commission, 2022).

La Federación Europea de Cooperativas de Energías (REScoop.eu) es la organización coordinadora que representa a las comunidades energéticas en toda Europa. Está compuesto por comunidades individuales, federaciones nacionales/regionales e incluso miembros asociados que no son comunidades energéticas en sí mismo (REScoop.eu, 2023). A partir de los países identificados con mayores desarrollos en comunidades energéticas (Alemania, Países Bajos, Dinamarca y Reino Unido), así como de aquellos con un desarrollo más tardío (España, Portugal, Italia y Bélgica) hemos analizado la evolución temporal en el desarrollo de las iniciativas de comunidades energéticas a nivel europeo, tomando como referencia las cooperativas que están registradas en la REScoop.eu.

La Figura 11 muestra el número de iniciativas fundadas hasta el año 2022. Se han analizado un total de 444 empresas del total de 699 disponibles en la página web de REScoop. El 86% de las iniciativas analizadas informan del año de fundación, mientras que la información del año de disolución rara vez están disponible, aun así, hemos identificado que 49 empresas han sido disueltas, lo que crea un sesgo, sobre la continuidad que presentan estos proyectos. La Figura 11 ilustra que muchas iniciativas se fundaron durante los últimos 30 años, particularmente entre 2000 y 2010.

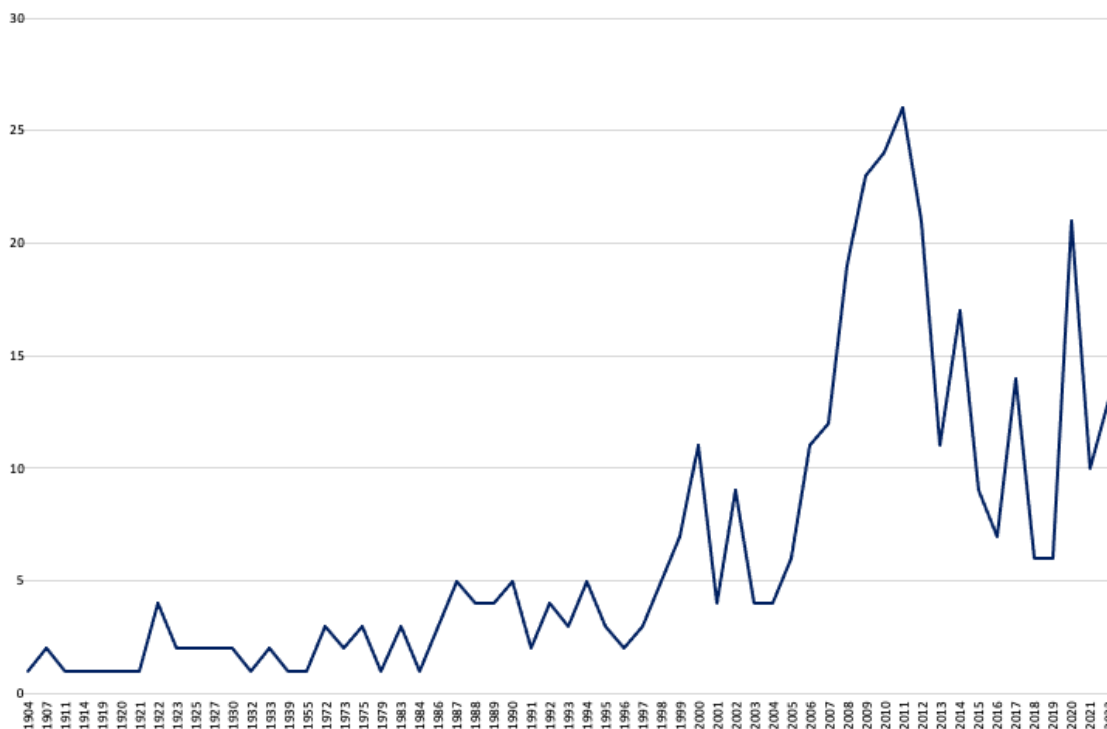


Figura 11.- Desarrollo de comunidades energéticas entre 1900 – 2022 en Europa (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en REScoop.es 2023)

Sin embargo, la dinámica en cada país europeo es diferente: si bien las iniciativas danesas disminuyeron fuertemente durante los últimos veinte años, países como Alemania, Países Bajos o Reino Unido han apostado por las Comunidades de Energías Renovables desde el principio de los 2000 (Figura 12.a), donde Alemania es el país líder en términos de CER en la Unión Europea (Koltunov et al., 2023). Mientras que Reino Unido destaca no sólo por ser uno de los más desarrollados en cuanto a proyectos CER (Menéndez Sánchez y Fernández Gómez, 2022), sino también por la continuidad que han tenido estos desarrollos a lo largo del tiempo, los cuales se han intensificado en los últimos 20 años, pero ya presentaban una tendencia constante o en crecimiento desde los años 70 (REScoop.eu, 2023).

Por otro lado, encontramos aquellos países europeos en donde el desarrollo de las CER es muy reciente o es muy incipiente (Figura 12.b), en términos absolutos se puede establecer que el desarrollo ha sido de forma continuada en la última década. Países como Bélgica, no presentaban ningún tipo de desarrollo en materia de CER hasta el año 1999, mientras que España o Italia, han iniciado el desarrollo de las CER en los últimos años, pero viene promovidos por cooperativas energéticas que ya han sido creadas en el siglo XX y que se han ido adaptando a los nuevos retos en materia de generación distribuida para su contribución al cambio climático (Koltunov et al 2023). Así se puede esperar que la actual implementación de las Directivas Europeas (European Union, 2021; Parlamento Europeo, 2018), así como la mayor urgencia de garantizar la seguridad y la eficiencia energética, probablemente desencadenen nuevas iniciativas.

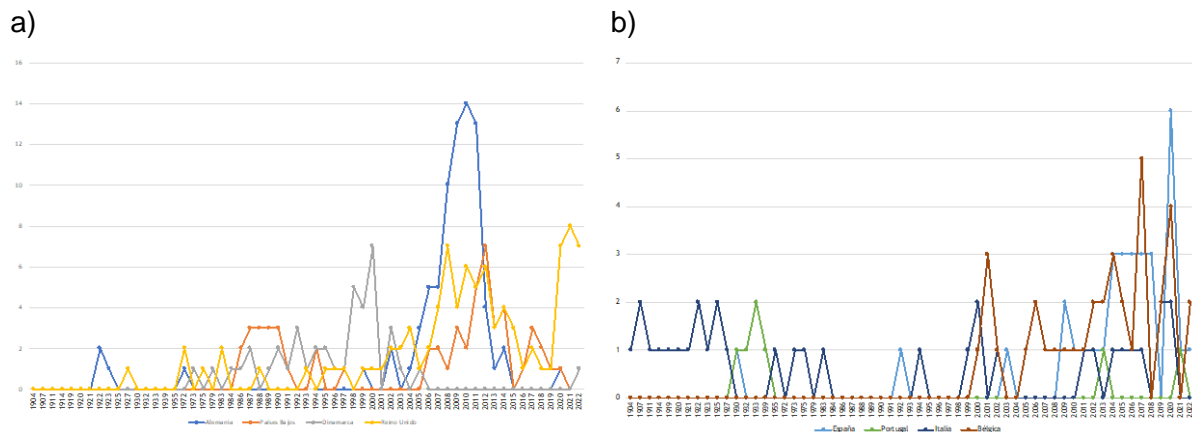


Figura 12.- a) Desarrollo de CER en Alemania, Países Bajos Dinamarca y Reino Unido; b) Desarrollo de CER en España, Portugal, Italia y Bélgica (Fuente: elaboración propia a partir de datos disponibles en REScoop.eu, 2023).

En América, existen dos casuísticas claramente diferenciadas, la evolución en países como Estados Unidos con una fuerte presencia de cooperativas energéticas desde 1930 (Goodenbery et al., 2023), los cuales han ido incorporando en la última década fuentes de energías renovables (NRECA, 2023a), pero para las cuáles a día de hoy, no se cuenta con datos desagregados de cuales de las 900 cooperativas de energía tienen un porcentaje elevado de participación de energías renovables. En otra banda, encontramos la incipiente presencia de las comunidades de energías renovables en América Latina, tal como se observa en la Figura 13. Se han analizado un total de 37 comunidades energéticas registradas en la red energía.coop, donde el 84% de las iniciativas informaban del año de fundación, evidenciando que los proyectos CER en América Latina se encuentran en una etapa temprana, con los primeros desarrollos a

partir del 2016, siendo el 2021 el año en donde más proyectos de este tipo se han desarrollado hasta el momento.

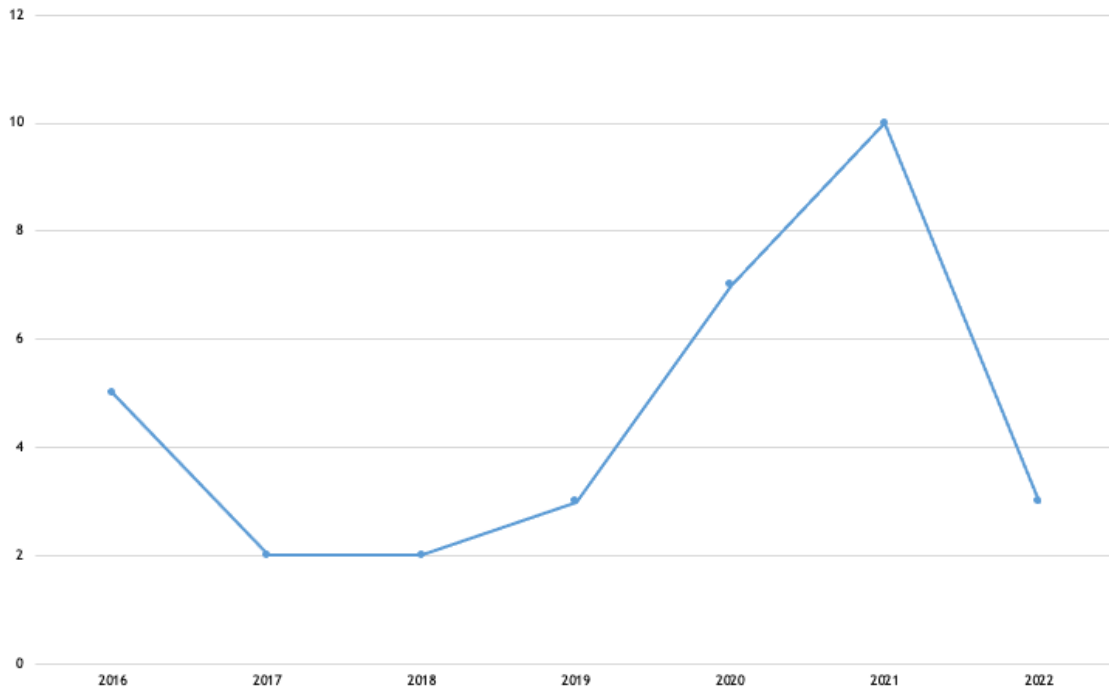


Figura 13.- Desarrollo de CER en América Latina (Fuente: elaboración propia a partir de datos disponibles en Energía.coop, 2023a).

En relación con las principales fuentes de energías renovables que utilizan las CER y siguiendo la clasificación que realiza REScop.eu, la mayoría de las 444 unidades producción analizadas a nivel Europa son sistemas solares (27%) tanto de producción fotovoltaica como térmica, seguidos de parques eólicos (23%), sistemas de calefacción (10%), calor a partir de biomasa (8%) y energía hidroeléctrica (8%). En los últimos años, cada vez ha tenido más participación el número de estaciones de carga de vehículos eléctricos instaladas y gestionada por iniciativas ciudadanas (7%) (Ver Tabla 3). En el caso de América Latina los proyectos analizados son sistemas fotovoltaicos (81%), seguidos de proyectos de biomasa (8%) y proyectos de desarrollo comunitario (8%), estos últimos enfocados en educación relacionada con las comunidades energéticas, beneficios y posibles impactos en la comunidad (Ver Tabla 4) (Japp et al., 2018). Estos resultados en relación a las principales fuentes empleadas reflejan el hecho de que las tecnologías con un mayor recorrido tecnológico, establecidas y cuyos costos en kW han disminuido en las últimas décadas, son el principal impulsor de su adopción, además de, ser implementadas por ciudadanos que trabajan como voluntarios a tiempo parcial y es posible que no tengan experiencia en energía (Schwanitz et al., 2023). Se tratan por tanto de tecnología granulares, lo que las hace más propensas a escalar a través de la replicación, ya que son pequeñas, de tamaño variable, modularizables y tienen bajos riesgos y costos de inversión por unidad (Wilson et al., 2020). Además, una vez instalados, son fáciles de operar y mantener, favoreciendo su adopción por parte de los ciudadanos.

En vista de los desafíos de la transición energética que se avecina y la reciente agitación en los mercados de energía y recursos, los ciudadanos y gobiernos de muchos países están buscando nuevas formas de aumentar la seguridad energética, desarrollar energía sostenible y mitigar la pobreza energética (Reis et al., 2021; Herbes et al., 2017; Wierling et al., 2022). Las iniciativas ciudadanas en la transición energética están experimentando con éxito, ampliando sus actividades, como demuestra los datos presentados, aun así, es de interés conocer con un poco más de detalle cual ha sido la evolución de las CER en aquellos países con mayor desarrollo hasta los actuales momentos.

A continuación, se comenta brevemente la evolución de las comunidades energéticas en Alemania, Reino Unido y Dinamarca.

2.2.1. EVOLUCIÓN DE LAS CER EN DINAMARCA

En Dinamarca, la acción comunitaria comenzó en la década de 1970 y se considera en gran medida responsable del desarrollo y el éxito de los proyectos de energía eólica terrestre (Bauwens et al., 2016; Huybrechts y Mertens, 2014). En el desarrollo del sistema danés, basado en la propiedad de cooperativas eólicas, se adoptó un régimen favorable para las energías renovables, el sistema de tarifas de alimentación (FIT) y el cual fue clave para su desarrollo (Fernandez, 2021). Sus impulsores incluyen un fuerte sentimiento antinuclear y la abundancia de recursos eólicos (Wierling et al., 2018). Sin embargo, los numerosos cambios a nivel regulatorio han provocado la disminución de las cooperativas eólicas de propiedad comunitaria en el país (Fernandez, 2021), a través de la venta a posterior a compañías eléctricas (Boye-Olesen, 2020). Un cambio fundamental fue la reducción del apoyo financiero, particularmente mediante la sustitución de los FIT por primas de alimentación (FIP) en 2004 (Bauwens et al., 2016).

El sistema FIT se considera uno de los principales impulsores de la participación comunitaria en todo tipo de proyectos de energías renovables (Gsänger y Karl, 2020; Stefes, 2010). Actualmente existen otras formas de apoyo financiero (Moroni et al., 2019), pero no son suficientes para contrarrestar la preferencia por proyectos más grandes y viables comercialmente o por inversores individuales con fondos disponibles, en lugar de un sistema de cooperativas que requiere apoyo público (Wierling et al., 2018). El cambio de política se fundamentó en el hecho de que las energías renovables habían alcanzado un nivel de desarrollo tecnológico lo suficientemente competitivo (Fernandez, 2021). En ese sentido, el sistema danés se volvió más orientado al mercado y menos impulsado por la comunidad, limitando la inclusividad de los proyectos comunitarios y su contribución a la reducción de la pobreza energética. Aun así, la Ley Danesa de Energía Renovable exige que los nuevos proyectos sean propiedad por lo menos un 20% de la población local (Roberts et al., 2014), pero esto se refiere a proyectos liderados comercialmente, lo que da una indicación de la preferencia del gobierno por el desarrollo del mercado y de los retornos financieros.

Una de las características del sistema danés en sus inicios fue la participación de las autoridades locales como propietarias o copropietarias de los proyectos (Gorroño-Albizu et al., 2019). Esto cambió con la apertura del mercado eólico a las grandes empresas de servicios públicos en la década de 1990, dejando menos espacio para la propiedad de los ciudadanos. Adicionalmente, en el desarrollo inicial de las cooperativas eólicas, no hubo una planificación adecuada ni se tuvo en cuenta dónde se encontraba el mayor potencial eólico. Desde 1995, se establecieron zonas de planificación y las autoridades locales tuvieron la tarea de decidir dónde colocar las turbinas eólicas, lo que trajo como consecuencia el desmantelamiento de varias iniciativas (Wierling et al., 2018), creando barreras para el establecimiento de nuevas cooperativas eólicas (Fernandez, 2021) y lo

que género que muchos proyectos fueran menos locales y más “distantes” (Gorroño-Albizu et al., 2019). Una de las consecuencias directa de este escenario fue que la participación comunitaria paso de directa a indirecta (IEA-RETD, 2016), y mientras que, en 2002, la propiedad comunitaria de la energía eólica alcanzaba su punto máximo con aproximadamente el 40% de las turbinas instaladas en el país, y más de 150.000 hogares poseían acciones en cooperativas de energía eólica (Nolden et al., 2020), en 2010 ese porcentaje había disminuido al 15% (Bauwens et al., 2016). Según un estudio reciente, el porcentaje de propiedad colectiva se reduce aún más, al 11%, mientras que el de propiedad ciudadana individual es más del doble, un 23%, y los grandes inversores (comerciales) poseen el 48% de la capacidad instalada (Gorroño-Albizu et al., 2019). Un cambio adicional, relacionado con los avances tecnológicos, se produjo cuando los proyectos de energía eólica marina comenzaron a cobrar impulso. El tamaño y la inversión necesarios para estos proyectos efectivamente dejaron fuera a las cooperativas de energía eólica terrestre (Wierling et al., 2018), contribuyendo aún más a la disminución de la participación comunitaria en la transición energética.

No hace mucho, en 2014, Dinamarca ocupaba el segundo lugar en el número de cooperativas, por detrás de Alemania (Bauwens et al., 2016), pero ahora su participación en REScoop.eu es casi inexistente, además del número de proyectos que están registrados en la red, más de la mitad figuran como cerrados, tampoco participa ninguna federación danesa y sólo una cooperativa individual forma parte de la organización.

2.2.2. EVOLUCIÓN DE LAS CER EN ALEMANIA

En Alemania, otro pionero de la energía comunitaria, presentan muchas similitudes con Dinamarca. Un punto de diferencia es que en Alemania más de una tecnología floreció bajo el sistema FIT, la eólica y solar (Fernandez, 2021), sin embargo, la tecnología con mayor presencia han sido las instalaciones solares fotovoltaicas (Nolden et al., 2020). La motivación financiera fue una de las principales razones para la participación de los ciudadanos en los proyectos CER (Mergner y Rutz, 2014). Aunque de forma similar al caso danés, en Alemania también prevaleció el activismo social contra la energía nuclear, el deseo de beneficiar a las comunidades locales (Bauwens et al., 2016) y una fuerte cultura energética local (Punt et al., 2022). En Alemania, la producción descentralizada de energía renovable permitió la creación de valor a nivel local, donde la participación de los agricultores como actores, permitió repercutir los beneficios en las zonas rurales (Mergner y Rutz, 2014).

El número de cooperativas de energías renovables en Alemania aumento de 67 en 2008, a 973 en 2015 (Bauwens et al., 2016). Sin embargo, se estima que, aunque el 46% de la capacidad renovable instalada en el país es propiedad de particulares, ha habido una desaceleración en el crecimiento de la propiedad de las cooperativas (REN21, 2016). En REScoop.eu las cifras oficiales no han sido actualizadas todavía, pero Keating (2021) indica que la participación de los ciudadanos individuales en proyectos de energía renovable también ha comenzado a disminuir. Sin embargo, el sistema cooperativo es sólo una de las muchas oportunidades para la participación ciudadana, según lo que permite el marco legal del país. Las empresas energéticas comunitarias también pueden ser aquellas creadas para la participación lucrativa de empleados o clientes, proyectos comunitarios de pequeños grupos o inversores locales individuales, o inversiones locales conjuntas de ciudadanos y autoridades municipales. En relación a los beneficios financieros, este parece más dominante en las sociedades limitadas que en el sistema de cooperativas, y está mucho más presente en los desarrollos relacionados con tecnología eólica que aquellas que emplean tecnología

solar o biomasa (Holstenkamp y Kahla, 2016), esta condición permite explicar el hecho de que el escenario alemán no se encuentre actualmente en la misma situación que el danés.

Los cambios en el sistema regulatorio en Alemania significaron que, en 2014, el sistema FIT se eliminó gradualmente y se introdujo el sistema de subastas. Este cambio en la regulación ha sido considerado como el culpable por la disminución de la participación ciudadana en la transición energética (Wierling et al., 2018), ya que los ciudadanos no pueden competir con los recursos de las grandes empresas. Si bien el sistema fue diseñado para facilitar la participación de las comunidades, las grandes empresas de servicios jugaron un papel clave, creando compañías de proyectos locales que entrarían dentro de la definición de proyectos de comunidades energéticas, desplazando así a los proyectos comunitarios verdaderamente enfocados en lo local (Sach et al., 2019). El mayor tamaño de los nuevos proyectos, sus impactos físicos sobre el medio ambiente y la biodiversidad, así como su proximidad a las zonas residenciales y la falta de consulta e implicación de las comunidades locales han contribuido a erosionar el apoyo y la aceptación de las energías renovables en Alemania (Leiren et al., 2020). Esto ha generado falta de confianza, convirtiéndose en una barrera para el éxito de nuevos proyectos (Maleki-Dizaji et al., 2020).

Recientemente, Alemania ha vuelto a modificar su Ley de Energías Renovables, con el objetivo de mejorar el nivel de aceptación de los proyectos de energías renovables por parte de los ciudadanos. Los cambios que entraron en vigor el 1 de enero de 2021 permiten no sólo a los propietarios, sino también a los inquilinos beneficiarse de la instalación de paneles fotovoltaicos en sus tejados (Fernandez, 2021). Se considera, sin embargo, que dichos cambios no llegan lo suficientemente lejos como para cumplir los objetivos de la Unión Europea para 2030 en materia de energías renovables (Appunn, 2021), donde los intereses nacionales parecen impulsar los cambios actuales en el país (Van De Graaf y Colgan, 2016).

2.2.3. EVOLUCIÓN DE LAS CER EN REINO UNIDO

Desde su aparición en el Reino Unido a finales de la década de 1990, la energía comunitaria ha crecido gracias a la búsqueda de oportunidades para actividades energéticas descentralizadas y de menor escala en el sistema energético altamente centralizado del Reino Unido. La combinación del desarrollo de tecnologías de energías renovables y el lanzamiento del Plan de Tarifas de Alimentación (FITS) en el 2010 produjo un auge en el sector, especialmente en torno a la generación solar (Braunholtz-Speight et al., 2018). Los cambios posteriores a los FIT, en 2012 y 2015 en particular, fueron la causa de la disminución de la actividad comunitaria en los años siguientes (Braunholtz-Speight et al., 2018; Levite y Rakow, 2015). A pesar de estos cambios, la innovación del modelo de negocio en torno a los FIT proporcionó la base para desarrollar proyectos comunitarios de energías renovables en el Reino Unido (Nolden et al., 2020).

La energía comunitaria ha crecido en las últimas dos décadas en el Reino Unido. Generalmente se considera que el sector energético comunitario en el Reino Unido comenzó con la Cooperativa Baywind y desde entonces, los proyectos se han expandido por todo el Reino Unido y abarcan una variedad de modelos de negocio y estructuras organizativas. Si bien se desconoce el tamaño exacto del sector, las últimas investigaciones sugieren que hay alrededor de 300 organizaciones comunitarias que ejecutan proyectos de generación de energía de algún tipo, y varias otras participan en proyectos del lado de la demanda (Braunholtz-Speight et al., 2018).

Desde los proyectos iniciales, el número y la escala de los proyectos comunitarios de energía han variado significativamente. En 2014, se informó de 511 organizaciones

energéticas comunitarias que trabajaban en la generación de energía renovables (Databuild, 2014). En 2004-2005, la primera encuesta sobre energía comunitaria encontró 834 proyectos de energía renovable (G. Walker y Devine-Wright, 2008) y encuestas más recientes han arrojado cifras de 147 y 179 organizaciones comunitarias dedicadas a la generación de energía renovable (Braunholtz-Speight et al., 2018).

Aunque el tamaño del sector sigue siendo desconocido y los datos presentan mucha disparidad, el número de proyectos ha crecido constantemente desde mediados del 2000 y se ha acelerado desde 2010 (REScoop.eu, 2023). También es notable como la aceleración de las energías renovables comunitarias en Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte ha estado dominada por la energía solar fotovoltaica. Actualmente se estima que hay 121 MW de capacidad de energía comunitaria en Inglaterra, Gales e Irlanda y 67 MW en Escocia, donde la mayor parte de la electricidad generada es eólica (CEE, 2018).

Sin embargo, en términos de cantidad de energía generada, la generación comunitaria sigue siendo una parte relativamente pequeña de la combinación energética del Reino Unido, tanto en términos de generación acumulada del sector en su conjunto como del tamaño de los proyectos individuales. Las mejores estimaciones actuales son que los proyectos de energía comunitarios representan alrededor del 1% de la generación de electricidad renovable del Reino Unido (CEE, 2018).

Las CER en el Reino Unido es uno de los modelos más diversos en relación a las estructuras legales: cooperativas, tanto sociedades “de buena fe” como de beneficiario comunitario, compañías de interés comunitario (Databuild, 2014), fondos o fideicomisos comunitarios (Menéndez Sánchez y Fernández Gómez, 2022). La mayoría de las estructuras legales brindan a los miembros cierta protección contra el riesgo financiero, colocando la responsabilidad financiera en la organización en lugar de en sus miembros (Braunholtz-Speight et al., 2018). Más allá de los beneficios fiscales, algunas comunidades ofrecen a sus miembros diferentes ventajas, como es el caso de las cooperativas “de buena fe” que están obligadas a trabajar en beneficio de sus miembros, mientras que las sociedades de beneficio comunitario pueden explícitamente trabajar en beneficio de una comunidad más amplia, permitiendo así ampliar el alcance de las actividades que la organización puede desarrollar (Community Shares Unit, 2015).

En el sistema energético centralizado del Reino Unido, los grupos energéticos comunitarios han sobrevivido y prosperado, creando un 'nicho' dentro de él, aprendiendo, colaborando y aprovechando las oportunidades que existen. Estas oportunidades provienen en gran medida de cambios en la regulación gubernamental y el desarrollo tecnológico. Durante las últimas tres décadas, las políticas del gobierno del Reino Unido han liberalizado y privatizado la infraestructura y el suministro de energía; Las tecnologías energéticas, particularmente para la generación de electricidad renovable, también se han desarrollado rápidamente en términos de eficiencia y costo. Estos cambios han creado una oportunidad para las empresas de generación de energía a pequeña escala y los grupos energéticos comunitarios se encuentran entre los que han aprovechado esta oportunidad (Braunholtz-Speight et al., 2018).

Finalmente, en términos de distribución geográfica, encontramos que las comunidades de energías renovables se encuentran en todo el Reino Unidos, sin embargo, parece haber concentraciones de actividad en Escocia y Suroeste de Inglaterra, y en menor medida en Londres, el Sureste y Noroeste de Inglaterra (Ver Figura 14) (Seyfang et al., 2013). Lo que pone en evidencia que el desarrollo de cualquier proyecto de energía renovable no está impulsado simplemente por la disponibilidad del recurso energético, sino que también se ve afectado por factores sociales, económicos y políticos.

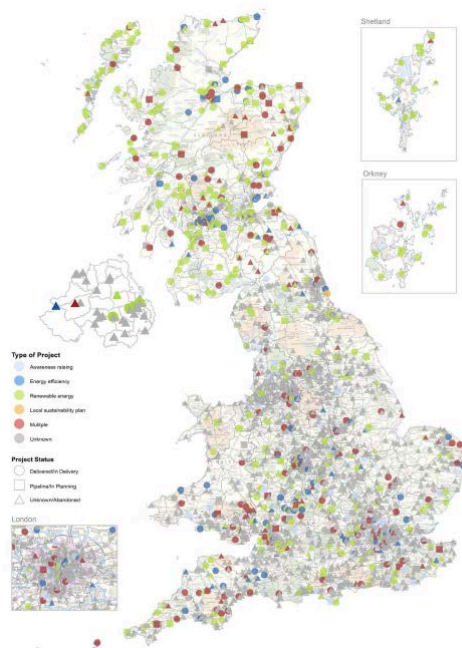


Figura 14.- Distribución geográfica de las CER en el Reino Unido (Fuente: Braunholtz-Speight et al. 2018).

2.2.4. EVOLUCIÓN EN OTROS PAÍSES EUROPEOS

Recientemente la literatura ha centrado su estudio en el desarrollo de comunidades de energías renovables en Austria, donde ha habido un aumento constante en el número de cooperativas de energías renovables desde la década de 1980, pero a un nivel más bajo que en Dinamarca, Alemania o el Reino Unido (Wierling et al., 2018). En el caso de Austria, la mayoría de los inversores son propietarios varones con altos ingresos, lo que plantea cuestiones de inclusión o democracia energética (Fernandez, 2021).

En Austria los proyectos de energía renovables a gran escala no cuentan con apoyo, sin embargo, los proyectos comunitarios más pequeños de energía renovable encuentran una mayor aceptación, a pesar de que una de las principales barreras con las que se encuentran son necesidades financieras (Broughel y Hampl, 2018).

El paquete de Energía Limpia para Todos los Europeos de la Unión Europea, ha favorecido para que el gobierno austriaco fuera uno de los primeros en redactar la legislación para promover la participación de proyectos comunitarios en la transición energética (Gutfleisch y Selenic, 2020). La aceptación pública obtenida a través de la participación y propiedad de las comunidades locales se considera primordial (Rajal, 2021). Sin embargo, la forma de dichos proyectos aún está por definirse, así como las obligaciones legales (Gutfleisch y Selenic, 2020; Rajal, 2021). Así, una de las principales barreras para la participación local en comunidades de energías renovables es similar a las identificadas en Alemania o Dinamarca, ligadas a la falta de recursos financieros y a la prioridad de la viabilidad económica de los proyectos.

Apenas hay ejemplos de proyectos de comunidades de energías renovables en los países del Europa del Este (Koltunov et al., 2023), estos países todavía dependen en gran medida del carbón, con marcos regulatorios obsoletos, como en el caso de Bulgaria, y el apoyo financiero que desaparece rápidamente, como en Hungría (Fernandez, 2021). Los nuevos proyectos comunitarios obtienen financiación directamente de los programas marco de la Unión Europea en lugar de obtener financiación a nivel nacional; también cuentan con sistemas regulatorios que dejan poco

margen para que las autoridades locales se involucren en estos planes (Community Power, 2020).

En Irlanda, hay proyectos de comunidades de energías renovables por todo el país (Community Power Ireland, 2020). Las principales barreras identificadas en el caso irlandés están relacionadas con los plazos y los costes de los procedimientos de acceso a red, que son superiores a la media de la Unión Europea (Fernández 2021). En general, el acceso a la red, la falta de apoyo en las etapas iniciales de los proyectos y la falta de un sistema de pago una vez que un proyecto está produciendo electricidad son las principales barreras observadas (Community Power, 2020). Sólo muy recientemente, en septiembre de 2020, el gobierno irlandés ha mostrado signos de cambios, apoyando siete proyectos comunitarios de energía renovable (Gov.ie, 2020). Es este sentido, la reciente regulación de Irlanda se considera un ejemplo positivo, que facilita la participación de las comunidades energéticas (Keating, 2021).

En España, la transposición de las Directivas Europeas al marco jurídico español en 2020 ha generado incentivos para la puesta en marcha de nuevos proyectos de comunidades energéticas en torno a distintas fuentes de energía y vectores energéticos de carácter renovable (Menéndez Sánchez y Fernández Gómez, 2022).

Pais	Nº de proyectos	Miembros de las CER	Miembros por CER (media)	Población total del país	Proporción de población involucrada en las CER, Población/Miembros CER	CER per cápita por cada 100.000 habitantes
Europa						
Austria	346	-	-	8.956.290	-	3,8632
Bélgica	41	96.966	2.552	11.587.880	120	0,3538
Bulgaria	1	-	-	6.899.130	-	0,0145
Croacia	11	116	11	3.899.000	33.612	0,2821
Dinamarca	527	-	-	5.856.730	-	8,9982
Finlandia	103	34.775	338	5.541.700	159	1,8586
Francia	254	86.720	341	67.499.340	778	0,3763
Alemania	847	220.000	260	83.129.290	378	1,0189
Grecia	12	778	156	10.664.570	13.708	0,1125
Irlanda	30	-	-	5.028.230	-	0,5966
Italia	119	47.309	622	59.066.220	1.249	0,2015
Luxemburgo	1	-	-	639.070	-	0,1565
Países Bajos	676	112.000	166	17.533.400	157	3,8555
Polonia	1	30	30	37.781.020	1.259.367	0,0026
Portugal	7	3.000	500	10.299.420	3.433	0,0680
Rumania	1	757	757	19.115.150	25.251	0,0052
Eslovenia	2	413	207	2.107.010	5.102	0,0949
España	40	143.668	6.841	47.329.690	329	0,0845
Suecia	140	25.000	321	10.415.810	417	1,3441
Suiza	289	152.036	526	8.697.720	57	3,3227
Reino Unido	495	58.000	117	67.326.570	1.161	0,7352
América Latina						
Brasil	19	24.462	1.287	214.326.223	8.762	0,0089
México	10	-	0	126.014.024	-	0,0079
Chile	4	499	125	19.493.184	39.064	0,0205
Colombia	4	60	15	51.609.000	860.150	0,0078

Tabla 2.- Comunidades de Energías Renovables en Europa y América Latina

Pese a ello, existe todavía un amplio potencial de mejora del marco normativo, especialmente en lo relativo a la integración eficiente de distintas figuras regulatorias, como el autoconsumo o la función de agregación independientemente de los recursos energéticos distribuidos, y otras áreas como las microrredes, la digitalización, el desarrollo de redes inteligentes, o los mercados locales de flexibilidad. Aun así, la primera cooperativa de consumidores de energías renovables se creó hace menos de

diez años (REE Red Eléctrica de España, 2021), y actualmente hay más de 95.000 miembros distribuidos en cooperativas con sede en diez comunidades autónomas distintas, 700 actuaciones de todo tipo como fotovoltaica, movilidad sostenible, aerotermia o gestión de la demanda sostenible, además de 79 Oficinas de Transformación Comunitaria para informar y asesorar al ciudadano en la puesta en marcha de nuevas comunidades (García-Ceca, 2023). El IDAE (2023), recopila y actualiza frecuentemente la información sobre la ubicación y características de más de 280 comunidades de energía establecidas, así como aquellos proyectos que están actualmente planificados.

En un informe publicado recientemente por Red Eléctrica de España se proporciona información sobre 15 comunidades de energía rurales (REE Red Eléctrica de España, 2021). El objetivo de estas comunidades energéticas rurales es promover un sistema energético más sostenible, descentralizado y participativo. Estos objetivos se persiguen fomentando el autoconsumo compartido, promoviendo el desarrollo sostenible y fortaleciendo la gobernanza comunitaria. Sólo en las comunidades energéticas de Rupiá (Cataluña), Albalar dels Sorells (Comunidad Valenciana) y Río Monachil (Andalucía), uno de los objetivos primordiales es combatir la pobreza energética proporcionando energía renovable generada en la comunidad a las familias necesitadas. Sin embargo, existen diferencias en propiedad participación y distribución entre las comunidades (Parreño-Rodríguez et al., 2023).

PROYECTOS EUROPA												
Países	Proyectos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Alemania	87	8	10	11	57	17	3	3	10	8	0	0
Países Bajos	62	2	4	7	37	31	1	6	0	4	2	0
Dinamarca	47	5	0	0	1	39	0	0	1	1	0	0
Reino Unido	120	34	5	5	31	32	2	9	21	22	1	1
España	38	2	3	15	19	4	2	7	1	9	0	0
Portugal	8	0	2	1	2	0	2	3	0	3	0	0
Italia	42	9	25	2	10	5	1	2	1	4	1	1
Bélgica	40	6	9	10	22	27	3	5	2	2	0	3
Total	444	66	58	51	179	155	14	35	36	53	4	5
Porcentaje		10,06%	8,84%	7,77%	27,29%	23,63%	2,13%	5,34%	5,49%	8,08%	0,61%	0,76%

Tabla 3.- Fuentes de energías renovables empleados en los proyectos europeos. (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en REScoop.eu 2023). A: Calefacción; B: Energía Hidroeléctrica; C: Movilidad; D: Sol; E: Viento; F: Flexibilidad; G: Eficiencia Energética; H: Biomasa; I: Desarrollo Comunitario; J: Renovación de edificios; K: Investigación.

La situación de los proyectos comunitarios de energía renovables en toda Europa es mixta. El marco regulatorio actual en muchos países ha hecho que el papel de este tipo de proyectos se reduzca, sin que se reconozca su potencial para contribuir a la transición energética sostenible. Como aspecto positivo, se puede resaltar que los cambios descritos en las regulaciones asociadas al Paquete de Unión de la Energía están haciendo reaccionar a los estados miembros (Fernandez, 2021). Los principales impulsores de la participación en este tipo de proyectos son sociales (Hicks y Ison, 2018)

y aspectos comunitarios, donde los proyectos se convierten en bienes comunes, en beneficios de todos (Gustafson y Hertting, 2017). Sin embargo, una barrera común proviene de la falta de claridad a nivel de la Unión Europea, a través de una mala interpretación de la regulación que debería apoyar el desarrollo de proyectos de comunidades de energías renovables.

PROYECTOS AMÉRICA LATINA							
Países	Proyectos	Calefacción	Sol	Viento	Eficiencia energética	Biomasa	Desarrollo comunitario
Brasil	19	0	15	0	0	2	0
Chile	4	0	4	0	1	0	0
Colombia	4	0	2	0	0	0	3
México	10	0	9	1	0	1	0
Total	37	0	30	1	1	3	3
Porcentaje		0,000%	81,081%	2,703%	2,703%	8,108%	8,108%

Tabla 4.- Fuentes de energías renovables empleados en los proyectos latinoamericanos. (Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles en Energía.coop, 2023a)

3. FACTORES CONDICIONANTES E IMPACTOS DEL DESARROLLO DE CER EN ENTORNOS RURALES

3.1 FACTORES CONDICIONANTES DEL DESARROLLO DE CER EN ENTORNOS RURALES

En una primera aproximación, los factores condicionantes de las CER en entornos rurales pueden clasificarse en torno a dos grandes categorías (Magnani et al., 2017; Martinat y Tureckova, 2016). Por un lado, se encuentran los factores relacionados con las personas comprometidas con el proyecto, referidos a sus aptitudes y a la posesión de información para implicarse en su desarrollo, así como la posesión de capital económico, confianza y redes de apoyo (Álvarez et al., 2012; Doh et al., 2017; Gretzinger et al., 2018; Sánchez-Oro Sánchez y Fernández Sánchez, 2017; Seyfang et al., 2013). Por otro lado, se encontrarían los factores relacionados con las instituciones locales, tanto formales como informales (Álvarez et al., 2012; Doh et al., 2017; Gretzinger et al., 2018; Magnani et al., 2017; Schreuer y Weismeier-Sammer, 2010; Wirth, 2014). Se ha señalado también la necesidad de tener en cuenta la influencia del espacio y el lugar (Devine-Wright, 2011; Magnani et al., 2017; Neal, 2013), los recursos e infraestructuras (Ferreira et al., 2016; Krakowiak-Bal, Ziemińczyk, y Wozniak, 2017; Lafuente et al., 2010), las redes de conocimiento (Reidolf, 2016), y la propia "ruralidad" (Lee y Cowling, 2014; Pato y Teixeira, 2016), entre otros.

Estudios alternativos han clasificado estas condiciones previas en torno a diferentes formas de recursos, activos o capitales. Akgün et al. (2011) relacionan el desarrollo rural con el capital rural, como una combinación de capital natural (parte del entorno natural que es capaz de contribuir directa o indirectamente a la satisfacción humana), capital creado por el hombre (las capacidades económicas del entorno físico), capital humano (tamaño de la población en edad de trabajar e inversión en educación y formación de personas) y capital social (trabajo en red, confianza y relaciones dentro de las comunidades). Con respecto al desempeño económico rural, Agarwal et al. (2009) analizan la influencia del capital económico, humano y ambiental, así como factores menos tangibles o "blandos" (cultura, capital social). Preocupados directamente por el emprendimiento rural, Müller y Korsgaard (2018) destacan la importancia de recursos específicos en contextos espaciales específicos: físicos (recursos naturales, materias primas, infraestructura y paisaje), humanos, sociales/comunitarios (alianzas locales profesionales y privadas con la comunidad y otros empresarios de la zona, formando pequeñas redes de negocios informales y cooperativas...), inmateriales (recursos culturales, históricos y patrimoniales como tradiciones, servicios culturales, historia y edificios históricos, leyendas, imágenes y una identidad local distintiva o marca de lugar), financieros, clientes y puntos de venta/mercados (locales y no locales). En relación al emprendimiento comunitario, Borch et al. (2008) reconocen que diferentes tipos de recursos humanos, sociales, físicos y financieros se combinan para constituir emprendimientos comunitarios en los municipios rurales. Garrod et al. (2006) proponen el concepto de capital campestre (*countryside capital*) para enmarcar los beneficios económicos para las comunidades rurales generados a través de usos sostenibles del medio rural, incluidos los activos naturales, físicos y sociales. Finalmente, en cuanto a la sostenibilidad y aceptación de las ER en zonas rurales, González et al. (2016) los relacionan con el capital social (relaciones y lazos sociales entre los miembros de una comunidad o grupo), el capital humano (habilidades, conocimiento y salud), el capital físico (infraestructura y tecnología a disposición de las comunidades para sustentar sus medios de vida, que determina en qué medida podría aumentar el capital humano y social), el

capital natural (calidad del aire y el agua, la tierra y la biodiversidad) y el capital financiero (créditos, entradas regulares de dinero o transferencias del estado, como pensiones).

Seyfang et al. (2013) agrupan los factores de éxito para los desarrollos de CER en torno a cinco dimensiones: el grupo (personas clave comprometidas y un grupo organizador eficaz), el proyecto (disponibilidad de tiempo, información, habilidades, dinero y recursos materiales), la comunidad (confianza, compromiso y beneficios dentro de la comunidad), la red (intercambio de conocimientos) y la política. Estos factores de éxito también pueden ser las principales barreras que conducen al fracaso de los proyectos de CER. En este sentido, Rogers et al. (2012) identifican tres tipos principales de barreras: sociales (aceptación social y capital social), técnicas (falta de conocimiento en relación con la instalación y gestión) y financieras (altos costes de capital, subvenciones complejas, fluctuaciones en los precios de la energía). La profesionalización, las asociaciones y otras estrategias pueden ayudar a mitigar este riesgo de fracaso (Herbes et al., 2017).

De manera similar a los estudios que establecen las diferencias entre el emprendimiento o el desarrollo de ER en países desarrollados y en desarrollo (Engelken et al., 2016; Valchovska y Watts, 2016), Koirala et al. (2016) reconocen que los objetivos, modelos de negocio y composición de las iniciativas de CER también difieren en ambos contextos.

Romero-Castro et al. (2022) identifican diversos factores condicionantes del desarrollo de CER tomando como referencia la intersección que en su marco conceptual se produce entre los factores condicionantes del emprendimiento y los de la expansión de las ER en las áreas rurales de países desarrollados, organizados en torno a cinco formas de capital (económico, humano, social, natural y físico). Además, reconocen que todos estos capitales y factores están interrelacionados representando dichas interrelaciones a través de diagramas de ciclo causal. Estas cinco formas de capital aglutinan diversos factores que influyen en el desarrollo de iniciativas de emprendimiento, ER y CER y que facilitan un DRS que revierte de nuevo sobre los cinco capitales (Figura 15).

El ser conscientes de estas interrelaciones supone para los responsables de políticas públicas y para los promotores de proyectos CER el reconocimiento de que no existen fórmulas genéricas válidas para cualquier contexto local (Süsser et al., 2017) y que no puede actuarse solo desde una esfera de capital corriendo el riesgo de que desde otra se estén generando influencias que contrarresten o limiten la eficacia de las políticas y estrategias propuestas. Por ejemplo, en lugar de plantear políticas dirigidas a trasladar conocimiento innovador hacia áreas rurales que no tienen capacidad para absorber esas innovaciones, el mapa de relaciones causales entre factores y capitales que hemos propuesto permite identificar otros elementos sobre los que puede tener más sentido actuar, como la creatividad, o la capacidad de participación en redes y *clusters*, apostando por estrategias locales como la promoción del emprendimiento local (Stephens et al., 2013). Por su parte, los promotores de proyectos CER no deben dar por sentado que la implicación de la comunidad en su diseño, implantación o propiedad conduce a su aceptación social, sino que deberían prestar atención a cómo las ideas y sensibilidades en torno al concepto de lugar (*place*) pueden provocar respuestas diferentes en cada individuo de la comunidad (van Veelen y Haggett, 2017), o cómo las normas sociales y la confianza condicionan los diversos elementos de su orientación emprendedora y, en definitiva de su predisposición a participar o invertir (Kalkbrenner y Roosen, 2016). El mapa de relaciones causa-efecto en torno a los antecedentes de las CER ayuda también a identificar aquellos factores con una mayor potencial de impulso a su desarrollo (aquellos con más interrelaciones con otros factores dentro de la misma u otras esferas), así como factores que pueden generar un impacto multiplicativo o exponencial, como es el caso de la inmigración, fenómeno al que la literatura sobre emprendimiento rural ha prestado especial atención, y que se revela tanto como un antecedente y como una

consecuencia del emprendimiento, en la medida en que los inmigrantes estimulan la actividad emprendedora local generando una revitalización de la economía local que atraiga a nuevos inmigrantes.

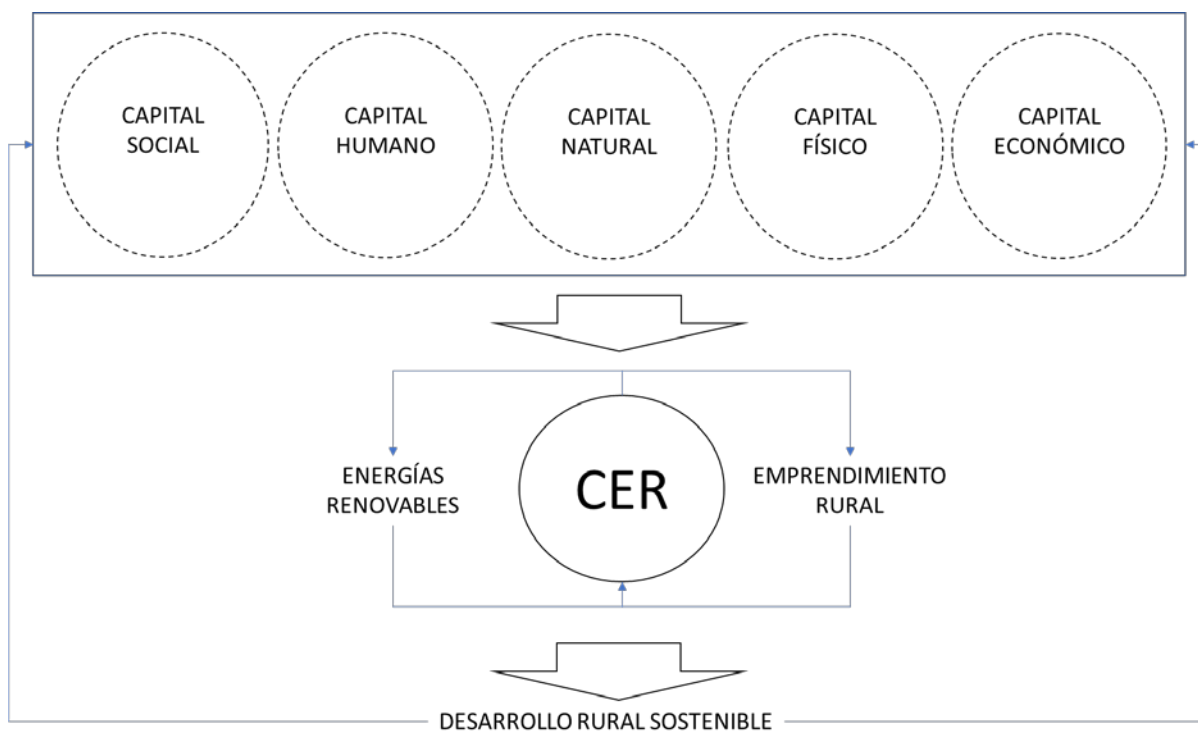


Figura 15.- Marco conceptual para la clasificación de los factores que anteceden el desarrollo de CER y el DRS
Fuente: adaptado de Romero-Castro et al. (2022)

En definitiva, mediante la identificación de los factores que pueden condicionar el desarrollo de las CER desde diferentes esferas de capital, se contribuye a resaltar cómo estas iniciativas pueden apoyarse en la diversidad de recursos económicos, sociales, naturales, humanos y físicos disponibles en un contexto local, detectar las principales carencias de recursos en cada esfera, y navegar entre sus interrelaciones para contribuir al logro de un DRS.

En los siguientes subepígrafes recogemos en cada una de estas esferas de capital las aportaciones que la literatura previa sobre CER ha realizado en relación a la influencia de diversos tipos de factores sobre el éxito en el diseño e implantación de proyectos CER. Nótese que, entre este cuerpo de publicaciones académicas, sin embargo, los estudios centrados de manera específica en CER en entornos rurales son escasos.

3.1.1 CAPITAL SOCIAL

Algunas investigaciones previas han tratado de identificar los determinantes o precondiciones de las CER, con una gran mayoría de los estudios enfocados en el análisis del proceso para involucrar a las comunidades en los proyectos. La energía comunitaria en sí misma ha sido reconocida como un factor impulsor de la implementación de ER (Hain et al., 2005; Lutz et al., 2017) y una herramienta para superar las barreras comunes a la adopción de ER (Viardot, 2013). Li et al. (2013) destacan la importancia de los procesos de planificación participativa y

de abajo hacia arriba para impulsar la aceptación social de las CER, que se ha reconocido que depende de las motivaciones y percepciones de los participantes, el grado de participación comunitaria, el tipo de planificación o el tipo de financiación (Boon y Dieperink, 2014; Heaslip et al., 2016; Rogers et al., 2012; Rogers et al., 2012).

Muchos otros estudios también han destacado el papel de las políticas, y también de los flujos de financiación, como condiciones previas para las CER (Campos et al., 2020; Capellán-Pérez et al., 2018; C. Romero-Rubio y de Andrés Díaz, 2015; Strachan et al., 2015). En particular, Herbes et al. (2017), Mey y Diesendorf (2018a) o Dütschke y Wesche (2018) reconocen el gran potencial de los gobiernos locales para colaborar con los actores de CER. Según Lowitzsch y Hanke (2019), los actores municipales facilitan la creación de confianza y la transferencia de conocimiento entre actores locales, ayudan a navegar a través de los aspectos regulatorios y burocráticos y pueden convertirse en contribuyentes financieros de los proyectos CER.

El capital social y sus componentes se encuentran entre los factores más destacados que han llamado la atención de la literatura sobre las CER, como condiciones previas y como consecuencias relevantes (Berka y Creamer, 2018; Rogers et al., 2012; Rogers et al., 2012). Morrison et al. (2017) destacan el papel del capital social, junto con el de los emprendedores sociales y el apoyo de políticas, para reducir el riesgo de los proyectos de ER en las comunidades rurales, contribuyendo a su resiliencia y sostenibilidad. Van Veelen y Haggett (2017) analizan el papel del apego al lugar como potencial facilitador y barrera de las CER. Los proyectos de ER en el entorno rural pueden verse influenciados de modo negativo por el apego al lugar, pero también podemos considerar el apego al lugar como un importante motivador para establecerlos. El apoyo a estos proyectos se puede ver incrementado por el apego funcional y social y la percepción de la oportunidad de reconstruir el desarrollo rural. Además, la forma en que surgen los proyectos de ER tiene una respuesta diferente dentro de la comunidad. Aquellos proyectos que surgen dentro de las comunidades rurales presentan una mayor aceptación, frente a los que son impuestos.

Wirth (2014) analiza las precondiciones institucionales de las cooperativas de biogás e identifica el espíritu comunitario, la tradición cooperativa y las normas de localidad (energía local) y responsabilidad (proteger lo "local") como factores clave que no solo influyen en la decisión de participar, sino también en la ubicación y escala de la planta. Sperling (2017) identifica condiciones contextuales internas similares, y condiciones contextuales externas adicionales (visiones y planes, apoyo gubernamental a la tecnología y los procesos, y asistencia de expertos) en el caso de Samsø, una de las islas de ER más famosas.

von Bock und Polach et al. (2015), en relación con los pueblos bioenergéticos, determinan que el capital social, la confianza y la cooperación son cruciales en la fase de implementación. Algunos otros estudios han analizado factores de éxito similares en relación con casos específicos de pueblos bioenergéticos (Mahzouni, 2019; Wüste y Schmuck, 2012). Walker et al. (2010) consideran a la confianza como un factor clave para el desarrollo de la energía comunitaria, destacando su importancia en los proyectos de ER (Wiersma y Devine-Wright, 2014). Büscher y Sumpf (2015) también ponen de relieve la importancia de fomentar la confianza entre las partes que desarrollan un proyecto energético comunitario. Se considera, así, a la confianza como un elemento clave en la primera etapa del desarrollo de un proyecto CER, que debe mantenerse a lo largo de todo el proceso (Alvial-Palavicino et al., 2011). Se ha afirmado que la confianza proporciona beneficios y es esencial para las relaciones estables, vital para el mantenimiento de la cooperación, fundamental para cualquier intercambio, y necesaria incluso para las más rutinarias de las interacciones (Yildiz et al., 2015). Distinguimos entre dos tipos de confianza: la confianza interpersonal (en otras personas) y la confianza institucional (en las instituciones) (G. Walker et al., 2010).

Los investigadores han analizado cómo influye positiva o negativamente la aceptación de la comunidad, destacando que las comunidades locales involucradas en conflictos ambientales reclaman y presionan por soluciones socio-técnicas que tengan en cuenta tanto la justicia procesal como la distributiva (Batel et al., 2013; Devine-Wright, 2005; Scotti y Minervini, 2016; Wüstenhagen et al., 2007). La aceptación de la comunidad es mayor si esta percibe que el proceso de decisión que conduce a la ejecución es justo (equidad de procedimiento) y percibe a su vez la equidad en la distribución de los costes, los riesgos, y los beneficios del proyecto (equidad de distribución) (González et al., 2016). Por consiguiente, cuando los residentes de la comunidad participan en el proceso de toma de decisiones y están continuamente involucrados en la elaboración de políticas, es menos probable que las decisiones finales sean rechazadas más adelante, una vez establecido el proyecto (González et al., 2016; Scotti y Minervini, 2016; Seyfang et al., 2013).

3.1.2. CAPITAL HUMANO

Otro conjunto de estudios se ha centrado en el análisis de la disposición de las personas a participar o invertir en CER (Kalkbrenner y Roosen, 2016; Koirala et al., 2018) o las motivaciones o razones para pertenecer a un proyecto de CER (Bauwens, 2016; Bauwens y Devine-Wright, 2018; Dóci y Vasileiadou, 2015). Salm et al. (2016) analizan los perfiles de riesgo-rendimiento de los posibles inversores en CER, identificando dos grupos principales: “patriotas locales” (*local patriots*) e “inversores de rendimiento” (*yield investors*). Del mismo modo, Broughel y Hampl (2018) se centran tanto en la voluntad de invertir como en las características sociodemográficas y sociopsicológicas de los posibles inversores. Se ha destacado especialmente la importancia de que los interesados sean conscientes de que los proyectos de CER sean para y por la gente (Katsaprakakis y Christakis, 2016; Rogers et al., 2008). Cloke et al. (2017) subrayan, además, que los programas de energía centrados en la comunidad más exitosos son aquellos que hacen grandes esfuerzos en el plano educativo, en particular por parte de los equipos de los proyectos, no solo para educarse a sí mismos sobre las comunidades en las que trabajan, si no para aportar información pertinente a esas comunidades. La confluencia de los diversos factores relacionados con el capital humano (motivaciones, formación y experiencia, características personales), deriva en la aparición de la figura del emprendedor o personaje clave en el desarrollo de iniciativas emprendedoras. Esta figura es particularmente relevante en los proyectos CER, en los que se ha identificado la importancia de que una persona “influyente” (*key influencer*) participe en el proyecto. Los influyentes dentro de la comunidad son personas que ya tienen la atención de la comunidad en su conjunto, lo que puede resultar beneficioso para el éxito del proyecto (Heaslip et al., 2016).

Pero ninguno de estos estudios está relacionado específicamente con iniciativas de CER rurales. Romero-Castro et al. (2021) se basan en una encuesta en un pequeño pueblo gallego para explorar a través de la metodología fsQCA las complejas interrelaciones entre las características sociodemográficas, sociopsicológicas y financieras de los habitantes rurales y su intención de invertir en proyectos CER, confirmando la elevada heterogeneidad de dichas características tanto entre quienes están dispuestos a invertir como entre los que no.

Rommel et al. (2018) identifican ocho categorías de inversores: empresas energéticas, empresas y organizaciones no energéticas de propiedad pública, productores de energía independientes, agricultores, empresas diversificadas, desarrolladores de proyectos de energía, comerciantes individuales y asociaciones. Los proyectos de CER podrían incluirse en varias de estas categorías dada la diversidad de sus estructuras de propiedad (Capellán-Pérez et al., 2018; Hicks y Ison, 2018). Bergek et al. (2013) establecen una tipología de inversores/promotores de ER (actores que invierten en la producción de ER, diferentes de

aquellos que simplemente financian tales inversiones) enfocándose no solo en una dimensión económica, sino también en una dimensión empresarial, de adopción de innovación e institucional, y considerando la influencia de cuatro factores principales relacionados con el inversor (motivos, antecedentes, recursos y características personales). En cuanto a los recursos, destacan que, más allá de los recursos financieros, las inversiones en ER están condicionadas por el acceso a recursos físicos (como suelo y fuentes de ER).

3.1.3. CAPITAL NATURAL

Rogers et al. (2012) también mencionan el acceso a fuentes de ER como un factor condicionante para las CER. Aunque la disponibilidad de fuentes de ER es una condición previa obvia, en la literatura académica se han proporcionado algunas sugerencias interesantes que recomiendan la inclusión de las opiniones de las partes interesadas en la evaluación del potencial de ER (eólica y solar) a través de un enfoque participativo basado en SIG (Van Hoesen y Letendre, 2010), o señalan que la disponibilidad de fuentes de ER específicas puede resultar en formas legales y de propiedad específicas de CER (Rommel et al., 2018). Magnani et al. (2017) sugieren una relación recíproca entre las CER y el “paisaje energético” de un territorio (“el ensamblaje de características naturales, culturales y organizativas en torno a la energía específica de cada localidad”, p. 34), de modo que este paisaje puede condicionar las CER y también ser transformado por ella. El uso de herramientas técnicas o informáticas para la simulación y el diseño de sistemas energéticos comunitarios también es un tema relevante que ha merecido cierta atención (Huang et al., 2015).

Las fuentes de ER se distribuyen a lo largo de diferentes territorios y cada tecnología puede estar disponible solo en lugares específicos. Diversos estudios caracterizan el potencial técnico de aprovechamiento de ER u otros recursos o posibles usos del suelo o servicios ambientales (Benedek et al., 2018; Forbord et al., 2012; Sliz-Szkliniarz, 2013; Stephens et al., 2013; Van Hoesen y Letendre, 2010; Zabaniotou et al., 2017)

Otra cuestión importante es garantizar un buen ajuste entre la cartera de ER desplegada en cada ubicación y el potencial de ER y las características socioeconómicas del territorio. Sliz-Szkliniarz (2013) presenta un método para desarrollar una cartera de ER óptima basada en los recursos disponibles a nivel regional y sugiere la conveniencia de tener en cuenta la viabilidad económica y la aceptación social. Winkler et al. (2017) desarrollan un modelo orientado a brindar a las comunidades locales una herramienta para determinar la tecnología o combinación de ER más adecuada teniendo en cuenta factores sociales, institucionales, técnicos, ambientales y económicos. Miramontes-Viña et al. (2023) sugieren el desarrollo de un índice de potencial de ER rural que podría ayudar en la identificación de ubicaciones apropiadas para la implementación de sistemas híbridos de ER. La construcción de un indicador compuesto para medir el potencial de ER rural se ejemplifica a través de un estudio de caso que aborda diez indicadores en el contexto de los municipios rurales gallegos, involucrando diferentes potenciales de ER y algunas limitaciones técnicas o regulatorias.

3.1.4. CAPITAL ECONÓMICO Y FÍSICO

Mignon y Rüdinger (2016) se centran en factores más sistémicos que condicionan el despliegue de proyectos de ER cooperativos: fortalezas y debilidades en la estructura del mercado (poder de las empresas de servicios públicos dominantes), infraestructuras (capacidad de almacenamiento), instituciones (reglas blandas y duras, formales e informales),

interacciones (entre actores dentro del sistema) y capacidades (recursos, conocimiento o experiencia). Destacan que estos factores son complementarios y dependientes entre sí.

El desarrollo de CER en áreas rurales exige políticas y apoyo financiero (Hicks y Ison, 2011; Magnani et al., 2017; Marinakis et al., 2017; Seyfang et al., 2013), pero las altas inversiones necesarias y los largos períodos de recuperación (Lowitzsch y Hanke, 2019; Polzin et al., 2015; Puhakka-Tarvainen y Renvall, 2012; Yildiz, 2014) pueden ser serias limitaciones. Los promotores potenciales de proyectos de CER y las autoridades públicas deben analizar cuidadosamente su viabilidad y éxito en entornos rurales específicos. La viabilidad y el éxito dependen no solo de los resultados de un análisis coste-beneficio considerando los costes e ingresos privados y sociales que se esperan de los proyectos (véase Paredes-Sánchez et al., 2018), sino también de múltiples factores que condicionan el despliegue de proyectos cooperativos de ER (Klein y Coffey, 2016; Mignon y Rüdinger, 2016), la aceptación social (Süsser y Kannen, 2017) o la voluntad de participar/invertir (Broughel y Hampl, 2018; Dóci y Vasileiadou, 2015; Kalkbrenner y Roosen, 2016). También dependen de un nivel apropiado de desarrollo local capaz de sostener la demanda energética local (Graziano et al., 2017). Se necesitan políticas bien diseñadas basadas en el lugar para el DRS (Neto et al., 2014; Olfert y Partridge, 2010), “tomando en consideración la gran variedad de factores en diversas ubicaciones geográficas que pueden afectar los posibles retornos de la intervención” (Neto et al., 2014, p. 412). Wirth (2014) pide un enfoque de políticas más diferenciado y subsidiario para considerar las condiciones institucionales locales (por ejemplo, normas y prácticas establecidas) en la promoción de CER.

Además de los factores revisados en los epígrafe anterior, se deben considerar otras circunstancias socio-geográficas locales que pueden influir en el desarrollo de CER rurales, a través de un conjunto de indicadores ambientales, económicos, sociales y técnicos, para apoyar una mayor difusión de la transición energética basada en la comunidad y evaluar la idoneidad de los municipios para la autonomía energética (McKenna, 2018; Süsser y Kannen, 2017). Este tipo de factores ha recibido más atención como consecuencias que como condiciones previas de las CER. Benedek et al. (2018), por ejemplo, bajo un marco analítico para identificar ubicaciones adecuadas para proyectos de ER, priorizan los territorios rurales con menor grado de desarrollo económico, argumentando que es aquí donde se puede lograr el mayor impacto de las ER en la cohesión territorial. Sin embargo, como sugieren muchos estudios, los proyectos de CER ubicados en zonas rurales necesitan condiciones específicas relacionadas con la demanda de energía (Graziano et al., 2017), la explotación del potencial de ER de cada territorio (Rommel et al., 2018; Sliz-Szkliniarz, 2013; Winkler et al., 2017) o el capital social (Morrison et al., 2017; Sperling, 2017; von Bock und Polach et al., 2015).

Graziano et al. (2017) proponen el concepto de Paradigma de Emprendimiento Comunitario Difuso e Inclusivo, que basa el desarrollo rural en la capacidad de vincular la generación y provisión de energía al aumento de la demanda local de energía a través de la revitalización de la economía local. Esto requiere de políticas específicas que apunten simultáneamente tanto al desarrollo de proyectos de CER como a la promoción de la actividad económica local, de manera que se cree un círculo virtuoso donde la actividad económica reforzada garantice la viabilidad del proyecto CER y este facilite la economía local. Magnani et al. (2017) consideran que la implementación de formas descentralizadas de producción y gestión de ER basadas en la comunidad puede contribuir definitivamente al modelo de eco-economía para zonas rurales previsto por Kitchen y Mardsen (2009).

Estas contribuciones son especialmente relevantes en relación con los proyectos de CER rurales que tienen como objetivo la autosuficiencia de pueblos enteros. Como formas de CER basadas en el lugar, pueden promoverse a través de políticas específicas de planificación territorial y energía, centrándose en facilitar el desarrollo de microrredes inteligentes y

garantizar el potencial para permanecer fuera de la red (Moroni et al., 2019). Los responsables de la formulación de políticas también deben tener en cuenta las diferentes motivaciones de los inversores en las comunidades de interés y las comunidades de lugar o geográficas (Bauwens y Devine-Wright, 2018). Las primeras podrían estar más preocupadas por las ganancias finales, mientras que las últimas podrían tener un mayor enfoque en los beneficios locales compartidos (Broughel y Hampl, 2018). Claussen y Rudolph (2020) exigen un enfoque del DRS adaptado a las condiciones locales y centrado en la competitividad de las zonas rurales. En relación con la promoción de ER, Ge et al. (2017) reconocen que se deben considerar las características geográficas y específicas de las granjas, de modo similar a Süsser et al. (2017), quienes afirman que las políticas que persiguen la transición energética deben reconocer factores sociogeográficos locales importantes. Y Starick et al. (2014) exigen un enfoque de sistema para la planificación energética que tenga en cuenta las interconexiones de la energía, el paisaje y la sociedad. Esto debería ayudar a evitar políticas energéticas mal concebidas con impactos adversos en la gestión del suelo y en los ecosistemas locales (Sliz-Szkliniarz, 2013). Benedek et al. (2018), siguiendo a Katsaprakakis y Christakis (2016), concluyen que el fracaso de las iniciativas de desarrollo basadas en ER puede estar relacionado, entre otros factores, con la desaprobación de las comunidades locales o la falta de medición del potencial de ER. Respecto a las CER, Mignon y Rüdinger (2016) insisten en que “existe un gran potencial para el diseño de nuevos marcos regulatorios que incentiven y faciliten el despliegue de proyectos cooperativos de ER”. Y en particular refiriéndose a los pueblos bioenergéticos, Roesler y Hassler (2019) reconocen la importancia de la complementariedad del apoyo político nacional y local/regional.

Aunque se ha reconocido que los proyectos de CER son menos arriesgados en términos de planificación que sus contrapartes comerciales (Haggett y Aitken, 2015), como consecuencia de la implicación y participación de la comunidad en la toma de decisiones y/o propiedad (Shi et al., 2016; Warren y McFadyen, 2010), la pequeña escala de las instalaciones, los elevados costes de capital y los largos periodos de amortización dificultan las posibilidades de financiación (Lowitzsch y Hanke, 2019; Polzin et al., 2015; Puhakka-Tarvainen y Renvall, 2012; Yildiz, 2014). La falta de infraestructura financiera, conocimiento e interacciones, y de marcos regulatorios de apoyo, también son barreras importantes (Mignon y Rüdinger, 2016). Más específicamente, el apoyo político inestable aumenta el riesgo financiero de los desarrollos de CER (Hicks y Ison, 2011), aunque Mignon y Rüdinger (2016) señalan que los inversores en proyectos de CER se ven menos afectados por esto que los inversores de capital riesgo. Dóci y Gotchev (2016) presentan una revisión exhaustiva de los riesgos que enfrentan los inversores de ER y, en particular, los inversores de CER. Según ellos, los promotores de CER tienden a ser más reacios al riesgo, tienen menores expectativas de ganancias y requieren más apoyo inicial. Los proyectos de CER son normalmente financiados a través de una combinación de fuentes de fondos que incluyen capital propio, subvenciones públicas y financiación bancaria (Heaslip et al., 2016). El ‘*crowdfunding*’ ha comenzado también a tener presencia en la financiación de las ER (Lam y Law, 2016). La implicación de la ciudadanía en los proyectos suele canalizarse mediante la aportación directa al capital (Yildiz, 2014).

Haggett y Aitken (2015) también destacan la importancia de acceder a la financiación del sector bancario. Heaslip et al. (2016) verifican para Dinamarca e Irlanda que la mayoría de los proyectos de CER combinan fondos del gobierno, la comunidad y préstamos bancarios locales, respaldando la sugerencia de Warren y McFadyen (2010) de que la financiación mixta es uno de los factores de éxito para las CER. La gran red de bancos locales y cooperativos en Alemania ha sido determinante para el desarrollo de CER, evidenciando el papel diferente que puede jugar un sistema financiero bancario en comparación con un sistema financiero basado en el mercado como el del Reino Unido (Hall et al., 2016). De hecho, donde los bancos

locales y/o cooperativos están infrarrepresentados o han sido reacios a financiar proyectos de CER, su desarrollo ha sido limitado, como en Francia (Mignon y Rüdinger, 2016) o España (Romero-Rubio y de Andrés Díaz, 2015). Con el fin de disminuir el riesgo percibido y atraer políticas y apoyo financiero, se podrían identificar ubicaciones óptimas para proyectos de CER rurales (Dütschke y Wesche, 2018), pues en un contexto de restricción de fondos públicos es necesario garantizar que las políticas públicas estén efectivamente dirigidas a lugares donde se pueda lograr un impacto real de la manera más efectiva y eficiente (Abreu et al., 2019).

3.2. CONTRIBUCIÓN DE LAS CER AL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

La literatura académica no ha prestado tanta atención al análisis de los impactos de las CER como al de sus factores condicionantes (Fina et al., 2022). En los siguientes apartados realizamos primero una revisión de la situación del desarrollo rural en las zonas rurales de países desarrollados, para tener una referencia de en qué contexto planteamos la implantación de las CER, y abordamos después la revisión de los principales beneficios que se han identificado en relación con la contribución de las CER al desarrollo rural.

3.2.1. EL PUNTO DE PARTIDA: RETOS QUE AFRONTAN LAS ZONAS RURALES EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS

El logro de un DRS en las zonas rurales de países desarrollados se enfrenta como uno de sus principales retos a la necesidad de combatir la pérdida de población. Este gran reto de la despoblación se ve alimentado, además de por el descenso en los nacimientos, por la migración hacia las ciudades (Stockdale, 2006) que, en su base, se deriva de las dificultades para generar actividad económica y empleo en las zonas rurales (problemas de competitividad, bajo poder de negociación con el sector industrial y la cadena de distribución, o la lejanía de los focos de generación de conocimiento e innovación, entre otros). Las zonas rurales precisan, por tanto, la revitalización de su actividad económica, que puede conseguirse a través del fomento del emprendimiento. A su vez, el desarrollo de actividad económica y la capacidad de fijar población dependen del acceso y explotación sostenible de la energía, particularmente a través de las ER. Los sectores tradicionalmente vinculados a las zonas rurales (agrícola, forestal y ganadero), que siguen constituyendo sectores esenciales para el desarrollo socioeconómico y la conservación de la biodiversidad, atesoran un gran potencial para la explotación de recursos renovables para la generación de energía (Hain et al., 2005). Las CER en las zonas rurales podrían suponer un elemento clave en el logro de un DRS.

Las zonas rurales han experimentado transformaciones importantes en los últimos decenios (Stathopoulou et al., 2004). En la producción agrícola ya no predominan los aspectos socioeconómicos, sino que se ha pasado a un escenario rural polivalente con múltiples actores e intereses que reconfiguran las zonas rurales (Müller y Korsgaard, 2018). Las zonas rurales han sido promovidas en los últimos años como un entorno atractivo con condiciones de vida agradable y oportunidades de empleo (Anthopoulou et al., 2017), convirtiéndose en un espacio multifuncional para el ocio, la recreación, el trabajo y la vida (Markantoni y Strijker, 2012). Las zonas rurales enfrentan desafíos, debido al desarrollo desigual, una característica destacada en la mayoría de los países, así como el declive económico y demográfico en muchas regiones rurales europeas, demostrando ser un reto cada vez mayor (Korsgaard et al., 2015; Müller y Korsgaard, 2018; Naudé et al., 2017).

No obstante, cabe destacar que hay una variación significativa en el desempeño de las zonas rurales. Algunas de ellas tienen un buen desempeño y experimentan niveles crecientes de actividad comercial y servicio público, mientras que otras zona rurales están estancadas

(Müller y Korsgaard, 2018). En relación con el emprendimiento rural, las zonas rurales han sido promovidas en los últimos años como un atractivo entorno que combina condiciones de vida y oportunidades de empleo (Anthopoulos et al., 2017). Los emprendimientos ubicados en las zonas rurales varían en cuanto al alcance de la ruralidad a medida que se comprometen con su ubicación de diferentes maneras, siendo importante para el desarrollo y recuperación local (Korsgaard, Müller, et al., 2015; Müller y Korsgaard, 2018).

Aunque Newbery et al. (2017) señalan algunas características comunes entre las áreas rurales de países desarrollados y en desarrollo, también se pueden identificar diferencias importantes (Valchovska y Watts, 2016). Las zonas rurales de los países desarrollados afrontan con especial intensidad la amenaza de la disminución de la población (Delfmann et al., 2014), el fenómeno de la contraurbanización (Bosworth, 2008; Stockdale, 2006) y la reversión de la migración neta de las zonas rurales a las áreas urbanas, relacionada con la migración por estilo de vida, jubilación y retorno (Akgün et al., 2011). En cuanto a las decisiones políticas y el interés de la investigación en las zonas rurales de los países desarrollados, estas se han centrado principalmente en la necesidad de una mayor diversificación de la actividad económica rural (Krakowiak-Bal, Ziemianczyk, Wozniak, et al., 2017; Morris et al., 2017), mientras que en los países en desarrollo las principales preocupaciones se centran en la reducción de la pobreza (Corral et al., 2017).

Los estudios relacionados con el desarrollo rural en Europa identifican algunos de los principales desafíos de las zonas rurales, especialmente de las más periféricas y aisladas, relacionados con la despoblación, el envejecimiento y el acceso limitado a servicios, mercados o recursos humanos y una mano de obra diversificada (Abreu et al., 2019; Dammers y Keiner, 2006; Fortunato, 2014; Steiner y Atterton, 2015). Si bien la ruralidad se ha atribuido tradicionalmente a un contexto espacial o geográfico específico, también abarca rasgos distintivos relacionados con el capital social, la gobernanza rural, los negocios, las redes sociales, los recursos naturales o el paisaje (Akgün et al., 2010; Steiner y Atterton, 2015). Además, la prosperidad rural se concibe hoy en día como un concepto multidimensional que implica un equilibrio entre los objetivos económicos, humanos, sociales y ambientales y un enfoque en otras estrategias de desarrollo más allá de la modernización agrícola (Rivera et al., 2018), y los usos tradicionales de la tierra se están diversificando desde hace muchos años (Hain et al., 2005).

Dammers y Keiner (2006), en su extensa revisión y análisis del desarrollo rural en Europa, presentan una tipología de áreas rurales y concluyen que nuevos nichos en las preferencias de los consumidores (agricultura orgánica, turismo rural), así como fuentes alternativas de ingresos (cultivos con ER) pueden mejorar la viabilidad socioeconómica de algunas zonas rurales. Teniendo en cuenta las características particulares del emprendimiento en contextos rurales (Akgün et al., 2011; Fortunato, 2014), existe un debate en curso sobre la necesidad de un desarrollo integrado o endógeno y la necesidad de sacar provecho de los recursos extralocales o no locales (Bosworth, 2008; Kalantaridis y Bika, 2006b), considerando también la posibilidad de beneficiarse de “lo mejor de ambos mundos” (Korsgaard, Ferguson, et al., 2015) y reconociendo la importancia de tener acceso a un mercado denso (Henderson y Weiler, 2010). Korsgaard, Müller y Tanvig (2015) distinguen entre emprendimiento en el rural y emprendimiento rural. El primero representa actividades emprendedoras con una integración limitada en un lugar específico. El último está íntimamente comprometido con el lugar y el apalancamiento de los recursos locales, concibiéndose como una actividad que se inscribe en su contexto espacial y se integra mediante el uso de recursos, creando no solo valor para el empresario sino también para el rural (Meccheri y Pelloni, 2006). A diferencia de la iniciativa emprendedora en el medio rural, el emprendimiento rural tienen un comportamiento altamente arraigado con el lugar (Müller y Korsgaard, 2018). Basándonos en

estas dos clasificaciones realizadas para los emprendimientos en el entorno rural, nos centraremos en esta investigación en el concepto de “Emprendimiento Rural”.

Se reconoce así la importancia de impulsar el emprendimiento rural para contrarrestar la pérdida de población y la consiguiente descapitalización de las zonas rurales. Haciéndose necesario identificar y apoyar las distintas oportunidades de emprendimiento rural sostenible encaminadas a aprovechar el potencial (energético, agrícola, forestal y ganadero) de estas áreas para crear valor económico, social y ambiental. Las ER juegan también un papel transversal esencial en este sentido, pues pueden constituir una fuente de oportunidades de emprendimiento, a la vez que facilitan el desarrollo de actividades económicas en otros sectores no vinculados al sector energético. Son, además, fundamentales en el logro de un desarrollo sostenible.

Pero nos encontramos con que, ni en las políticas gubernamentales ni en la literatura académica se constata que se haya prestado mucha atención al papel que el binomio ER – emprendimiento rural puede jugar en el logro de un DRS. Una excepción es Graziano et al. (2017), que propone para el contexto escocés un nuevo paradigma bajo el cual promover la expansión de las ER, en particular la marina. Este nuevo paradigma prevé la aplicación de un apoyo institucional estable para vincular el suministro de energía a la demanda local de energía para el desarrollo económico y social sostenible.

En general, las iniciativas comunitarias pueden proporcionar un marco apropiado para un desarrollo rural endógeno impulsado por procesos de “abajo a arriba” (*bottom-up*). Steiner y Atterton (2015) creen que es más probable que los emprendedores rurales tengan una orientación social que los urbanos, lo que ha contribuido al crecimiento de las empresas gestionadas por comunidades. Pero las empresas rurales de base comunitaria han recibido una atención limitada en investigaciones anteriores (Valchovska y Watts, 2016). Además de las CER, Meijer (2019) reconoce que las iniciativas comunitarias también pueden contribuir al desarrollo rural a través de acciones en otros campos (centros comunitarios, instalaciones deportivas, jardines comunitarios, rutas recreativas, renovación del patrimonio local, toma del control de escuelas rurales o enlaces de transporte público, o desarrollo de actividades para atraer turismo).

Un modelo de desarrollo endógeno basado en un enfoque ascendente (“bottom-up”) y la dependencia de los recursos locales han sido reconocidos como claves para un DRS, y el emprendimiento como un ingrediente necesario (Stockdale, 2006), aunque de una eficacia limitada en el corto a medio plazo (Baumgartner et al., 2013). Kitchen y Marsden (2009) describen el potencial de las áreas rurales para adoptar un marco de “ecoeconomía” que dependa de la realineación de las cadenas de producción y consumo locales basándose en el uso sostenible de los recursos naturales locales, incluida la ER.

Se ha reconocido que el DRS es de suma importancia para lograr un desarrollo sostenible global (de los Ríos-Carmenado et al., 2016; Reddy, 2002), y las áreas rurales pueden hacer una contribución definitiva a los objetivos del cambio climático (Kitchen y Marsden, 2009; Marinakis et al., 2015) y a la transición energética (Graziano et al., 2017; Poggi et al., 2018; Streimikiene et al., 2012). La descentralización energética o energía distribuida, es decir, la producción a pequeña escala de electricidad o calor cerca de los sitios de consumo, ha sido señalada como un paso necesario en esta transición energética (Brummer, 2018), particularmente en áreas rurales (Paredes-Sánchez et al., 2018; Van Hoesen y Letendre, 2010), y las ER han sido identificadas como una fuente óptima para ser explotada bajo este modelo (Hain et al., 2005; Martire et al., 2015; Zabaniotou et al., 2017). von Bock und Polach et al. (2015) reconocen que la ER basada en el suministro descentralizado de energía puede contribuir positivamente al DRS.

Si bien la descentralización del sistema energético y una mayor autonomía energética a nivel local, ligada a la energía comunitaria, han sido propugnadas como un paso necesario en la transición energética, McKenna (2018) advierte sobre el riesgo de generar una mayor centralización de la utilización de las infraestructuras y no beneficiarse de las economías de escala. También es necesario un equilibrio entre la ocupación del suelo con instalaciones relacionadas con la generación de ER, otros usos del suelo y la preservación del paisaje rural (Poggi et al., 2018). Yildiz (2014) y Lowitzsch y Hanke (2019) también advierten sobre las dificultades financieras de la infraestructura descentralizada de pequeña escala, que no resultan atractivas ni para las grandes empresas energéticas ni para los fondos de inversión, por lo que se necesitan fuentes alternativas de inversión. Otras desventajas son las economías de escala reducidas, los costes de transacción más altos (debido al gran número de personas involucradas) y la posibilidad limitada de diversificar los riesgos en varios proyectos (Schreuer y Weismeyer-Sammer, 2010). Se han propuesto como solución fuentes alternativas de financiación como el *crowdfunding* (Lam y Law, 2016; Martínez-Alonso et al., 2016).

3.2.2. IMPACTOS DE LAS CER EN EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

Los impactos de las CER dependen, en todo caso, de múltiples factores contextuales. El análisis de las CER en los países en desarrollo, está muy asociado al objetivo de estudiar cómo las comunidades rurales pueden empoderarse y volverse autosuficientes, mientras que en los países desarrollados la investigación ha abordado diferentes temas como la aceptación de los proyectos de ER, la competitividad de las zonas rurales y su relación con las urbanas, o la transición hacia un sistema energético sostenible (Engelken et al., 2016). van der Schoor y Scholtens (2019) también vinculan la investigación sobre las CER en países en desarrollo con la necesidad de mejorar el acceso a los servicios energéticos y la calidad de vida en estos contextos.

Del Río y Burguillo (2009) sugieren que los beneficios socioeconómicos de las ER dependen de características socioeconómicas específicas de los territorios (estructura productiva, relaciones entre actores, involucramiento de actores locales), mientras que Katsaprakakis y Christakis (2016) consideran que se maximizarían si los desarrollos de ER se combinan con la protección de las comunidades locales y la participación de inversores locales y organizaciones públicas.

Los beneficios de las CER podrían depender también de la forma organizativa o institucional elegida. Slee (2020) identifica cuatro modelos principales de CER (fideicomisos de desarrollo comunitario, cooperativas comunitarias, sociedades de beneficio comunitario, y propiedad compartida) y encuentra diferencias significativas en los resultados sociales y económicos influenciadas por la forma institucional, mientras que los resultados ambientales parecen más determinados por las tecnologías y el tamaño del proyecto que por la estructura de propiedad.

Con respecto a cómo integrar estas consideraciones en el diseño de políticas, Akgün et al. (2011) destacan la necesidad de una evaluación cuidadosa de las políticas sectoriales para evitar apoyar actividades económicas no relacionadas con los recursos rurales, y Neto et al. (2014) reconocen la importancia de contar con actores locales a nivel local para incrementar la efectividad y eficiencia de las estrategias de desarrollo. Olfert y Partridge (2010) alertan sobre la necesidad de políticas de desarrollo rural bien diseñadas y basadas en el lugar, no impulsadas por modas como los empleos verdes o los productos ecológicos que generalmente se emplean como un medio para lograr los objetivos nacionales. Las ER podrían verse como este tipo de modas, y la integración de las ER en las economías rurales y sus impactos positivos son muy controvertidos (Kulcsar et al., 2016; Munday et al., 2011;

Slee, 2015). Sorprendentemente, las zonas rurales no han sido consideradas tradicionalmente en la planificación energética (Poggi et al., 2020), y en los planes de cambio climático de muchas regiones europeas la referencia a las zonas rurales se relaciona principalmente con los sectores primarios de la economía (Markantoni y Woolvin, 2013), sin tener en cuenta el papel potencial de la ER como motor de un DRS. A pesar de reconocer que las ER pueden ser cruciales para el DRS (OECD, 2012), una auditoría reciente de la UE concluye que sus sinergias siguen sin realizarse en su mayoría (ECA, 2018). Clausen y Rudolph (2020) señalan que los fundamentos políticos de la planificación y el desarrollo de las instalaciones de ER están motivados principalmente por la descarbonización del sector energético, en lugar de responder a las ambiciones del DRS. Katsaprakakis y Christakis (2016) muestran como la falta de un diseño estratégico en el marco legislativo griego de las ER y su interpretación distorsionada han llevado a un desarrollo anárquico de las ER. Por lo tanto, se necesitan políticas mejores, más equilibradas e integradas para fomentar una contribución sustancial del emprendimiento y las ER al DRS.

Se espera que los proyectos de CER en entornos rurales no solo permitan una provisión de energía probablemente más barata y seguramente más equitativa y económica (Becker et al., 2017; Hewitt et al., 2019), sino que también mejoren el desarrollo local mejorando las condiciones de vida y la actividad económica (Magnani et al., 2017). La propiedad local se ha considerado un factor facilitador de la contribución positiva de las ER al DRS (Clausen y Rudolph, 2020; Okkonen y Lehtonen, 2016) y podría mejorar el nivel y la calidad de los resultados del desarrollo económico en las economías rurales (Munday et al., 2011). Esto también permitiría descartar la metáfora de los "cubos con agujeros" (*'leaky buckets'*), que se refiere a cómo las áreas rurales donde se han ubicado instalaciones de ER tradicionalmente han filtrado los beneficios a la economía en general (Slee, 2015). Okkonen y Lehtonen (2016) destacan que la reinversión de los beneficios de los parques eólicos en la comunidad tiene mucho más impacto en los ingresos y el empleo que su construcción y operación. Beery y Day (2015) encuentran en el contexto de un modelo input/output que la propiedad comunitaria conduce a un mayor impacto socioeconómico de la energía eólica que las estructuras corporativas. Así, los proyectos de CER podrían contribuir a garantizar que el desarrollo sostenible global no se realice a costa del DRS (Reddy, 2002).

Süsser y Kannen (2017) ponen de manifiesto como los costes de operación y mantenimiento pueden generar beneficios para la comunidad, a través de la contratación local, es decir, empleo local durante las fases de construcción y operación del proyecto de ER. Un ejemplo de este impacto es el presentado por Loomis et al. (2016), que al explicar los empleos locales relacionados con la energía eólica en Estados Unidos, incluyen trabajos relacionados con la construcción, la operación y el mantenimiento de las instalaciones después de su construcción. En todo caso, el número bruto de empleos asociados al desarrollo de las ER es modesto y limitado a largo plazo (Bere et al., 2017; del Rio y Burguillo, 2008).

Estudios como los de Berka y Creamer (2018) o Hicks y Ison (2011, 2018) ponen de manifiesto los impactos positivos de las CER sobre el desarrollo rural en términos económicos, sociales y ambientales, sin descartar la posibilidad de que se materialicen también efectos negativos, como los cambios en el paisaje (Prados, 2010; von Bock und Polach et al., 2015). Algunos ejemplos de los impactos sobre factores condicionantes concretos los encontramos en: Rogers et al. (2008b), que constatan que las iniciativas CER contribuyen a mejorar la aceptación social de dichos proyectos; Müller (2013), que afirma que el emprendimiento rural mejora la calidad de vida y el concepto de lugar o *place*; o Fergen y Jacquet (2016), que contrastan las expectativas previas al desarrollo de un parque eólico con su satisfacción tras la instalación, constatando que muchas resultan insatisfechas. Las CER se muestran también como impulsoras de la expansión de las ER y el emprendimiento (Graziano et al., 2017), contribuyendo, por ejemplo, a extender el tejido emprendedor gracias a la posibilidad de

generar materias primas para la generación de electricidad o facilitando la prestación de servicios a la comunidad local (Surie, 2017).

Beneficios de los enfoques COP	Beneficios de los enfoques COI
Ayuda a educar y promover la ciudadanía y el comportamiento ambiental/energético.	Enfoques nacionales o "más allá de lo local" para ayudar a superar las barreras asociadas con la falta de capacidad o interés local.
Nuevas fuentes de ingresos, empleos, instalaciones y desarrollo de habilidades/capacidades locales	Puede ampliar el alcance geográfico de la inversión/participación, lo que facilita la ampliación
Mayores niveles de apoyo, confianza, orgullo y/o legitimidad local.	Puede aumentar el interés y el compromiso con las cuestiones energéticas entre un grupo más grande de personas.
Unir a las personas, reparar viejas divisiones y aumentar el capital social	Más inclusivo, ya que la participación no está ligada a una ubicación particular o a los recursos que contiene.
Permite a las comunidades elegir, la esencia de la democracia.	Más alineado con los paradigmas dominantes de energía [renovable] y desarrollo
Mayor participación local	Puede (y desempeñará) papeles más importantes en una transformación más amplia del sistema y, por lo tanto, en la mitigación del cambio climático.
Incorporar energía en la vida diaria; sentido de conexión; alineación con los valores locales	Ayudar a evitar el agotamiento de los voluntarios locales mediante una mayor financiación y capacidad
Beneficios justos para las comunidades afectadas	Cuando no existe el interés local, los enfoques nacionales pueden conducir a mayores niveles de aceptación local.
Aumenta la calidad de vida y el crecimiento sostenible, especialmente en comunidades rurales/pobres/aisladas.	En cuanto a la financiación/inversión, es posible que a los locales no les preocupe que provenga de fuera de las COP.
Fomentar la innovación social y desafiar el status quo	Los nuevos desarrollos (es decir, las centrales eléctricas virtuales) pueden establecerse mejor en áreas grandes
Empoderar a los ciudadanos locales	
Señala niveles más altos de legitimidad política (es decir, para la política nacional)	
Mayor autonomía/soberanía/independencia energética	
Resiste las fuerzas de periferización y emigración en comunidades pobres y aisladas.	
Mayor capacidad para fomentar la justicia energética (es decir, equilibrio de riesgo y beneficio)	
Puede tener flexibilidad para buscar tecnologías de energías renovables en etapa temprana y menos rentables.	
Puede contrarrestar las fuerzas del populismo	
Forma de desarrollo más ética (es decir, cuando está dirigida por actores locales, en comparación con enfoques de arriba hacia abajo)	
Permitir un acceso más fácil a los recursos naturales locales	
Los proyectos pueden ser más fáciles de legitimar porque una identidad común del patrimonio	
La planificación energética de las tribus nativas (EE.UU.) puede combatir el aislacionismo	
Independencia [económica] indígena	

Tabla 5.- Beneficios de los enfoques COP y COI en la creación de CER. Fuente: adaptado de Walker et al. (2022).

Pese a que el análisis de los impactos de las CER ha sido escasamente abordado en la literatura académica (Fina et al., 2022), Walker et al. (2022) recopilan, en base a un exhaustivo análisis de esta, diversos beneficios sobre las comunidades en las que se desarrollan, distinguiendo, sin embargo, entre las CER de lugar (COP) y las de interés (COI) (Tabla 5).

Dado que sugieren la conveniencia de integrar los dos enfoques, refieren además los siguientes beneficios derivados de dicho enfoque híbrido, si bien apostando por que las comunidades comiencen bajo modelos COP y avancen posteriormente hacia modelos COI: Capacidad de incorporar proyectos energéticos comunitarios y al mismo tiempo ayudar con

preocupaciones de la industria como la oposición local; Los enfoques híbridos que priorizan la financiación/participación local son los más aceptables socialmente (en comparación con la COP o COI); La mejor implementación de soluciones técnicas requiere tanto liderazgo/participación de la comunidad como experiencia externa; Los intereses energéticos locales se comparten mejor cuando se forman redes a niveles más altos (por ejemplo, nacionales); Capacidad de acceder a financiación específica de la asociación; Da como resultado reducciones de costos y una mayor participación de la comunidad; Una mayor variedad de conocimientos (es decir, locales y no locales) puede proporcionar la mejor retroalimentación cuando se prueban nuevas innovaciones.

Basándonos en el estudio de Slee (2020), dirigido a comprobar las diferencias entre cuatro formas alternativas de organización de las CER en el Reino Unido, la tabla 6 recoge un listado de los posibles beneficios de estos proyectos en las tres dimensiones de la sostenibilidad: social, económica y ambiental.

Sociales	Económicos	Ambientales
Fuerte gobernanza local democrática del proyecto	Periodo de recuperación corto	Reduce las emisiones de carbono procedentes de la producción de energía.
Apoyo explícito a los desfavorecidos (por ejemplo, aquellos en situación de pobreza energética)	Mayor multiplicador local	Intrusión visual
Mayor compromiso con el comportamiento de reducción de GEI	Creación de empleo local	Impacto adverso sobre la biodiversidad
Fortalecimiento de la identidad del lugar	Aumento de los ingresos locales	Impacto adverso en la calidad del agua.
Menor oposición a las energías renovables	Resiliencia económica comunitaria	Fomenta el cambio de comportamiento positivo
Apoya una comunidad más vibrante	Reducción del coste de la energía	
Aumenta la resiliencia general de la comunidad	Riesgo bajo	
Construye capital social	Bajos costos operativos	
Mejora la innovación social		

Tabla 6.- Beneficios típicamente vinculados a las CER en los ámbitos social, económico y ambiental. Fuente: adaptado de Slee (2020).

Entre los escasos estudios que abordan el análisis de las CER en contextos rurales, destacamos el de Fina et al. (2022), que propone ir un paso más allá en la evaluación de los impactos de las CER para considerar el resultado de un despliegue generalizado de las mismas en un determinado contexto geográfico. Reconocen que, si bien la implementación esporádica de CER individuales puede no afectar la infraestructura existente y/o a las diferentes partes interesadas, un despliegue a gran escala puede tener un impacto significativo, no sólo en las finanzas de los participantes, sino también en los ingresos de los operadores de la red y los proveedores de energía.

Pese a la escasez de estudios centrados en el análisis del impacto de las CER, esta limitación, en todo caso, supone también la apertura de un gran campo de investigación futura desatendido hasta la fecha, tal y como señalan Creamer et al. (2019). A modo de resumen, señalamos algunas de las hipótesis formuladas por la literatura previa sobre los impactos de las CER que futuras investigaciones podrían tratar de verificar. Las CER en las zonas rurales no solo pueden facilitar una provisión de energía probablemente más barata y equitativa (Becker et al., 2017; Hewitt et al., 2019), sino también mejorar el desarrollo local a través de mejoras en las condiciones de vida y de la actividad económica (Magnani et al., 2017). Los

proyectos CER pueden ser beneficiosos desde el punto de vista individual y colectivo (Süsser y Kannen, 2017) y reforzar todas las esferas de capital en las zonas rurales (Bauwens, 2016; Groth y Vogt, 2014; Haggett y Aitken, 2015; Kalkbrenner y Roosen, 2016). La generación potencial de ingresos adicionales para la comunidad, ha sido señalada como uno de los principales beneficios individuales (Boon y Dieperink, 2014; Haggett y Aitken, 2015; Hoffman y High-Pippert, 2010; Kalkbrenner y Roosen, 2016; Rogers et al., 2012; Süsser y Kannen, 2017), y puede además ayudar a hacer más resistente el proyecto comunitario (Hoffman y High-Pippert, 2010). Además de los beneficios financieros, se ha destacado el impacto de los proyectos CER sobre el capital social, aumentando el sentimiento de identidad con la comunidad, la aceptación social, o la confianza interpersonal e intrapersonal y generando un mayor empoderamiento (Bauwens, 2016; Boon y Dieperink, 2014; Rogers et al., 2012; Seyfang et al., 2013; Walker et al., 2010). En la esfera del capital natural, los proyectos CER contribuyen a la reducción de la huella de carbono y ayudan a desarrollar un sentido común de responsabilidad en la protección del medio ambiente (Bauwens, 2016; Boon y Dieperink, 2014; Hoffman y High-Pippert, 2010; Seyfang et al., 2013; Süsser y Kannen, 2017; Wolsink, 2007).

4. ANÁLISIS DE CASOS

En este capítulo se analizan 8 casos de distintos estudios, en distintos países europeos. Los casos escogidos recogen algunas de las experiencias de comunidades de energías renovables más destacadas en la literatura a nivel europeo, al tiempo que el foco de atención en los casos a nivel nacional busca reflejar los proyectos que se encuentran en una etapa más avanzada en España.

Los casos analizados son en su gran mayoría cooperativas energéticas, esto se corresponde con el hecho de que las cooperativas son un tipo de comunidad energética habitual y mayoritario, pero también existen otras modalidades de comunidades energéticas. Por ello, se ha optado por ampliar el número de casos analizados e incluyendo casos concretos que no respondan a la forma de cooperativa o que incluyan infraestructuras, formas de gobernanzas o actores diferenciales.

4.1. MARCO DE ANÁLISIS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE ENERGÍAS RENOVABLES

La literatura existente en materia de comunidades de energías renovables y la legislación existe permite clarificar los conceptos de base respecto a las comunidades energéticas, pero tal como ya hemos avanzado previamente aún falta una definición claramente consensuada y completa (Brummer, 2018). Por ello, resulta importante identificar factores relevantes para analizar los diferentes casos que vamos a estudiar en este apartado.

Se pueden identificar algunos trabajos de organizaciones internacionales que han tratado de abordar cuales son esos factores relevantes. Por ejemplo, Caramizaru y Uihlein (2020), a través de un estudio para el Joint Research Centre (JRC) prestan atención a las actividades desarrolladas por cada CER, a la estructura legal adoptada, así como la identificación de una serie de actores de impulso como el contexto sociocultural y económico, y la política energética del entorno. De esta forma su modelo de análisis se basa en: a) miembros de las CER; b) tipo de organización; c) actividades; d) tecnologías y formas de energías empleadas; e) generación o capacidad renovables; f) descripción general; g) objetivos perseguidos.

De manera similar, IRENA (2021) plantea siete dimensiones comunes para analizar diferentes casos de estudios de las CER, que son: 1) localización y marco político; 2) tecnología; 3) propiedad y gobernanza; 4) impactos socioeconómicos; 5) financiación; 6) consideraciones culturales; y 7) consideraciones sobre género.

También identificamos de Menéndez Sánchez J. y Fernández Gómez J. (2022) que han establecido un marco de análisis de casos de CER basado en: a) descripción general; b) participantes; c) modelo energético; d) modelo de operación; e) gobernanza; f) origen; g) actividades de innovación y h) barreras y retos identificados.

Tomando como referencia los estudios de casos previamente identificados se plantean nueve puntos clave para analizar los casos de CER, que constara de: 1) descripción general – descripción del caso de estudio; 2) participantes – quiénes son los participantes y qué papel han jugado en el desarrollo de CER; 3) financiación – principales fuentes de financiación para el desarrollo de la comunidad; 4) tecnología – tecnología de fuente renovable que es utilizada; 5) modelo energético – configuración del modelo energético; 6) modelo de operación – como se comparte la energía o los beneficios; 7) tipo de organización – cuáles son los principales órganos de decisión y su organización interna; y 8) barreras identificados – dificultades en el desarrollo, necesidades específicas y demandas de socios o de la CER. A continuación, se

presenta un desarrollo de estos aspectos en un subapartado propio para cada caso de estudio, además se incluye una tabla resumen al final del capítulo.

4.2. CASOS DE ESTUDIOS EN PAÍSES DE LA UE

Las CER estudiadas están ubicadas en seis países de la Unión Europea (Alemania, Reino Unido, España, Portugal, Italia y Grecia).

4.2.1. BIOENERGIEDORF JÜHNDE EG - ALEMANIA

Bioenergiedorf Jühnde eG es una cooperativa ubicada en Jühnde (Baja Sajonia, Alemania), la cual surgió como iniciativa de la Universidad de Göttingen, como piloto para desarrollar un modelo base de “pueblo de bioenergía” para ser implantado más adelante en otras localidades alemanas. Este modelo energético combina la generación de electricidad con una red de calor a nivel local.

El proyecto, tras su desarrollo y puesta en funcionamiento, actuó como fuente de interés en localidades cercanas para implantar sistemas similares, lo favoreció a la expansión del modelo de comunidades energéticas a lo largo de toda Alemania.

La cooperativa está registrada como uno de los 87 proyectos identificados en Alemania en la red REScoop.eu.

- Participantes

La cooperativa está conformada por unos 1.090 miembros, en su mayoría ciudadanos de la propia localidad, donde de los 750 habitantes de Jühnde, aproximadamente el 75% forma parte del proyecto.

El Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo Sostenible (IZNE) de la Universidad de Göttingen actuó como actor principal al ser el promotor de la iniciativa y acompañar en el desarrollo del proyecto piloto.

- Financiación

La Agencia de Recursos Renovables de Alemania (FNR) financió el proyecto e impulsó el desarrollo de iniciativas similares en toda Alemania. También participaron otros agentes públicos, como el gobierno local de Göttingen, el gobierno estatal de Baja Sajonia, y el programa LEADER+ de la Unión Europea para el desarrollo de áreas rurales.

La inversión total para el sistema fue de 5,2 M€, de los cuales medio millón fue aportado por los ciudadanos que hicieron las primeras inversiones. Otros 1,3 M€ vino de fondos europeos y los 3,4 M€ a través de un préstamo bancario.

- Tipo de tecnología

La comunidad energética utilizada varias fuentes de energía: biogás; energía solar y eólica y otras fuentes renovables; biomasa a través de briquetas y forraje.

- Modelo energético:

La CER se basa tanto en un modelo de generación de electricidad como en la producción de calor. La generación de electricidad se realiza mediante un generador de biogás de 700 kW, cuya producción se vierte en la red general y equivale al doble de la demanda de la población de la localidad.

Este sistema de generación eléctrica, se complementa con energía solar y eólica y otras fuentes de energías renovables, que alcanza la producción de 5 MWh anuales.

Por otro lado, la producción de calor se realiza mediante una caldera de biomasa de 550 kW y que alimenta una red local de calor, cubriendo el 70% de la demanda.

Para fomentar una movilidad sostenible, también se ha implementado un sistema de recarga de vehículos eléctricos alimentado con la energía generada por la comunidad energética.

- Modelo de operación

Durante el verano, el excedente de calor producido se emplea en el secado de las briquetas que se utilizan a lo largo del año. Este aprovechamiento contribuye a que el 75% de la biomasa consumida se cultive en la propia localidad, mientras que el resto se adquiere en localidades cercanas.

- Tipo de organización

La Comunidad Energética tiene la categoría de cooperativa, para formar parte de ella los ciudadanos deben comprar acciones, con opción a ser suministrados con electricidad y calor producidos.

- Barreras identificadas

El proyecto en líneas generales no encontró barreras relevantes para su desarrollo, ya que como caso piloto contó con el apoyo inicial y la participación activa de la comunidad. Se considera que, en el momento en que se propone la iniciativa a los habitantes de Jühnde estos ya contaban con conocimientos y concientización sobre las comunidades energéticas, lo que habría facilitado su grado de interés y participación.

4.2.2. ISLA DE EIGG - REINO UNIDO

Eigg es una pequeña isla del archipiélago de las Hébridas Interiores, en la costa occidental de Escocia. Su sistema energético está desconectado de la red eléctrica británica y está gestionado por una sociedad comunitaria cuyos propietarios son los habitantes de la isla. Aunque la electricidad generada es de proximidad, la sociedad encargada de la gestión realiza actividades de distribución, almacenamiento y gestión de la demanda.

La cooperativa está registrada como uno de los 212 proyectos identificados en el Reino Unido en la red REScoop.eu

- Participantes

Los miembros de la comunidad energética son todos los habitantes de la isla de Eigg, aproximadamente 96 residentes. El actor principal es Isle of Eigg Heritage Trust, una Sociedad comunitaria que es la propietaria de la isla en su conjunto y que tiene como filial la única compañía energética de la isla, Eigg Electric Ltd. Esta última se encarga de la gestión y mantenimiento de toda la producción, distribución y suministro eléctrico. Esto implica que los consumidores, aunque son miembros y propietarios de la compañía energética, no tienen alternativa de elección.

La reparación y mantenimiento es responsabilidad de un grupo de residentes que han sido formados para esa labor.

- Financiación

El proyecto de 2 millones de dólares fue, en gran parte, financiado por el Fondo de Desarrollo Regional de la Unión Europea, además de las contribuciones de organismos nacionales y de los residentes de la isla.

- Tipo de tecnología

El sistema cuenta con la integración de tres tipos de fuentes de energías renovables que aportan el 95% del consumo eléctrico a la isla: energía hidroeléctrica, energía eólica y energía solar.

- Modelo energético

El modelo energético principal de la Isla de Eigg es la energía hidroeléctrica, cuenta con una unidad de 100 kW y dos unidades de 6kW respectivamente. Sin embargo, su producción no resulta suficiente a lo largo de todo el año para la isla, por lo que se complementan con cuatro unidades de energía eólica de 6 kW cada una. Además, de la generación solar, 50 kW, cuya aportación real al sistema ocurre en los meses de verano. En total, la isla cuenta con una potencia renovable instalada de aproximadamente 184 kW.

La microred cuenta a su vez con un sistema de baterías para permitir que el consumo energético de la isla esté basado principalmente en fuentes de energías renovables. El resto de la demanda energética se cubre cuando es necesario con dos generadores diésel de apoyo de 80 kW cada uno.

- Modelo de operación

Debido a las capacidades limitadas de generación y autosuficiencia de la isla, se establecen límites de potencia disponibles para el consumo: 5 kW a cada vivienda y 10 kW a cada empresa o negocio. Si se sobrepasa el límite, el servicio se interrumpe y el usuario recibe una multa de 25\$ para reconectarlo. Uno de los objetivos buscados con esta medida es evitar recurrir a los generadores diésel de apoyo.

Los ciudadanos también cuentan con un sistema de contador digital que les permite controlar el consumo de los dispositivos y tener información sobre el margen que disponen en cada momento antes de alcanzar el límite asignado.

Además, para promover un uso responsable de la electricidad han habilitado un sistema de prepago mediante la venta de tarjetas en la asociación vecinal. Junto con estas tarjetas, se usa un sistema de señales de colores para indicar la disponibilidad energética: verde, cuando hay disponibilidad de energía renovables, y rojo, para avisar de que se está recurriendo a los generadores de apoyo y solicitar a la población que modere su consumo.

- Tipo de organización

El modelo de comunidad de la Isla de Eigg, está basado en la figura de fondo o fideicomiso comunitario, una de las principales estructuras legales existentes entre las comunidades energéticas europeas y que son habituales en Escocia. En este caso, todos los habitantes de la isla son socios de la Eigg Electric Ltd.

- Barreras identificadas

La necesidad de poner un límite a la potencia contratada de los ciudadanos y a que estos tengan que gestionar su consumo para no llegar a ese límite, sí se considera una limitación del sistema, aunque esta asumida como un problema menor por la población. Asimismo, se considera que el sistema está preparado para un crecimiento de la población de la isla, aunque en cualquier caso esto tendría que ser tenido en cuenta.

4.2.3. COMPTEM - ESPAÑA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Competem (Comunidad para la transición energética municipal) es una comunidad energética impulsada en El Realengo de Crevillent, Alicante, Comunidad Valenciana. Fue una de las primeras iniciáticas de comunidades energéticas desde la aprobación del Paquete de Energía Limpia en España.

- Participantes

Los miembros de la comunidad energética son unos 250 consumidores en los alrededores de las instalaciones de autoconsumo, dentro de la pedanía El Realengo de Crevillent.

La empresa responsable del desarrollo de Comptem es el Grupo Enercoop, cuya matriz es la Cooperativa Eléctrica San Francisco de Asís de Crevillent. Los principales socios colaboradores han sido el Ayuntamiento de Crevillent, la Generalitat Valenciana, IVACE y el IDEA. Destacando la colaboración público – privada.

- Financiación

Se han establecido alianzas estratégicas con Caja Rural para la financiación, y con Neuroenergía, la cual desarrollo un módulo gestión.

- Tipo tecnología

La comunidad instaló una marquesina solar, con baterías y un punto de recarga de vehículos eléctricos. Además de un parque solar en el área periurbana.

- Modelo energético

El primer desarrollo de Comptem consiste en un módulo fotovoltaico de 120 kW instalado en una marquesina para crear un área de auto consumo colectivo. Incorpora una batería de 240 kWh y un punto de recarga de vehículos eléctricos.

Este modelo de autoconsumo en el casco urbano se plantea para complementarse con la instalación de plantas solares en suelo en el área periurbana, dando prioridad siempre al autoconsumo para evitar las pérdidas en red.

- Modelo de operación

El objetivo de Comptem es tener una red de instalaciones de autoconsumo colectivo, de manera que se forme un conjunto de células para suministrar de manera amplia de energía renovable. Cada una de esas células tendría una amplitud de 500 m, de acuerdo a la normativa sobre autoconsumo colectivo, actuando como un paraguas para todos los consumidores dentro de este radio. Mediante la generación de más células en red, se puede escalar la comunidad energética y ampliar su alcance.

- Tipo de organización

Comptem constituye una iniciativa dentro del grupo empresarial de una cooperativa (Enercoop, de la Cooperativa Eléctrica San Francisco de Asís), por lo que su impulso y gestión es responsabilidad de este último y la comunidad energética se enmarca dentro de las actividades de cooperativas.

- Barreras identificadas

La iniciativa tiene un alcance reducido debido a los límites del modelo de autoconsumo colectivo, es decir, un radio de 500 metros de baja tensión.

4.2.4. COOPÉRNICO - PORTUGAL

Coopérnico es una cooperativa de proyectos y miembros a lo largo de todo Portugal. Fue fundada en el año 2013 por un grupo de dieciséis personas. El primer proyecto fue un espacio de turismo rural llamado Quinta do Caracol. Tras ello, se impulsó la compra colectiva de 218 paneles solares para instalar en dos azoteas de la Asociación para los Discapacitados Mentales de Portugal.

El grupo tuvo un crecimiento orgánico significativo cuando se puede decir que logro estabilizarse y en año y medio, paso de las 200 personas a 400. Actualmente la escalabilidad en número de miembros permite recaudar fondos rápidamente, del orden de 50.000 € – 100.000 € para un nuevo proyecto.

No establece un criterio de proximidad entre las personas socias de la comunidad y los puntos de generación eléctrica, pero sí entre organizaciones beneficiarias (impacto social) y un modelo de funcionamiento a través de grupos sociales. Por otra parte, realiza actividades de venta de electricidad que se complementa con la provisión de servicios de eficiencia energética.

La cooperativa está registrada como uno de los 8 proyectos identificados en Portugal en la red REScoop.eu.

- Participantes

Coopérnico cuenta con unos 2.300 miembros aproximadamente. Además, colabora con diferentes instaladores y proveedores de servicios técnicos locales, entre los que destaca Ezu Energía, como empresa que acompaña a Coopérnico a la hora de facilitar sus actividades de comercialización de energía.

- Financiación

En la actualidad Coopérnico es capaz de recaudar fondo a través de los miembros que conforman la cooperativa para la creación de nuevos proyectos. En sus comienzos la financiación era únicamente de sus miembros, aunque más adelante fue avanzando a través de colaboraciones con REScoop.eu. Para lograr el capital necesario sin recurrir a organizaciones financieras, estableció un *joint venture* con REScoop.eu, en la que participaban otras cooperativas de España, como Som Energía, Bélgica como Beauvent y Países Bajos con Waterland, con una inversión de 50.000€ y el aporte de la experiencia de cada socio. Coopérnico partía de una participación del 17,52% de la *joint venture*, con la opción de ir ampliando su participación hasta el 100%, según lograrse una mayor base de asociados y capital para ser una organización autónoma.

Durante ese proceso, REScoop.eu apoyó el crecimiento de asociados mediante mecanismos internos con sus propios cooperativistas. Este proceso de apoyo llevó a que en marzo de 2014 se hubiesen desarrollado seis proyectos de generación. En abril de dicho año, Coopérnico lanzó la iniciativa *portfolio* para realizar una inversión final para adquirir el 100% del consorcio, la cual ascendió a un total de 189.000€

- Tipo de tecnológica

Coopérnico realiza principalmente instalaciones relacionadas con paneles fotovoltaicos.

- Modelo energético

La producción de la cooperativa se basa en la instalación de paneles solares en cubiertas de edificios en diversas localizaciones a lo largo de todo Portugal. Los proyectos suman un total de 1,54 MW de capacidad instalada.

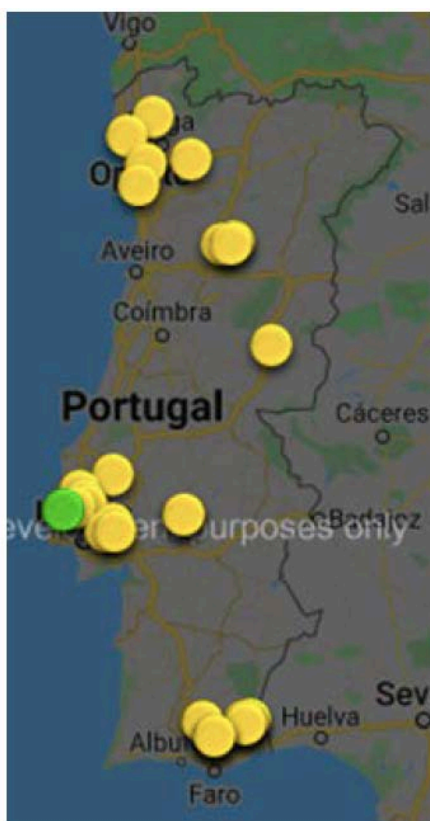


Figura 16.- Mapa de proyectos de generación renovable de Coopérnico (Fuente: Coopérnico, 2023)

En la Figura 16 podemos observar los proyectos desarrollados por Coopérnico, en donde los puntos amarillos representan los proyectos activos, mientras que los puntos en verdes son proyectos que se encuentran en la fase de construcción.

- Modelo de Operación

El modelo de esta cooperativa consiste en seleccionar entidades con propósito social, por ejemplo, escuelas, a las que propone alquilar sus azoteas o tejados para instalar paneles solares. Mediante los ingresos por la venta de electricidad generada, Coopérnico paga un alquiler por el espacio cedido a la entidad con propósito social en cuestión, de manera que esta percibe un ingreso adicional del que antes no disponía. El contrato de alquiler tiene típicamente una duración de quince años, periodo después del cual se entrega en propiedad los paneles a la organización que aportaba el espacio. Por otra parte, los ingresos restantes son repartidos entre los socios de la cooperativa.

De manera independiente al desarrollo de proyectos propios, desde 2019 Coopérnico actúa mediante garantías de origen como comercializadora de electricidad para los miembros que deseen contratar la electricidad con la cooperativa. Para asegurar el suministro efectivo de energía, Coopérnico recurre a una tercera empresa, Ezu Energía, que asegura el acceso a las redes y la relación con los operadores del sistema eléctrico portugués.

El objetivo a largo plazo es llegar a generar con los proyectos propios más energía que la consumida por los consumidores asociados a la cooperativa. Junto con la generación eléctrica y la venta de la electricidad, un tercer pilar de la cooperativa es la provisión de servicios de eficiencia energética.

- Tipo de organización

Para poder ser miembro de la cooperativa es necesario adquirir un mínimo de tres acciones por un valor de 60€. De por sí, la tendencia de acciones no garantiza unos ingresos fijos, sino que esto depende de si la actividad de producción eléctrica genera beneficios.

La membresía supone de base poder participar en diferentes actividades de la cooperativa, incluyendo la elección o postulación para los órganos de gobierno, invertir en nuevos proyectos, etc. Cualquier individuo que cumpla las condiciones de comprar tres acciones y, con ello, haya sido admitido por los gestores de la cooperativa, entra a ser miembro "efectivo" de la cooperativa. Un miembro "efectivo" hace referencia a uno de los cuatro grupos que la cooperativa distingue. "Beneméritos" son aquellos miembros que han hecho una mayor aportación, con un valor mínimo de 250, bien en forma de activos o de inversión. "Honorarios" son aquellos cuya contribución a la cooperativa o a su prestigio es especialmente relevante, y un último tipo de membresía reconoce a los fundadores de la cooperativa.

Un mecanismo descentralizado de organización que utiliza la cooperativa son los grupos locales o grupos cooperativistas, que ejercen la representación en un lugar concreto y dan a conocer el proyecto, promueven la sensibilización en materia energética y medioambiental y buscan identificar nuevas oportunidades de adhesión de socios o de desarrollo de proyectos de generación.

- Barreras identificadas

En la cooperativa identifican como una de las barreras la falta de capacidades y conocimiento por parte de la ciudadanía para permitir su correcta participación.

Por otra parte, la cooperativa encuentra dificultades de viabilidad económica para sus actividades de comercialización de una coyuntura de precios altos de la electricidad, como la ocurrida entre los años 2021 y 2022.

4.2.5. HONIGSEE EG - ALEMANIA

La comunidad voluntaria de Honigsee, a pocos kilómetros del sureste de Kiel, tiene alrededor de 450 habitantes, de los cuales poco menos de la mitad viven en el centro de la ciudad. En las afueras del centro de la ciudad, dos agricultores construyeron en 2007 una planta de biogás que transformaba la electricidad mediante dos centrales combinadas de calor y electricidad. Al principio no existía el concepto de aprovechamiento del calor residual, por lo que surgió la idea de utilizar esa energía para calentar las casas del pueblo y también para proporcionar calor a las operaciones agrícolas. Honigsee fue el primer municipio de Schleswig-Holstein en disponer de una red de calefacción local en forma de organización cooperativa y se convirtió en el primer pueblo bioenergético de la zona.

- Participantes

Los principales participantes de la comunidad de energías renovables son la organización municipal y los miembros de la comunidad. Aunque inicialmente la comunidad estaba conformada por el 75% de los residentes, los cuáles mostraron una reacción interesada por la cooperativa, frente a un 25% que expresaba ciertas dudas u opiniones negativas.

- Financiación

La comunidad obtuvo la financiación a través de la participación del municipio, mediante acciones sin derecho a voto en la cooperativa. Esta participación, le dio una ventaja a la cooperativa, en donde, el capital social podría duplicarse del 15% al 30% de los costes totales de inversión, logran así una clasificación de riesgo A, favorable para la financiación de préstamos.

- Tipo de Tecnología

La comunidad instaló dos centrales combinadas de calor y electricidad que funcionaban con biogás.

- Modelo energético

El modelo energético desarrollado en Honigsee es una planta de biogás, cuyo biogás se convierte en electricidad con ayuda de dos centrales combinadas de calor y electricidad de 500 kW cada una. El calor residual se utiliza para abastecer a 54 hogares y una granja con calor procedente de fuentes renovables a través de una red local de calefacción urbana.

Desde que la central, situada a las afueras del pueblo, entró en funcionamiento en diciembre de 2007, ha generado unos 8.000 megavatios hora de electricidad al año. El calor residual generado durante la producción de electricidad se utiliza como fuente para la red de calefacción local. Con el cambio a este suministro de calor local y regenerativo, desde su puesta en marcha se han ahorrado más de 1.200 toneladas de CO₂ (unas 30 toneladas de CO₂ al mes) y dinero. La mayor parte del sustrato para la planta de biogás procede de la zona.

- Modelo de Operación

Debido a la implicación de los miembros de la comunidad en la medida de sus capacidades, es decir, cada miembro creó su propia zanja de conexión a casa, los efectos de sinergia se utilizaron a gran escala y a pequeña escala, por lo cual se negoció un precio de compra de calor relativamente bajo para los miembros de la comunidad. De esta forma, se pudo transportar calor de forma confortable a todas las casas conectadas por el precio de 3,8 céntimos de kilovatio hora y una tarifa básica mensual de 12 euros, lo que permitía garantizar el funcionamiento económico de la red de calefacción.

En el año 2009, se finalizó el contrato de calefacción de emergencia tenían basada en combustibles fósiles, en pro de la calefacción urbana que habían desarrollado. Con este fin y para generar mayor viabilidad económica del proyecto, se aumentó moderadamente el precio de consumo entre 4,0 y 4,2 céntimos por kilovatio hora.

- Tipo de organización

Honigsee constituye una iniciativa a nivel comunitario, impulsada principalmente por los miembros de esta y las organizaciones institucionales, es decir, la alcaldía.

Se puede destacar en este proyecto, que la comunidad no llevó a cabo el proyecto en sí, sino que los ciudadanos ayudaron en su desarrollo y en la fundación de la cooperativa, que actúa como patrocinados del proyecto, de forma organizativa y financiera (suscripción de derechos de participación de beneficios).

- Barreras identificadas

Las principales barreras a las que se vieron sometidos los promotores de la comunidad, fue convencer a un número adecuado de participantes que se involucra en el proyecto y que permitiera la viabilidad económica del mismo.

Adicionalmente, durante la fase de construcción del proyecto se presentaron diversas dificultades y problemas, algunos de ellos asociados a las condiciones meteorológicas, otros relacionados con las instalaciones previas de calefacción, las cuáles al conectarse a un sistema directo de calefacción genero roturas en los radiadores antiguos por la temperatura del agua, muy superior a la de los calefactores antiguos.

4.2.6. HACENDERA SOLAR - ESPAÑA (CASTILLA Y LEÓN)

Hacendera Solar es un prototipo de comunidad energética rural ubicada en Castilfrío de la Sierra (Soria, Castilla y León). La iniciativa está vinculada con el fenómeno de la despoblación, la llamada “España Vacía” y la búsqueda de dinamización económica de los entornos rurales. Por esta razón, busca su aplicabilidad en otros pueblos, empezando por los 16 municipios de la Mancomunidad de Tierras Altas, a la que Castilfrío de la Sierra pertenece.

- Participantes

La comunidad solar está inicialmente enfocada a reducir el consumo energético de edificios gestionados por el Ayuntamiento o de servicios comunes, y no de las viviendas particulares de los 40 habitantes del pueblo. Una de las posibles extensiones del proyecto es incluir a los ciudadanos como miembros de la comunidad.

Los principales agentes participantes son Megara Energía, Red Eléctrica de España (REE) y Caja Rural de Soria. También se requiere la participación activa y voluntaria de algunos habitantes del pueblo para la realización de tareas.

- Financiación

Las principales fuentes de financiación de la cooperativa vienen dadas por sus socios o participantes, es decir, Megara Energía que es la cooperativa local, REE que actúa no solo como principal socio tecnológico, sino también como inversor, y Caja Rural Soria que aporta la financiación para el desarrollo y la ingeniería del proyecto.

- Tipo de Tecnología

La tecnología renovable presente en la cooperativa Hacendera Solar es principalmente energía solar para la producción de electricidad.

- Modelo energético

La comunidad energética consiste esencialmente en dos instalaciones de generación solar de 7,36 kWp y 5,5 kWp respectivamente, ubicadas en los tejados de dos edificios municipales: un centro social y el lavadero del pueblo. Sigue un esquema de autoconsumo compartido con respaldo de red.

Los puntos de consumo son tres: los propios edificios que albergan las instalaciones solares, es decir, el centro social y el lavadero y otro sobre un edificio de funciones básicas del pueblo. Además, se ha instalado un punto de recarga en el centro social.

- Modelo de operación

A partir del autoconsumo en edificios municipales, se plantea con el tiempo compartir los excedentes con los vecinos. Actualmente los excedentes se vierten a la red en la modalidad de compensación simplificada.

Algunos de los beneficios derivados de este modelo de operación han sido invertir en una red WiFi gratuita para los vecinos o construir viviendas municipales para alquilar. Estos pueden verse como beneficios percibidos por los ciudadanos.

- Tipo de organización

El modelo de gobernanza de esta comunidad está basado en el autoconsumo colectivo y en la participación ciudadana puesto que su gestión correrá a cargo de un núcleo de habitantes activos con interés en la iniciativa involucrados en su desarrollo y ampliación.

- Barreras identificadas

Una barrera a superar fue encontrar ciudadanos activos e interesados que quisiesen involucrarse en el proyecto. Esto tiene una importancia en el caso de la cooperativa, por el tipo de organización establecida, es decir, que requiere del trabajo voluntario de la comunidad. Adicionalmente, el hecho de que el beneficio generado no repercuta directamente en el ciudadano, sino en la reducción del consumo energético municipal y, por tanto, en el gasto público, lo que podría percibirse como un beneficio indirecto no parecía un incentivo para que la comunidad se involucrara en el proyecto.

4.2.7. COMUNIDAD ENERGÉTICA DE BORUTTA - ITALIA

Borutta es la primera comunidad de energías renovables en Cerdeña. Un pequeño municipio de la zona de Sassari, de 300 habitantes, que obtienen electricidad aprovechando la energía renovables, a través de un aerogenerador y una serie de paneles solares instalados en los tejados de colegios, bibliotecas, museos, instalaciones deportivas y el ayuntamiento.

La idea de la comunidad energética data de 2012, cuando se elaboró por primera vez el plan de acción para la energía sostenible; sin embargo, la comunidad energética no tomo forma hasta 2020, cuando se aprobó el decreto Milleprorogue, convirtiendose en la Ley que reconoce a las comunidades energéticas con sus propias regulaciones.

- Participantes

La comunidad energética estaba inicialmente enfocada en garantizar la autosuficiencia energética de todas las instalaciones públicas, por lo que cuenta con la participación del alcalde, que fue el que promovió el desarrollo de la comunidad energética.

- Financiación

La inversión para comprar e instalar los paneles fotovoltaicos es pública, pero también se suman inversores privados.

- Tipo de tecnología

La tecnología renovable presente en la comunidad energética de Borutta es principalmente energía solar para la producción de electricidad.

- Modelo energético

La comunidad energética consiste de placas solares, y un campo fotovoltaico. En primer lugar, los paneles fotovoltaicos se colocaron en estructuras públicas: edificio municipal, instalaciones deportivas, escuelas, centro polivalente, museo, alumbrado público, bicicletas eléctricas, sala de conferencias, bibliotecas y residencia de ancianos.

Luego se construyó un campo fotovoltaico de seis mil metros cuadrados en un terreno propiedad del alcalde. Estas dos iniciativas han permitido eliminar costes relacionados con el consumo. Gracias a los incentivos disponibles y a la adquisición de la red, también se eliminaron los costes fijos.

- Modelo de operación

Para garantizar la autosuficiencia energética en todas las estructuras públicas, se creó una red inteligente, es decir, una red eléctrica equipada con sensores inteligentes que recopilan información y optimizan la distribución de la energía. La electricidad producida, por ejemplo, se canaliza y distribuye donde se necesita: desde la biblioteca hasta el campo de fútbol. De esta manera la factura municipal es prácticamente nula y el ahorro es considerable, como consecuencia, encontramos que en el municipio de Borutta se reinvierte íntegramente en energía limpias y en obras verdes.

- Tipo de organización

Borutta constituye una iniciativa a nivel comunitario, impulsada por el alcalde de este municipio de Cerdeña, con el objetivo de fomentar la sostenibilidad y, al mismo tiempo, luchar contra la despoblación de las zonas rurales.

Los ciudadanos de la localidad de Bolutta tienen energía gratuita en el municipio y además podrán recibir un incentivo equivalente a 110 euros/MWh, previsto por las recientes medidas sobre comunidades energéticas.

La energía gratuita del municipio y un ecobono del 110% pueden convertirse en dos herramientas para repoblar el pueblo y revertir la actual tendencia demográfica, según las estimaciones realizadas por el alcalde, en donde, el pueblo está destinado a vaciarse a finales de este siglo.

- Barreras identificadas

La idea nació en 2012, a través de la instalación de una turbina eólica como resultados de los incentivos asociados a esta tecnología. La idea era vender la energía y pagar las facturas con lo recaudado. Pero los plazos administrativos hicieron que se tardara cinco años en autorizarlo, y cuando se obtuvo la autorización el proyecto ya no les convenía, por lo cual desde el pueblo renunciaron a la idea inicial y recurrieron al actual proyecto de una comunidad energética utilizando paneles fotovoltaicos para ser autosuficiente.

4.2.8. MINOAN ENERGY - GRECIA

Minoan Energy es la primera Comunidad Energética en Creta, Grecia, se estableció en 2019. Está registrada bajo forma jurídica de cooperativa de economía social y solidaria. Inició sus operaciones con el fin de generar, almacenar, distribuir y vender energía verde a sus socios.

- Participantes

La comunidad energética tiene 313 miembros. Los miembros proceden de toda Creta, pero también de otras regiones del país. La mayoría de ellos provienen de Creta, y de la prefectura de Heraklion en particular.

Entre los miembros se encuentran organismos públicos, como la Santa Metrópoli de Arkalohori, Kastelli y Viannos, la Región de Creta, el Municipio de Minoa y Archanes-Asterousia y el Municipio de Viannos; empresas públicas, instituciones, cooperativas, sociedades pequeñas y medianas empresas, así como numerosos hogares y ciudadanos.

- Financiación

La instalación de la central fotovoltaica realizada por la comunidad de Minoan, ha sido a través de fondos propios, procedentes de los diferentes miembros que conforman la cooperativa.

- Tipo de tecnología

La tecnología renovable presente en la comunidad energética de Minoan es principalmente energía solar para la producción de electricidad.

- Modelo energético.

En la comunidad energética de Minoan opera un sistema solar fotovoltaicos de 405 kW, donde los miembros pueden comparar acciones para satisfacer la demanda de energía de sus hogares. También ofrece asesoramiento sin ánimo de lucro a ciudadanos y autoridades públicas para medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética de los edificios.

- Tipo de Operación

Minoan es una cooperativa energética de carácter social y solidaria, actualmente se encuentra en la fase final para la construcción de la primera central fotovoltaica, a la par que realiza investigaciones para las siguientes. En un futuro la cooperativa espera disponer de cualquier exceso de energía en la red a cambio de una tarifa correspondiente en nombre de sus miembros.

La central fotovoltaica permitirá a los miembros utilizar electricidad ecológica y muy barata en sus hogares, y al mismo tiempo desempeñará un papel importante en la transformación de Creta en un lugar para vivir sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Los miembros de la cooperativas no necesitan realizar cambios en la forma en que su casa o negocio está conectado a la red. Minoan Energy gestiona los procedimientos administrativos para la correcta distribución de la energía derivada de sus proyectos a todos los miembros, así como la justa distribución de las ganancias a todos los miembros, en caso de que la energía generada sea vendida a la red (en el futuro).

Para ello, cada socio tiene una fotovoltaica virtual, que realiza una medición neta virtual, sin que la tecnología fotovoltaica esté en sus instalaciones y su cuidado recae en la comunidad energética y no en el socio.

- Tipo de organización

La administración está a cargo del Consejo de Administración, que es elegido por la Asamblea General de los socios, según lo previsto por la Ley. En el consejo de once miembros mencionado anteriormente, además de los individuos, otros participantes son representantes de Entidades Jurídicas de Derecho Público y Autoridades Locales, como la Región de Creta, el Municipio de Minoa Pediada y el Municipio de Viannos, dando a la Comunidad más crédito y confiabilidad. . Además, participan ejecutivos selectos y dinámicos del mundo empresarial, así como personas educadas, íntegras, con experiencia y de poderoso estatus social.

El Consejo de Administración asiste a un grupo de directivos selectos del mundo académico, científico y técnico, de reconocido prestigio, conocimiento y experiencia y ésta es una de las mayores ventajas de la Comunidad.

Además, cada miembro es responsable por la cantidad que corresponda al valor de su participación, donde el precio de la acción es de 100€.

Los miembros de una comunidad energética podrían pertenecer a tres equipos generales, en función de los objetivos y metas que se propongan:

5. Los idealistas, es decir aquellos que quieren energía limpia, desarrollo descentralizado, democracia energética, para combatir la pobreza energética y afrontar el cambio climático.
6. Quienes quieren reducir el costo de la electricidad para sus hogares y negocios, ya que muchas veces y en condiciones de crisis, el costo aplasta la economía de los hogares y negocios.
7. Quienes quieran invertir en el ámbito de las energías limpias y asegurarse unos ingresos sustanciales durante 25 años.

Muchas veces una misma persona puede pertenecer a uno, dos o los tres equipos anteriores.

- Barreras identificadas

El liderazgo ciudadano, es una de las posibles barreras identificadas en el proyecto, ya que este no venía directamente desde los miembros de la comunidad, sino que en esta ocasión venía iniciado por el municipio y las autoridades locales, lo cual en determinados contexto podría ser visto como una oportunidad para las empresas locales.

	Bioenergiedorf Jühnde eG	Isla de Eigg	Comptem	Coopérnico
País	Alemania	Reino Unido	España	Portugal
Año	2004	2008	2019	2013
Descripción general	Comunidad energética de escala local (pueblo)	Comunidad energética de escala local (Isla)	Comunidad energética de escala local (pedanía)	Comunidad energética de escala país (Portugal)
Tipo de iniciativa	CER	CCE	CER	CCE
Participantes	Cooperativa formada por 1.090 miembros, en su mayoría ciudadanos de la propia localidad, Universidad de Göttingen y gobierno local	El agente central es Eigg Electric, compañía eléctrica de propiedad comunitaria. 96 residentes en total	250 consumidores, Grupo Enercoop, Ayuntamiento de Crevillent, Generalitat Valenciana, IVACE e IDAE.	2.300 miembros; entidades con propósito social que ceden cubiertas para generación
Financiación	Fondos propios (0,5 M€) Fondos europeos (1,3 M€) Préstamo bancario (3,4 M€)	Fondos propios Fondos europeos Organismos nacionales	Financiación a través de Caja Rural	Fondos propios por parte de un pequeño grupo de ciudadanos y con el apoyo de otras cooperativas europeas
Tipo de tecnología	Biogás, solar, eólica, biomasa	Hidroeléctrica, eólica, solar	Solar	Solar
Modelo energético	Generación eléctrica (biogás 700 kW y solar y eólica 5 MWh anuales) Producción de calor (biomasa, 550 kW) Movilidad eléctrica	Generación eléctrica (hidráulica, 112 kW, eólica 24 kW, solar 50 kW. Generadores diésel de apoyo 160 kW) Producción de calor	Marquesina solar (120 kW) Baterías (240 kWh) Movilidad eléctrica Parque Solar	Generación solar en diversas ubicaciones del país (1,54 MW)
Tipo de organización	Cooperativa con compra de acciones	La compañía energética responsable de la microrred pertenece al fondo comunitario	Gestión de la comunidad energética como parte de una cooperativa más grande.	Compra de acciones a la cooperativa. Organización interna en grupos diferenciados
Barreras identificadas	No se identificaron barreras de entrada. Los habitantes de la comunidad ya contaban con conocimientos y conciencia sobre las comunidades energéticas, facilitando su participación.	Límite de la potencia contratada por los ciudadanos. Crecimiento de la población de la isla	Límites actuales asignados al autoconsumo colectivo.	Conocimientos técnicos y formación en energía por parte de la ciudadanía.

Tabla 7.- Resumen de análisis de casos de CER

	Honigsee	Hacendera Solar	Comunidad Energética de Borutta	Minoan Energy
País	Alemania	España	Italia	Grecia
Año	2007	2021	2020	2019
Descripción general	Comunidad energética de escala local (pueblo)	Comunidad energética de escala local (pueblo)	Comunidad energética de escala local (pueblo)	Comunidad energética de escala local (Isla)
Tipo de iniciativa	CER	CCE	CER	CE
Participantes	54 unidades residenciales, Ayuntamiento	Ayuntamiento de Castilfrío de la Sierra; Megara Energía; REE y Caja Rural de Soria	Ayuntamiento de Borutta; miembros de la comunidad	Miembros de la comunidad, organismos públicos, empresas públicas, instituciones, cooperativas, sociedades pequeñas y medianas empresas
Financiación	Fondos propios	Financiación a través de Caja Rural de Soria	Financiación pública	Fondos propios
Tipo de tecnología	Biogás	Solar	Solar	Solar
Modelo energético	Dos centrales combinadas de biogás (500 kW)	Instalaciones de generación solar en edificios municipales (7,36 kWp y 5,5 kWp)	Paneles fotovoltaicos en tejados Campo fotovoltaico de 6.000 m ²	Instalaciones fotovoltaicas (405 kW)
Tipo de organización	Cooperativa con suscripción de derechos de participación de beneficios	Participación voluntaria de un grupo de habitantes	Energía gratuita del municipio y un ecobono	Compra de acciones a la cooperativa. Organización interna en grupos diferenciados
Barreras identificadas	La implicación de los miembros en etapas iniciales Problemas durante la fase de construcción debido al antiguo sistema de calefacción	Encontrar ciudadanos activos e interesados en involucrarse en el proyecto	Barreras legales y plazos administrativos	Liderazgo local

Tabla 8 (continuación).- Resumen de análisis de casos de CER

5. CONCLUSIONES

En muchas regiones de países desarrollados y en desarrollo, las zonas rurales se enfrentan a los retos del envejecimiento y el descenso de población, el abandono de tierras y sus efectos sobre la biodiversidad, o la pérdida de relevancia o peso económico. Esta problemática se une a la necesidad de avanzar hacia un desarrollo sostenible que no comprometa la calidad de vida de las generaciones futuras, y de poner freno al cambio climático que se está revelando como uno de los mayores desafíos para el planeta. La factibilidad de una transformación del modelo energético mediante las ER, y la constatación de que buena parte de su potencial está eminentemente vinculado al contexto rural, nos llevan a pensar que las ER podrían ser un elemento prioritario en el diseño e implantación de estrategias de desarrollo endógeno de las zonas rurales en las que las propias comunidades rurales tomen las riendas de su destino. El concepto de CER, sobre el que se ha despertado un creciente interés tanto político y normativo como académico, se presenta como un elemento clave de este tipo de estrategias, y abre la puerta a imaginar que puede ser la base de un nuevo modelo de desarrollo rural que permita a las zonas rurales frenar su declive y emprender la senda de la recuperación. A esto se suma la posibilidad de revitalizar el rural aprovechando el cambio de percepción que en los últimos años ha experimentado el propio concepto de ruralidad que, de forma cada vez más extendida, se asocia a estilos de vida menos estresantes y en mayor comunión con la naturaleza que los atribuibles a los contextos urbanos. La reciente pandemia del COVID-19 parece haber despertado también el interés por las áreas rurales, constatándose un aumento de la migración hacia ellas desde las ciudades, ayudado por las mayores facilidades que supone la expansión del teletrabajo.

En algunos países desarrollados (Alemania, Austria, Reino Unido, Dinamarca, Estados Unidos) las CER han experimentado un significativo crecimiento tanto en ámbitos urbanos como rurales, y se han revelado como un instrumento eficaz para transitar hacia un nuevo modelo energético que, en las zonas rurales, podría contribuir al logro de un DRS. Sin embargo, aunque se presumen muchos impactos positivos (económicos, sociales, ambientales, tecnológicos) derivados de las CER en el contexto rural (A. L. Berka y Creamer, 2018; Hicks y Ison, 2011, 2018), su contribución a un DRS es todavía una cuestión por demostrar (A. L. Berka y Creamer, 2018; Slee, 2015). Lo que está claro es que la cada vez más numerosa literatura dedicada al estudio de las CER comienza a configurar un cuerpo de casos de estudio y experiencias que ponen de manifiesto muchos de esos impactos positivos, y que nos dan pistas sobre cuáles son los factores clave de su éxito o fracaso. Las razones por las que en los países del sur de Europa, y en particular en España, las CER no han despegado aún, parecen asociadas de forma principal a las trabas que hasta hace muy poco imponía el marco regulatorio de la generación de energía. Ahora que este escollo parece empezar a superarse, cabe preguntarse si el resto de factores que condicionan el desarrollo de las CER, repartidos entre distintas esferas de capital, pueden sentar las bases de su implantación en dichos países. Salvando las distancias, las esferas del capital natural, el capital físico, el capital humano o el económico no parecen albergar diferencias significativas entre los municipios de los países del sur de Europa y los de otros países donde las CER ya se han consolidado como modelo social de gestión de la energía, y es posiblemente en las esferas del capital social y de los factores institucionales donde se localizan los aspectos más importantes que podrían limitar el desarrollo de las CER en los primeros, y sobre los que, en consecuencia, es preciso centrar la atención si se desea que empiecen a jugar por fin el papel que las Directivas RED de la Unión Europea les atribuyen.

La expansión de CER en localidades con una base de capital más pobre será más fácil cuando se puedan imitar y compartir las iniciativas más exitosas. Wüste y Schmuck (2012) describen

cómo después de la exitosa implantación del pueblo bioenergético de Juehnde en 2006, el distrito de Goettingen inició un proyecto de seguimiento que resultó en otros cuatro pueblos bioenergéticos consolidados en 2010. La cooperación entre proyectos de CER puede ser crucial (Mey y Diesendorf, 2018a). Además, los desarrollos exitosos de CER en un municipio pueden generar efectos indirectos positivos en el desarrollo económico de los municipios vecinos, como verifican Henderson y Weiler (2010) en relación con el emprendimiento. Los proyectos CER podrían convertirse, así, en una fuerza motriz de un desarrollo rural endógeno originado en las comunidades locales (Stockdale, 2006) y una transición endógena hacia la sostenibilidad (Graziano et al., 2017). Obviamente, la contribución positiva de las CER al desarrollo rural en el corto, medio y largo plazo requeriría un conjunto de políticas dirigidas no solo al desarrollo de proyectos de CER sino también a la promoción de la actividad económica local, combinando el apoyo tanto a la oferta como a la demanda de energía (Graziano et al., 2017). El apoyo del gobierno debe ser flexible y adaptarse a las características específicas de las comunidades rurales (Borch et al., 2008), desarrollando simultáneamente políticas sectoriales que aborden las desventajas estructurales de las comunidades, y políticas regionales territoriales que consideren sus condiciones rurales específicas (Baumgartner et al., 2013) integradas en el concepto de capital rural (Garrod et al., 2006).

Las CER pueden cambiar la percepción de las ER como un cuestión ambiental exclusivamente relacionada con la mitigación del cambio climático a verlas como un poderoso instrumento de desarrollo socioeconómico, contribuyendo a resolver las sinergias no realizadas entre el DRS y las ER (ECA, 2018). Así, aunque la política ha sido una barrera para las CER en muchos contextos nacionales como el español, su expansión también podría convertirse en un facilitador para una mejor política energética (Hicks y Ison, 2011), lo que lleva a considerar a las ER como un elemento integral y crítico tanto de los planes de desarrollo rural como de los planes energéticos (Markantoni y Woolvin, 2013; Poggi et al., 2020).

Las CER podrían impulsar la transición energética y el logro de un DRS en muchos ámbitos rurales, contribuyendo a frenar la despoblación, revitalizar la economía, luchar contra el cambio climático y garantizar una adecuada gestión de los recursos naturales. Las CER pueden combinarse, además, con innovaciones en otros ámbitos como el de la movilidad, en el que también son factibles nuevos modelos de desarrollo que contribuyan a la sostenibilidad y la cohesión de las áreas rurales (López-Iglesias et al., 2018), basados a menudo en la economía colaborativa o la propiedad compartida (Markantoni y Woolvin, 2013). En todo caso, el logro de un DRS debe perseguirse mediante enfoques adaptados a las condiciones locales y centrados en la competitividad de las zonas rurales (Clausen y Rudolph, 2020; Leonhardt et al., 2022). Las políticas y estrategias que persigan el desarrollo de proyectos de CER deben considerar los factores sociogeográficos (Süsser y Kannen, 2017) que caracterizan a cada contexto local, y promover la participación de la comunidad en la toma de decisiones y/o la propiedad (Shi et al., 2016; Warren y McFadyen, 2010).

Los programas de apoyo e impulso que se puedan diseñar para promover el desarrollo de las CER deben tener en cuenta elementos sociodemográficos, sociopsicológicos y también geográficos (Süsser y Kannen, 2017), y garantizar una efectiva participación ciudadana que evite problemas de información asimétrica (Simón et al., 2019), ya que estos actúan en contra de la construcción de confianza y cooperación, aspectos esenciales de la predisposición a participar/invertir en CER rurales. Así, tanto para los gobiernos encargados de diseñar políticas eficaces para promover las CER en el ámbito rural, como para sus posibles promotores, la transparencia y el acceso a toda la información relevante, la implicación de la ciudadanía en el desarrollo e implantación de las iniciativas, y la creación de una sólida red de cooperación son, por lo tanto, fundamentales para apoyar la expansión de las CER (von Bock und Polach et al., 2015) y lograr la contribución positiva de las CER al desarrollo rural (Clausen y Rudolph, 2020). Los proyectos de CER rurales deben adaptarse, además, a los

recursos y necesidades locales y evitar imponer tipos de ER no adecuadas a cada contexto local (OECD, 2012).

Por otra parte, la mencionada red de cooperación debería contar con el apoyo de diversas instituciones públicas y privadas, en particular de universidades y centros de investigación (Ruiz-Fuentsanta et al., 2019), y de las diversas instituciones que componen el sistema financiero (Haggett y Aitken, 2015). De hecho, un proceso apropiado de desarrollo e implantación de las CER rurales contando con la implicación de la población contribuiría a reducir el riesgo de los proyectos y favorecería la obtención de financiación en condiciones competitivas.

Para consolidar las CER como un modelo de negocio válido para articular la transición energética y el desarrollo rural se ha evidenciado también la necesidad de profesionalizar la su gestión y promover alianzas con otros actores (Herbes et al., 2017; Ruiz-Fuentsanta et al., 2019), y de promover cambios en relación con diversos factores sistémicos o estructurales (Capellán-Pérez et al., 2018; Mignon y Rüdinger, 2016; Strachan et al., 2015): estructura del mercado y peso de las grandes empresas del sector energético, infraestructuras, marco institucional, capacidades y conocimiento.

Un tema crucial es la disminución del riesgo financiero de los proyectos de CER. Dóci y Gotchev (2016) evalúan y comparan los sistemas nacionales de apoyo en Alemania y en los Países Bajos para identificar qué instrumentos se perciben como los que apoyan más eficazmente los proyectos de CER desde la perspectiva de la reducción de riesgos. Pero además de las políticas de apoyo, las instituciones formales e informales y los nuevos modelos de negocio podrían ser determinantes para la consolidación de las iniciativas de CER en las zonas rurales y la reducción de su riesgo financiero. Mey y Diesendorf (2018a) describen el importante papel que desempeña una empresa comercial danesa sin fines de lucro que ofrece precios fijos en los acuerdos de compra de energía para proyectos eólicos individuales y colectivos. Además de la relevancia de establecer asociaciones, Herbes et al. (2017) señalan también la necesaria profesionalización de la gestión de proyectos de CER para mitigar su riesgo. Y resulta igualmente necesario reducir el riesgo asociado a la elección de ubicaciones subóptimas (Benedek et al., 2018), aspecto en relación con el cual los autores de este libro están desarrollando una propuesta de indicador compuesto que facilite la identificación de ubicaciones óptimas para el establecimiento de iniciativas de CER rurales.

El papel de los gobiernos diseñando marcos normativos estables también resulta fundamental para reducir la percepción de riesgo de las CER y favorecer la canalización de la inversión hacia estas iniciativas (Capellán-Pérez, Campos-Celador, y Terés-Zubiaga, 2018; Herbes et al., 2017). La forma concreta para articular el apoyo a las ER en general y a las CER en particular no está exenta de controversia. Braitto et al. (2017) destacan como en Italia las primas a la generación fotovoltaica frenaron las motivaciones para los proyectos colectivos, dejando la expansión de la potencia instalada en manos de inversores privados que frenaron las inversiones cuando las ayudas cesaron. Algo similar ha sucedido en España. Las tarifas reguladas podrían resultar más eficaces en la promoción de la CER que los sistemas de subasta (Capellán-Pérez et al., 2018). En Alemania, el desarrollo de las cooperativas se ha visto afectado por los recientes cambios normativos en el régimen de remuneración de las renovables (fin de las tarifas reguladas en favor de las subastas competitivas), poniendo en entredicho la viabilidad de los anteriores modelos de negocio (Herbes et al., 2017). Por otra parte, los proyectos de CER deberían analizarse bajo los criterios clásicos de análisis de inversiones y no justificarse en base a los niveles de subvención (OECD, 2012). Debe tenerse en cuenta, además, que la viabilidad de iniciativas similares a las de los pueblos bioenergéticos depende de que una proporción importante de la población se implique en los proyectos (Cato et al., 2008), y de que la CER y el entorno local se retroalimenten, en el

sentido de que el desarrollo económico local contribuya a crear demanda energética para la CER y esta facilite el desarrollo económico local mediante el acceso a energía más barata (Graziano et al., 2017; OECD, 2012).

Señalamos finalmente algunos aspectos que consideramos esenciales para avanzar en la contribución de las CER al DRS, a tener en cuenta en las futuras investigaciones que se desarrollen en la intersección entre los conceptos de CER y DRS, que han sido prácticamente inexistentes hasta la fecha, como se pone de manifiesto al realizar búsquedas en las principales bases de datos científicas, como WoS o Scopus, en las que utilizando como cadena de búsqueda los términos "rural development" AND "communit* energ*" aparecen apenas una decena de publicaciones. Dichos aspectos esenciales a considerar en este campo de investigación serían: la necesidad de desarrollar estudios en países en los que no existe una tradición de inversión comunitaria en ER (van der Schoor y Scholtens, 2019); de reconocer que el desarrollo rural requiere de una perspectiva local para lograr la mayor correspondencia con los recursos y capacidades disponibles en cada contexto local (Midmore y Whittaker, 2000), descendiendo por ejemplo al nivel municipal (Dütschke y Wesche, 2018), especialmente en un país como España con un elevado grado de descentralización territorial, también en materia de política energética (Ruiz-Fuensanta, Gutiérrez-Pedrero, y Tarancón, 2019); y de considerar los diferentes contextos que suponen los países industrializados frente a los países en desarrollo (Engelken, Römer, Drescher, Welppe, y Picot, 2016), las áreas rurales frente a las urbanas (Nadaï et al., 2015), y las diferencias entre comunidades con o sin vinculación geográfica (Bauwens y Devine-Wright, 2018; Moroni et al., 2019).

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, I., Nunes, J. M., y Mesias, F. J. (2019). Can Rural Development Be Measured? Design and Application of a Synthetic Index to Portuguese Municipalities. *Social Indicators Research*, 145(3), 1107-1123. <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02124-w>
- Agarwal, S., Rahman, S., y Errington, A. (2009). Measuring the determinants of relative economic performance of rural areas. *Journal of Rural Studies*, 25(3), 309-321. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2009.02.003>
- Akgün, A. A., Baycan-Levent, T., Nijkamp, P., y Poot, J. (2011). Roles of Local and Newcomer Entrepreneurs in Rural Development: A Comparative Meta-analytic Study. *Regional Studies*, 45(9), 1207-1223. <https://doi.org/10.1080/00343401003792500>
- Akgün, A. A., Nijkamp, P., Baycan, T., y Brons, M. (2010). Embeddedness of entrepreneurs in rural areas: A comparative rough set data analysis. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 101(5), 538-553. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2010.00630.x>
- Alanne, K., y Saari, A. (2006). Distributed energy generation and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10(6), 539-558. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2004.11.004>
- Alcolado, J. (2022). Comunidades energéticas en América Latina. *Suelo Solar*.
- Álvarez, C., Noguera, M., y Urbano, D. (2012). Condicionantes del entorno y emprendimiento femenino: un estudio cuantitativo en España. *Economía industrial*, 383, 43-52.
- Alvial-Palavicino, C., Garrido-Echeverría, N., Jiménez-Estévez, G., Reyes, L., y Palma-Behnke, R. (2011). A methodology for community engagement in the introduction of renewable based smart microgrid. *Energy for Sustainable Development*, 15(3), 314-323. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2011.06.007>
- Anthopoulou, T., Kaberis, N., y Petrou, M. (2017). Aspects and experiences of crisis in rural Greece. Narratives of rural resilience. *Journal of Rural Studies*, 52, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.03.006>
- Anuzis, A. (2023). Contexto regulatorio y de políticas públicas de Comunidades Energéticas en Argentina. *Simposio Latiinoamericano de Comunidades Energéticas*.
- Appunn, K. (2021). What's New in Germany's Renewable Energy Act 2021. *Clean Energy Wire*, April. <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/whats-new-germanys-renewableenergy-act-2021>
- Baigorrotegui, G., y Chemes, J. (2023). Comunidades energéticas latinoamericanas. Sostenedoras de transiciones que mantienen y reparan la vida. En *Energía y Equidad - Comunidades Energéticas* (p. 5).
- Banco Mundial. (2023). *Consumo de energía renovable (% del consumo total de energía final)*. https://data.worldbank.org/indicator/EG.FEC.RNEW.ZS?end=2020&most_recent_year_desc=true&start=2020&view=map
- Barrera, R. (2023). Contexto Regulatorio y de Política Publica en Chile. *Simposio Latiinoamericano de Comunidades Energéticas*.
- Batel, S., Devine-Wright, P., y Tangeland, T. (2013). Social acceptance of low carbon energy and associated infrastructures: A critical discussion. *Energy Policy*, 58, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.03.018>

- Baumgartner, D., Schulz, T., y Seidl, I. (2013). Quantifying entrepreneurship and its impact on local economic performance: A spatial assessment in rural Switzerland. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(3-4), 222-250. <https://doi.org/10.1080/08985626.2012.710266>
- Bauwens, T. (2016a). Explaining the diversity of motivations behind community renewable energy. *Energy Policy*, 93, 278-290. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.017>
- Bauwens, T. (2016b). Explaining the diversity of motivations behind community renewable energy. *Energy Policy*, 93, 278-290. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.017>
- Bauwens, T. (2019). Analyzing the determinants of the size of investments by community renewable energy members: Findings and policy implications from Flanders. *Energy Policy*, 129(March), 841-852. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.067>
- Bauwens, T., y Devine-Wright, P. (2018). Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy*, 118(February), 612-625. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.062>
- Bauwens, T., Gotchev, B., y Holstenkamp, L. (2016). What drives the development of community energy in Europe? the case of wind power cooperatives. *Energy Research & Social Science*, 13, 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.016>
- Bauwens, T., Schraven, D., Drewing, E., Radtke, J., Holstenkamp, L., Gotchev, B., y Yildiz, Ö. (2022). Conceptualizing community in energy systems: A systematic review of 183 definitions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156(December). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111999>
- Becker, S., Kunze, C., y Vancea, M. (2017). Community energy and social entrepreneurship: Addressing purpose, organisation and embeddedness of renewable energy projects. *Journal of Cleaner Production*, 147, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.048>
- Beery, J. A., y Day, J. E. (2015). Community investment in wind farms: funding structure effects in wind energy infrastructure development. *Environmental science & technology*, 49(5), 2648-2655. <https://doi.org/10.1021/es504920d>
- Benedek, J., Sebestyén, T. T., y Bartók, B. (2018). Evaluation of renewable energy sources in peripheral areas and renewable energy-based rural development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90(April), 516-535. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.020>
- Bere, J., Jones, C., Jones, S., y Munday, M. (2017). Energy and development in the periphery: A regional perspective on small hydropower projects. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(2), 355-375. <https://doi.org/10.1177/0263774X16662029>
- Bergek, A., Mignon, I., y Sundberg, G. (2013). Who invests in renewable electricity production? Empirical evidence and suggestions for further research. *Energy Policy*, 56, 568-581. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.038>
- Bergmann, A., Colombo, S., y Hanley, N. (2008). Rural versus urban preferences for renewable energy developments. *Ecological Economics*, 65(3), 616-625. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.08.011>
- Berka, A., y Dreyfus, M. (2021). Decentralisation and inclusivity in the energy sector: Preconditions, impacts and avenues for further research. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 138(December 2020), 110663. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110663>
- Berka, A. L., y Creamer, E. (2018). Taking stock of the local impacts of community owned renewable energy: A review and research agenda. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(October 2016), 3400-3419. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.10.050>

- Bleger, M. (2023). *Comunidades energéticas: transformando la energía en Colombia*.
- Boon, F. P., y Dieperink, C. (2014). Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: Exploring the factors that stimulate their emergence and development. *Energy Policy*, 69, 297-307. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.046>
- Borch, J., Odd, A., Førde, L., Rønning, I., Vestrum, K., y Alsos, G. A. (2008). Resource Configuration and Creative Practices of Community Entrepreneurs. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 2(2).
- Bosworth, G. (2008). Entrepreneurial in-migrants and economic development in rural England. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 6(3), 355. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2008.019132>
- Boye-Olesen, G. (2020). Energy Communities in Denmark. *INFORSE-Europe*, 9.
- Braitto, M., Flint, C., Muhar, A., Penker, M., y Vogel, S. (2017). Individual and collective socio-psychological patterns of photovoltaic investment under diverging policy regimes of Austria and Italy. *Energy Policy*, 109(March), 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.063>
- Braunholtz-Speight, T., Mander, S., Hannon, M., Hardy, J., McLachlan, C., Manderson, E., y Sharmina, M. (2018). Evolution of Community Energy in the UK. En *UK Energy Research Centre* (Vol. 5, Número September). <http://www.ukerc.ac.uk/publications/evolution-of-community-energy-in-the-uk.html>
- Broughel, A. E., y Hampl, N. (2018). Community financing of renewable energy projects in Austria and Switzerland: Profiles of potential investors. *Energy Policy*, 123(December 2017), 722-736. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.054>
- Brummer, V. (2018). Community energy – benefits and barriers: A comparative literature review of Community Energy in the UK, Germany and the USA, the benefits it provides for society and the barriers it faces. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94(June), 187-196. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.013>
- Bülent, T. (2017). *Cooperativism Around the World: Opportunities and Challenges*.
- Busch, H., Ruggiero, S., Isakovic, A., y Hansen, T. (2021). Policy challenges to community energy in the EU: A systematic review of the scientific literature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 151(August), 111535. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111535>
- Büscher, C., y Sumpf, P. (2015). “Trust” and “confidence” as socio-technical problems in the transformation of energy systems. *Energy, Sustainability and Society*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13705-015-0063-7>
- Campos, I., Pontes Luz, G., Marín González, E., Gähns, S., Hall, S., y Holstenkamp, L. (2020). Regulatory challenges and opportunities for collective renewable energy prosumers in the EU. *Energy Policy*, 138(April 2019). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111212>
- Campus Ensenada. (2021). *Las cooperativas energéticas como un aliado del desarrollo sostenible de México y el mundo*.
- Capellán-Pérez, I., Campos-Celador, Á., y Terés-Zubiaga, J. (2018). Renewable Energy Cooperatives as an instrument towards the energy transition in Spain. *Energy Policy*, 123(May), 215-229. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.064>
- Caramizaru, A., y Uihlein, A. (2020). *Energy communities: an overview of energy and social innovation Social aspects of the energy transition*. <https://doi.org/10.2760/180576>
- Carreño-Ortega, A., Galdeano-Gómez, E., Pérez-Mesa, J. C., y Galera-Quiles, M. del C. (2017). Policy and Environmental Implications of Photovoltaic Systems in Farming in

- Southeast Spain: Can Greenhouses Reduce the Greenhouse Effect? *Energies*, 10(6), 761-785. <https://doi.org/10.3390/en10060761>
- Cato, M. S., Arthur, L., Keenoy, T., y Smith, R. (2008). Entrepreneurial energy: Associative entrepreneurship in the renewable energy sector in Wales. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 14(5), 313-329. <https://doi.org/10.1108/13552550810897678>
- CEE. (2018). *Community energy: state of the sector 2018*.
- Clausen, L. T., y Rudolph, D. (2020). Renewable energy for sustainable rural development: Synergies and mismatches. *Energy Policy*, 138, 111289. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111289>
- Cloke, J., Mohr, A., y Brown, E. (2017). Imagining renewable energy: Towards a Social Energy Systems approach to community renewable energy projects in the Global South. *Energy Research and Social Science*, 31(October 2016), 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.06.023>
- Cohen, J. J., Azarova, V., Kollmann, A., y Reichl, J. (2021). Preferences for community renewable energy investments in Europe. *Energy Economics*, 100(May), 105386. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105386>
- Comisión Europea. (2023). *Rural Energy Community Advisory Hub*. https://rural-energy-community-hub.ec.europa.eu/index_en
- Community Power. (2020). *Publications*.
- Community Power Ireland. (2020). *Our Story – Templederry Renewable Energy Supply t/a Community Power*. <https://communitypower.ie/our-story/>
- Community Shares Unit. (2015). *Community Shares Handbook*. Community Shares Unit.
- Comuna Energética. (2023). *Sobre Comuna Energética*. <https://www.comunaenergetica.cl/sobre-comuna-energetica/>
- Conradie, P. D., De Ruyck, O., Saldien, J., y Ponnet, K. (2021). Who wants to join a renewable energy community in Flanders? Applying an extended model of Theory of Planned Behaviour to understand intent to participate. *Energy Policy*, 151(February), 112121. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112121>
- Coopérnico. (2023). *Coopérnico. Energía verde, Sustentabilidade, Cidadanía*. <https://www.coopernico.org/>
- Copena Rodríguez, D., y Simón Fernández, X. (2018a). Enerxía eólica e desenvolvemento local en Galicia: os parques eólicos singulares municipais. *Revista Galega de Economía*, 27, 31-48.
- Copena Rodríguez, D., y Simón Fernández, X. (2018b). Wind farms and payments to landowners: Opportunities for rural development for the case of Galicia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 95(June), 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.043>
- Corral, S., Díaz, A. S., Monagas, M. del C., y García, E. C. (2017). Agricultural policies and their impact on poverty reduction in developing countries: Lessons learned from three water basins in Cape Verde. *Sustainability (Switzerland)*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/su9101841>
- Côté, E., Đukan, M., Pons-Seres de Brauer, C., y Wüstenhagen, R. (2022). The price of actor diversity: Measuring project developers' willingness to accept risks in renewable energy auctions. *Energy Policy*, 163(February). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112835>

- Creamer, E., Taylor Aiken, G., van Veelen, B., Walker, G., y Devine-Wright, P. (2019). Community renewable energy: What does it do? Walker and Devine-Wright (2008) ten years on. *Energy Research & Social Science*, 57(June), 101223. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101223>
- Creupelandt, D., y Vansintj, D. (2019). *Movilizar a los ciudadanos europeos para invertir en energía sostenible*.
- Cuesta-Fernandez, I., Belda-Miquel, S., y Calabuig Tormo, C. (2020). Challengers in energy transitions beyond renewable energy cooperatives: community-owned electricity distribution cooperatives in Spain. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 0(0), 1-20. <https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1732197>
- D'Souza, C., y Yiridoe, E. K. (2014). Social acceptance of wind energy development and planning in rural communities of Australia: A consumer analysis. *Energy Policy*, 74(C), 262-270. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.08.035>
- Dall-Orsoletta, A., Cunha, J., Araújo, M., y Ferreira, P. (2022). A systematic review of social innovation and community energy transitions. *Energy Research and Social Science*, 88(March), 102625. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102625>
- Dammers, E., y Keiner, M. (2006). Rural Development In Europe. *disP - The Planning Review*, 42(166), 5-15. <https://doi.org/10.1080/02513625.2006.10556958>
- Databuild. (2014). *Community energy in the UK: Part 2 – final report, report to the Department of Energy and Climate Change*.
- de Los Ríos-Carmenado, I., Ortuño, M., y Rivera, M. (2016). Private-Public Partnership as a tool to promote entrepreneurship for sustainable development: WWP torrearte experience. *Sustainability*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/su8030199>
- de Vries, G. W., Boon, W. P. C., y Peine, A. (2016). User-led innovation in civic energy communities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 51-65. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.001>
- del Río, P., y Burguillo, M. (2008). Assessing the impact of renewable deployment on local sustainability: Towards a theoretical framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 1325-1344. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.03.004>
- del Río, P., y Burguillo, M. (2009). An empirical analysis of the impact of renewable energy deployment on local sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6-7), 1314-1325. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.08.001>
- del Río, P., y Kiefer, C. P. (2023). Assessing the design and the outcome of the new renewable electricity auctions in Spain. *Renewable Energy Law and Policy Review*, 11(2-3), 57-71. <https://doi.org/https://doi.org/10.4337/relp.2023.0002>
- Delfmann, H., Koster, S., McCann, P., y Van Dijk, J. (2014). Population Change and New Firm Formation in Urban and Rural Regions. *Regional Studies*, 48(6), 1034-1050. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.867430>
- Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: Towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, 8(2), 125-139. <https://doi.org/10.1002/we.124>
- Devine-Wright, P. (2011). Place attachment and public acceptance of renewable energy: A tidal energy case study. *Journal of Environmental Psychology*, 31(4), 336-343. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2011.07.001>

- DGRV. (2023). *Cooperativas en la transición energética de Brasil*. <https://www.dgrv.coop/es/publicaciones-2/cooperativas-en-la-transicion-energetica-de-brasil/#:~:text=Durante ese tiempo%2C ellas funcionaron,69 de ellas en funcionamiento>
- Di Silvestre, M. L., Ippolito, M. G., Sanseverino, E. R., Sciumè, G., y Vasile, A. (2021). Energy self-consumers and renewable energy communities in Italy: New actors of the electric power systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 151(August). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111565>
- Díaz-Cuevas, P., Domínguez-Bravo, J., y Prieto-Campos, A. (2019). Integrating MCDM and GIS for renewable energy spatial models: assessing the individual and combined potential for wind, solar and biomass energy in Southern Spain. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21(9), 1855-1869. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01754-5>
- Dobigny, L. (2019). Sociotechnical Morphologies of Rural Energy Autonomy in Germany, Austria and France. En *Local Energy Autonomy: Spaces, Scales, Politics* (pp. 185-211). ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.
- Dóci, G., y Gotchev, B. (2016). When energy policy meets community: Rethinking risk perceptions of renewable energy in Germany and the Netherlands. *Energy Research and Social Science*, 22, 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.019>
- Dóci, G., y Vasileiadou, E. (2015). «Let's do it ourselves» Individual motivations for investing in renewables at community level. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.051>
- Doh, K., Park, S., y Kim, D. Y. (2017). Antecedents and consequences of managerial behavior in agritourism. *Tourism Management*, 61, 511-522. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.03.023>
- Doukas, H., Papadopoulou, A., Savvakis, N., Tsoutsos, T., y Psarras, J. (2012). Assessing energy sustainability of rural communities using Principal Component Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(4), 1949-1957. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.018>
- Dütschke, E., y Wesche, J. P. (2018). The energy transformation as a disruptive development at community level. *Energy Research and Social Science*, 37(October 2017), 251-254. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.030>
- E'Nostra. (2023). *ènostra coop*. <https://www.enostra.it/>
- ECA. (2018). *Special Report No. 05. Renewable energy for sustainable rural development: significant potential synergies, but mostly unrealized*. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_05/SR_Renewable_Energy_EN.pdf.
- Energía.coop. (2023a). *Energía.coop*.
- Energía.coop. (2023b). *Simposio Latinoamericano de Comunidades Energéticas*.
- Engelken, M., Römer, B., Drescher, M., Welpé, I. M., y Picot, A. (2016). Comparing drivers, barriers, and opportunities of business models for renewable energies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 795-809. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.163>
- European Commission. (2019). *Energy D-G for Clean Energy for All Europeans*.
- European Commission. (2022). *State of the Energy Union 2022 (pursuant to Regulation (EU) 2018/1999 of the Governance of the Energy Union and Climate Action)*, v.COM/2022/547 final.

- European Network for Rural Development (ENRD). (2018). Smart Villages: Revitalising Rural Services'. *Eu Rural Review*, 26(26), 1-51. https://enrd.ec.europa.eu/publications/eu-rural-review-26-smart-villages-revitalising-rural-services_en
- European Union. (2021). *Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on Common Rules for the Internal Market for Electricity and Amending Directive 2012/27/EU*.
- Eurostat. (2020). *Regions and Cities Illustrated. Degree of urbanisation*. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/RCI/#?vis=degurb.gen&lang=en>
- Eurostat. (2023). *Share of energy from renewable sources, 2021 (% of gross final energy consumption)*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/b/b1/Share_of_energy_from_renewable_sources%2C_2021_%28%25_of_gross_final_energy_consumption%29.png
- F.G. Reis, I., Gonçalves, I., A.R. Lopes, M., y Henggeler Antunes, C. (2021). Business models for energy communities: A review of key issues and trends. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144(April). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111013>
- Fergen, J., y B. Jacquet, J. (2016). Beauty in motion: Expectations, attitudes, and values of wind energy development in the rural U.S. *Energy Research and Social Science*, 11, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.09.003>
- Fernandez, R. (2021). Community Renewable Energy Projects: The Future of the Sustainable Energy Transition? *International Spectator*, 56(3), 87-104. <https://doi.org/10.1080/03932729.2021.1959755>
- Ferreira, J. J. M., Fernandes, C. I., Raposo, M. L., Thurik, R., y Faria, J. R. (2016). Entrepreneur location decisions across industries. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12(4), 985-1006. <https://doi.org/10.1007/s11365-015-0370-7>
- Fina, B., Monsberger, C., y Auer, H. (2022). A framework to estimate the large-scale impacts of energy community roll-out. *Heliyon*, 8(7), e09905. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09905>
- Fleiß, E., Hatzl, S., Seebauer, S., y Posch, A. (2017). Money, not morale: The impact of desires and beliefs on private investment in photovoltaic citizen participation initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 141, 920-927. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.123>
- Forbord, M., Vik, J., y Hillring, B. G. (2012). Development of local and regional forest based bioenergy in Norway - Supply networks, financial support and political commitment. *Biomass and Bioenergy*, 47, 164-176. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.09.045>
- Fortunato, M. W. P. (2014). Supporting rural entrepreneurship: a review of conceptual developments from research to practice. *Community Development*, 45(4), 387-408. <https://doi.org/10.1080/15575330.2014.935795>
- Fraune, C. (2015). Gender matters: Women, renewable energy, and citizen participation in Germany. *Energy Research and Social Science*, 7, 55-65. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.02.005>
- Frieden, D., Roberts, J., y Gubina, A. F. (2019). Overview of emerging regulatory frameworks on collective self-consumption and energy communities in Europe. *International Conference on the European Energy Market, EEM, 2019-Septe*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/EEM.2019.8916222>
- Fuso Nerini, F., Sovacool, B., Hughes, N., Cozzi, L., Cosgrave, E., Howells, M., Tavoni, M., Tomei, J., Zerriffi, H., y Milligan, B. (2019). Connecting climate action with other Sustainable

- Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(8), 674-680. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0334-y>
- Galli, A., Đurović, G., Hanscom, L., y Knežević, J. (2018). Think globally, act locally: Implementing the sustainable development goals in Montenegro. *Environmental Science and Policy*, 84(March), 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.012>
- García-Ceca, C. (2023). España cuenta a día de hoy con 72 comunidades energéticas y más de 95.000 actores. *Energías Renovables*. <https://www.energiarinnovables.com/autoconsumo/espaa-cuenta-a-dia-de-hoy-con-20231020>
- Garrod, B., Wornell, R., y Youell, R. (2006). Re-conceptualising rural resources as countryside capital: The case of rural tourism. *Journal of Rural Studies*, 22(1), 117-128. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2005.08.001>
- Gatto, A., y Drago, C. (2021). When renewable energy, empowerment, and entrepreneurship connect: Measuring energy policy effectiveness in 230 countries. *Energy Research and Social Science*, 78(September 2020), 101977. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101977>
- Ge, J., Sutherland, L.-A., Polhill, J. G., Matthews, K., Miller, D., y Wardell-Johnson, D. (2017). Exploring factors affecting on-farm renewable energy adoption in Scotland using large-scale microdata. *Energy Policy*, 107, 548-560. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.025>
- Goetz, S. J., y Rupasingha, A. (2014). The Determinants of Self-Employment Growth: Insights From County-Level Data, 2000-2009. *Economic Development Quarterly*, 28(1), 42-60. <https://doi.org/10.1177/0891242413507102>
- González, A. M., Sandoval, H., Acosta, P., y Henao, F. (2016). On the acceptance and sustainability of renewable energy projects-a systems thinking perspective. *Sustainability*, 8(11), 1-21. <https://doi.org/10.3390/su8111171>
- Goodenbery, J., Gorman, J., Carr, S., y Ahern, J. (2023). *Economic Powerhouses: The Economic Impacts of America's Electric Cooperative*.
- Gorroño-Albizu, L., Sperling, K., y Djørup, S. (2019). The past, present and uncertain future of community energy in Denmark: Critically reviewing and conceptualising citizen ownership. *Energy Research & Social Science*, 57, 101231.
- Gov.ie. (2020). *Solar, Wind and Community Energy Projects Set to Deliver €1.4 Billion in Investment and 1,000 Jobs after Government Approves Renewable Energy Auction Results*.
- Grashof, K. (2019). Are auctions likely to deter community wind projects? And would this be problematic? *Energy Policy*, 125(August 2017), 20-32. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.10.010>
- Graute, U. (2015). Local Authorities Acting Globally for Sustainable Development. *Regional Studies*, 50(11), 1931-1942. <https://doi.org/doi:10.1080/00343404.2016.1161740>
- Graziano, M., Billing, S. L., Kenter, J. O., y Greenhill, L. (2017). A transformational paradigm for marine renewable energy development. *Energy Research and Social Science*, 23, 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.10.008>
- Gretzinger, S., Fietze, S., Brem, A., y Ogbonna, T. (Toby) U. (2018). Small scale entrepreneurship – understanding behaviors of aspiring entrepreneurs in a rural area. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 28(1), 22-42. <https://doi.org/10.1108/CR-05-2017-0034>
- Groth, T. M., y Vogt, C. A. (2014). Rural wind farm development: Social, environmental and economic features important to local residents. *Renewable Energy*, 63(January), 1-8.

- <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.08.035>
- Gsänger, S., y Karl, T. (2020). Community Wind Under the Auctions Model: A Critical Appraisal. En *In Tanay Sıdkı Uyar, ed. Accelerating the Transition to a 100% Renewable Energy Era. Lecture Notes in Energy* (pp. 233-257). Springer.
- Gustafson, P., y Hertting, N. (2017). Understanding Participatory Governance: An Analysis of Participants' Motives for Participation. *American Review of Public Administration*, 47(5), 538-549.
- Gutfleisch, G., y Selenic, M. (2020). CMS Austria: New Rules on Energy Communities in Austria. *Balkan Green Energy News, November*.
- Haggett, C., y Aitken, M. (2015). Grassroots Energy Innovations: the Role of Community Ownership and Investment. *Current Sustainable Renewable Energy Reports*, 2(3), 98-104. <https://doi.org/10.1007/s40518-015-0035-8>
- Hain, J. J., Ault, G. W., Galloway, S. J., Cruden, A., y McDonald, J. R. (2005). Additional renewable energy growth through small-scale community orientated energy policies. *Energy Policy*, 33(9), 1199-1212. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.11.017>
- Hall, S., Foxon, T. J., y Bolton, R. (2016). Financing the civic energy sector: How financial institutions affect ownership models in Germany and the United Kingdom. *Energy Research and Social Science*, 12, 5-15. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.11.004>
- Hanke, F., Guyet, R., y Feenstra, M. (2021). Do renewable energy communities deliver energy justice? Exploring insights from 71 European cases. *Energy Research and Social Science*, 80(August), 102244. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102244>
- Heaslip, E., Costello, G. J., y Lohan, J. (2016). Assessing Good-practice Frameworks for the Development of Sustainable Energy Communities in Europe : Lessons from Denmark and Ireland. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 4(3), 307-319. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.13044/j.sdewes.2016.04.0024>
- Henderson, J., y Weiler, S. (2010). Entrepreneurs and job growth: Probing the boundaries of time and space. *Economic Development Quarterly*, 24(1), 23-32. <https://doi.org/10.1177/0891242409350917>
- Heras-Saizarbitoria, I., Sáez, L., Allur, E., y Morandeira, J. (2018). The emergence of renewable energy cooperatives in Spain: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94(June), 1036-1043. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.049>
- Herbes, C., Brummer, V., Rognli, J., Blazejewski, S., y Gericke, N. (2017). Responding to policy change: New business models for renewable energy cooperatives – Barriers perceived by cooperatives' members. *Energy Policy*, 109(June), 82-95. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.051>
- Hewitt, R. J., Bradley, N., Compagnucci, A. B., Barlagne, C., Ceglarz, A., Cremades, R., McKeen, M., Otto, I. M., y Slee, B. (2019). Social innovation in community energy in Europe: A review of the evidence. *Frontiers in Energy Research*, 7(APR), 1-27. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2019.00031>
- Hicks, J., y Ison, N. (2011). Community-owned renewable energy (CRE): Opportunities for rural Australia. *Rural Society*, 20(3), 244-255. <https://doi.org/10.5172/rsj.20.3.244>
- Hicks, J., y Ison, N. (2018). An exploration of the boundaries of 'community' in community renewable energy projects: Navigating between motivations and context. *Energy Policy*, 113(June 2016), 523-534. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.031>

- Hoffman, S. M., y High-Pippert, A. (2010). From private lives to collective action: Recruitment and participation incentives for a community energy program. *Energy Policy*, 38(12), 7567-7574. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.054>
- Holstead, K. L., Galán-Díaz, C., y Sutherland, L. A. (2017). Discourses of on-farm wind energy generation in the UK farming press. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 19(4), 391-407. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1224157>
- Holstenkamp, L., y Kahla, F. (2016). What are community energy companies trying to accomplish? An empirical investigation of investment motives in the German case. *Energy Policy*, 97, 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.010>
- Horstink, L., Wittmayer, J. M., Ng, K., Luz, G. P., Marín-González, E., Gähns, S., Campos, I., Holstenkamp, L., Oxenaar, S., y Brown, D. (2020). Collective renewable energy prosumers and the promises of the energy union: Taking stock. *Energies*, 13(2), 1-30. <https://doi.org/10.3390/en13020421>
- Huang, Z., Yu, H., Peng, Z., y Zhao, M. (2015). Methods and tools for community energy planning: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42(4800), 1335-1348. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.042>
- Huybrechts, B., y Mertens, S. (2014). The relevance of the cooperative model in the field of renewable energy. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 85(2), 193-212. <https://doi.org/10.1111/apce.12038>
- IDAE. (2023). *Visor de Comunidades Energéticas*.
- IEA-RETD. (2016). *Cost and Financing Aspects of Community Renewable Energy Projects. Volume II: Danish Case Study*. Utrecht. <http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2016/08/Costand-Financing-Community-Renewables-Volume-II-Canadian-Report.pdf>
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change: Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>
- IRENA. (2019). Renewable energy auctions. En *Renewable energy auctions: Status and trends beyond price*.
- Janhunen, S., Hujala, M., y Pätäri, S. (2014). Owners of second homes, locals and their attitudes towards future rural wind farm. *Energy Policy*, 73, 450-460. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.050>
- Japp, C., Braun, A., Olivio-Morato, M., Heinken, S., Zamorano-Arias, D., Saavedra, C., Renz, J., y Tudela-Rivadeneira, F. (2018). Potencial de las Cooperativas de Energías Renovables en América Latina. En *DRGV*. https://issuu.com/idealeco_logicas/docs/est-coopenergia-final
- Jefatura del Estado. (2022). *Real Decreto-ley 18 / 2022 , de 18 de octubre , por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del " Plan + seguridad para tu energía (+ (pp. 1-61)*.
- Jiménez, M. (2023). Contexto Regulatorio y de Política Publica en México. *Simposio Latinoamericano de Comunidades Energéticas*, 7.
- Jokinen, P., Järvelä, M., Huttunen, S., y Puupponen, A. (2008). Experiments in sustainable rural livelihood in Finland. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and*

- Ecology*, 7(3), 211-228. <https://doi.org/10.1504/IJARGE.2008.018326>
- Jordao, T. C. (2010). GIS and renewable energy sources. *GIM International*, 24, 21-23. <http://www.gim-international.com/>
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=caba6&AN=20103345629>
<http://oxfordsfx.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?sid=OVID:cabadb&id=pmid:&id=doi:&issn=1566-9076&isbn=&volume=24&issue=11&spage=21&>
- Kalantaridis, C., y Bika, Z. (2006). Local embeddedness and rural entrepreneurship: Case-study evidence from Cumbria, England. *Environment and Planning A*, 38(8), 1561-1579. <https://doi.org/10.1068/a3834>
- Kalkbrenner, B. J., y Roosen, J. (2016). Citizens' willingness to participate in local renewable energy projects: The role of community and trust in Germany. *Energy Research and Social Science*, 13, 60-70. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.006>
- Kampman, B., Blommerde, J., y Afman, M. (2016). B. Kampman J. Blommerde M. Afman. *The potential of energy citizens in the European Union*. <https://cedelft.eu/publications/the-potential-of-energy-citizens-in-the-european-union/>
- Karlsson, N. P. E., Halila, F., Mattsson, M., y Hoveskog, M. (2017). Success factors for agricultural biogas production in Sweden: A case study of business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2925-2934. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.178>
- Katsaprakakis, D. Al, y Christakis, D. G. (2016). The exploitation of electricity production projects from Renewable Energy Sources for the social and economic development of remote communities. the case of Greece: An example to avoid. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 341-349. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.029>
- Kaygusuz, K. (2007). Energy for sustainable development: Key issues and challenges. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 2(1), 73-83. <https://doi.org/10.1080/15567240500402560>
- Keating, D. (2021). *EU Renewables Auctions Are Crowding Out Community Energy Projects*. *Energy Monitor*. <https://energymonitor.ai/finance/regulation-policy/eu-renewablesauctions-are-crowding-out-community-energy-projects>
- Kitchen, L., y Marsden, T. (2009). Creating sustainable rural development through stimulating the eco-economy: Beyond the eco-economic paradox? *Sociologia Ruralis*, 49(3), 273-294. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2009.00489.x>
- Klein, S. J. W., y Coffey, S. (2016). Building a sustainable energy future, one community at a time. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 867-880. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.129>
- Koirala, B. P., Araghi, Y., Kroesen, M., Ghorbani, A., Hakvoort, R. A., y Herder, P. M. (2018). Trust, awareness, and independence: Insights from a socio-psychological factor analysis of citizen knowledge and participation in community energy systems. *Energy Research and Social Science*, 38(December 2016), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.009>
- Koirala, B. P., Koliou, E., Friege, J., Hakvoort, R. A., y Herder, P. M. (2016). Energetic communities for community energy: A review of key issues and trends shaping integrated community energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 722-744. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.080>
- Koltunov, M., Pezzutto, S., Bisello, A., Lettner, G., Hiesl, A., van Sark, W., Louwen, A., y

- Wilczynski, E. (2023). Mapping of Energy Communities in Europe: Status Quo and Review of Existing Classifications. *Sustainability (Switzerland)*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/su15108201>
- Kooij, H. J., Oteman, M., Veenman, S., Sperling, K., Magnusson, D., Palm, J., y Hvelplund, F. (2018). Between grassroots and treetops: Community power and institutional dependence in the renewable energy sector in Denmark, Sweden and the Netherlands. *Energy Research and Social Science*, 37(July 2017), 52-64. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.019>
- Korsgaard, S., Ferguson, R., y Gaddefors, J. (2015). The best of both worlds: how rural entrepreneurs use placial embeddedness and strategic networks to create opportunities. *Entrepreneurship and Regional Development*, 27(9-10), 574-598. <https://doi.org/10.1080/08985626.2015.1085100>
- Korsgaard, S., Müller, S., y Wittorff-Tanvig, H. (2015). Rural entrepreneurship or entrepreneurship in the rural – between place and space. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 21(1), 5-26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216>
- Krakowiak-Bal, A., Ziemianczyk, U., y Wozniak, A. (2017). Building entrepreneurial capacity in rural areas. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 23(6), 903-918. <https://doi.org/10.1108/IJEER-07-2017-0223>
- Krakowiak-Bal, A., Ziemianczyk, U., Wozniak, A., y Krakowiak-bal, A. (2017). Building entrepreneurial capacity in rural areas The use of AHP analysis for infrastructure evaluation. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 23(6), 903-918. <https://doi.org/10.1108/IJEER-07-2017-0223>
- Krug, M., Di Nucci, M. R., Schwarz, L., Alonso, I., Azevedo, I., Bastiani, M., Dyląg, A., Laes, E., Hinsch, A., Klävs, G., Kudreņickis, I., Maleki, P., Massa, G., Meynaerts, E., Pappa, S., y Standal, K. (2023). Implementing European Union Provisions and Enabling Frameworks for Renewable Energy Communities in Nine Countries: Progress, Delays, and Gaps. *Sustainability (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/su15118861>
- Kulcsar, L. J., Selfa, T., y Bain, C. M. (2016). Privileged access and rural vulnerabilities: Examining social and environmental exploitation in bioenergy development in the American Midwest. *Journal of Rural Studies*, 47, 291-299. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.01.008>
- Kunze, C., y Becker, S. (2015). Collective ownership in renewable energy and opportunities for sustainable degrowth. *Sustainability Science*, 10(3), 425-437. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0301-0>
- Lafuente, E., Vaillant, Y., y Serarols, C. (2010). Location decisions of knowledge-based entrepreneurs: Why some Catalan KISAs choose to be rural? *Technovation*, 30(11-12), 590-600. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.07.004>
- Lagendijk, A., Kooij, H. J., Veenman, S., y Oteman, M. (2021). Noisy monsters or beacons of transition: The framing and social (un)acceptance of Dutch community renewable energy initiatives. *Energy Policy*, 159(October 2020), 112580. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112580>
- Lam, P. T. I., y Law, A. O. K. (2016). Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: An exploratory case study approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.046>
- Lange-Salvia, A., Leal Filho, W., Londero Brandli, L., y Sapper Griebeler, J. (2019). Assessing

- research trends related to Sustainable Development Goals: local and global issues. *Journal of Cleaner Production*, 208, 841-849. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.242>
- Lee, N., y Cowling, M. (2014). Do rural firms perceive different problems? Geography, sorting, and barriers to growth in UK SMEs. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 33(1), 25-42. <https://doi.org/10.1068/c12234b>
- Leiren, M. D., Aakre, S., Linnerud, K., Julsrud, T. E., Di Nucci, M. R., y Krug, M. (2020). Community acceptance of wind energy developments: Experience from wind energy scarce regions in Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5), 18-20. <https://doi.org/10.3390/su12051754>
- Leonhardt, R., Noble, B., Poelzer, G., Fitzpatrick, P., Belcher, K., y Holdmann, G. (2022). Advancing local energy transitions: A global review of government instruments supporting community energy. *Energy Research and Social Science*, 83, 102350. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102350>
- Levite, B., y Rakow, A. (2015). Community Energy Generation. En *Energy Resilient Buildings & Communities: A Practical Guide*.
- Li, L. W., Birmele, J., Schaich, H., y Konold, W. (2013). Transitioning to Community-owned Renewable Energy: Lessons from Germany. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 719-728. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.089>
- Li, L. W., y Yu, Y. H. (2016). Planning low carbon communities: Why is a self-sustaining energy management system indispensable? *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 11(4), 371-376. <https://doi.org/10.1080/15567249.2011.647243>
- Loomis, D. G., Hayden, J., Noll, S., y Payne, J. E. (2016). Economic Impact of Wind Energy in Illinois. *Journal of Business Valuation and Economic Loss Analysis*, 11(1), 3-23. <https://doi.org/10.1515/jbvela-2015-0008>
- López-Cabarcos, M. Á., Romero-Castro, N., y Miramontes-Viña, V. (2020). Autonomía energética local y desarrollo rural sostenible. Análisis de la pre-disposición a participar en comunidades energéticas renovables. *Revista Galega de Economía*, 29(2), 1-25. <https://doi.org/10.15304/rge.29.2.6914>
- López-Iglesias, E., Peón, D., y Rodríguez-Álvarez, J. (2018). Mobility innovations for sustainability and cohesion of rural areas: A transport model and public investment analysis for Valdeorras (Galicia, Spain). *Journal of Cleaner Production*, 172, 3520-3534. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.149>
- Lowitzsch, J., y Hanke, F. (2019). Energy transition: Financing consumer co-ownership in renewables. *Energy Transition: Financing Consumer Co-Ownership in Renewables*, 139-162. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93518-8>
- Lutz, L. M., Fischer, L. B., Newig, J., y Lang, D. J. (2017). Driving factors for the regional implementation of renewable energy - A multiple case study on the German energy transition. *Energy Policy*, 105(April 2016), 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.02.019>
- Ma, Y., Thornton, T. F., Mangalagiu, D., Lan, J., Cappello, E. A., y Leeuw, S. Van Der. (2020). Understanding Green Businesses and Urban Transformations. *Climatic Change*, 621-636.
- Magnani, N., Maretti, M., Salvatore, R., y Scotti, I. (2017). Ecopreneurs, rural development and alternative socio-technical arrangements for community renewable energy. *Journal of Rural Studies*, 52, 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.03.009>

- Mahzouni, A. (2019). The role of institutional entrepreneurship in emerging energy communities: The town of St. Peter in Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 107(March), 297-308. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.03.011>
- Maleki-Dizaji, P., del Bufalo, N., Di Nucci, M. R., y Krug, M. (2020). Overcoming barriers to the community acceptance of wind energy: Lessons learnt from a comparative analysis of best practice cases across Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/SU12093562>
- Marinakis, V., Papadopoulou, A. G., y Psarras, J. (2015). Local communities towards a sustainable energy future: needs and priorities. *International Journal of Sustainable Energy*, 36(3), 296-312. <https://doi.org/10.1080/14786451.2015.1018264>
- Marinakis, V., Papadopoulou, A. G., y Psarras, J. (2017). Local communities towards a sustainable energy future: needs and priorities. *International Journal of Sustainable Energy*, 36(3), 296-312. <https://doi.org/10.1080/14786451.2015.1018264>
- Markantoni, M., y Strijker, D. (2012). Side activities of non-farmers in rural areas in the Netherlands. *Urbani Izziv*, 23(SUPPL. 2), 76-86. <https://doi.org/10.5379/urbani-izziv-en-2012-23-supplement-2-006>
- Markantoni, M., y Woolvin, M. (2013). The role of rural communities in the transition to a low-carbon Scotland: A review. *Local Environment*, 20(2), 202-219. <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.834880>
- Martinat, S., y Tureckova, K. (2016). Local Development in the Post-Mining Countryside? Impacts of an Agricultural ad plant on rural community. *Geographia Technica*, 11(2), 54-66. <https://doi.org/10.21163/GT>
- Martínez-Alonso, P., Hewitt, R., Pacheco, J. D., Bermejo, L. R., Jiménez, V. H., Guillén, J. V., Bressers, H., y de Boer, C. (2016). Losing the roadmap: Renewable energy paralysis in Spain and its implications for the EU low carbon economy. *Renewable Energy*, 89(2016), 680-694. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.12.004>
- Martínez-Filgueira, X., Peón, D., y López-Iglesias, E. (2017). Intra-rural divides and regional planning: an analysis of a traditional emigration region (Galicia, Spain). *European Planning Studies*, 25(7), 1237-1255. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1319465>
- Martire, S., Tuomasjukka, D., Lindner, M., Fitzgerald, J., y Castellani, V. (2015). Sustainability impact assessment for local energy supplies' development - The case of the alpine area of Lake Como, Italy. *Biomass and Bioenergy*, 83, 60-76. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.08.020>
- Mayer, H., Habersetzer, A., y Meili, R. (2016). Rural-urban linkages and sustainable regional development: The role of entrepreneurs in linking peripheries and centers. *Sustainability (Switzerland)*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/su8080745>
- McKenna, R. (2018). The double-edged sword of decentralized energy autonomy. *Energy Policy*, 113(November 2017), 747-750. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.11.033>
- Meccheri, N., y Pelloni, G. (2006). Rural entrepreneurs and institutional assistance: An empirical study from mountainous Italy. *Entrepreneurship and Regional Development*, 18(5), 371-392. <https://doi.org/10.1080/08985620600842113>
- Meijer, M. (2018). *Community-led, Government-fed and Informal. Exploring planning from below in depopulating regions across Europe* (Número January).
- Meijer, M. (2019). Community-led and Government-fed: Comparing Informal Planning Practices in Depopulating Regions across Europe. *Journal of Rural and Community*

- Development*, 14(4). <https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/1661/397>
- Menéndez Sánchez, J., y Fernández Gómez, J. (2022). Comunidades Energéticas casos de estudio. *Orkestra (Instituto vasco de Competividad)*, 05, 125. www.orkestra.deusto.es
- Mergner, R., y Rutz, D. (2014). *Community energy in Germany: existing models , public-private funding and good practice examples* (Número September). <http://www.communitypower.eu/images/GemanyD32.pdf>
- Mey, F., y Diesendorf, M. (2018a). Who owns an energy transition? Strategic action fields and community wind energy in Denmark. *Energy Research and Social Science*, 35(March 2017), 108-117. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.044>
- Mey, F., y Diesendorf, M. (2018b). Who owns an energy transition? Strategic action fields and community wind energy in Denmark. *Energy Research and Social Science*, 35(October 2017), 108-117. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.044>
- Midmore, P., y Whittaker, J. (2000). Economics for sustainable rural systems. *Ecological Economics*, 35(2), 173-189. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00195-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00195-6)
- Mignon, I., y Rüdinger, A. (2016). The impact of systemic factors on the deployment of cooperative projects within renewable electricity production – An international comparison. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 478-488. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.026>
- Miramontes-Viña, V., Romero-Castro, N., y López-Cabarcos, M. Á. (2023). Advancing towards a sustainable energy model. Uncovering the untapped potential of rural areas. *AIMS Environmental Science*, 10(2), 287-312. <https://doi.org/10.3934/environsci.2023017>
- Mohammadi, N. (2023). Investigation of Community Energy Business Models from an Institutional Perspective: Intermediaries and Policy Instruments in Selected Cases of Developing and Developed Countries. *Sustainability (Switzerland)*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/su15108423>
- Monteleone, M., Cammerino, A. R. B., y Libutti, A. (2018). Agricultural “greening” and cropland diversification trends: Potential contribution of agroenergy crops in Capitanata (South Italy). *Land Use Policy*, 70(October 2017), 591-600. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.038>
- Morato, M. (2023). Contexto regulatorio y de políticas públicas de Comunidades Energéticas en Brasil. *Simposio Latinoamericano de Comunidades Energéticas*.
- Moroni, S., Alberti, V., Antoniucci, V., y Bisello, A. (2019). Energy communities in the transition to a low-carbon future: A taxonomical approach and some policy dilemmas. *Journal of Environmental Management*, 236(September 2018), 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.095>
- Morris, W., Henley, A., y Dowell, D. (2017). Farm diversification, entrepreneurship and technology adoption: Analysis of upland farmers in Wales. *Journal of Rural Studies*, 53, 132-143. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.05.014>
- Morrison, C., Ramsey, E., y Bond, D. (2017). The role of social entrepreneurs in developing community resilience in remote areas. *Journal of Enterprising Communities*, 11(1), 95-112. <https://doi.org/10.1108/JEC-02-2015-0020>
- MTERD. (2020). RD 960/2020 resolución de 18 de septiembre de 2013, del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, por la que se dictan normas de registro y valoración e información a incluir en la memoria de las cuentas anuales sobre el deterioro del valor de los. *Boletín Oficial del Estado*, 26798-26800.

- Müller, S. (2013). Entrepreneurship and Regional Development: On the Interplay between Agency and Context. En *Department of Business Administration* (Número January 2013).
- Müller, S., y Korsgaard, S. (2018). Resources and bridging: the role of spatial context in rural entrepreneurship. *Entrepreneurship and Regional Development*, 30(1-2), 224-255. <https://doi.org/10.1080/08985626.2017.1402092>
- Munday, M., Bristow, G., y Cowell, R. (2011). Wind farms in rural areas: How far do community benefits from wind farms represent a local economic development opportunity? *Journal of Rural Studies*, 27(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2010.08.003>
- Nadaï, A., Labussière, O., Debourdeau, A., Régnier, Y., Cointe, B., y Dobigny, L. (2015). French policy localism: Surfing on «Positive Energie Territories» (Tepos). *Energy Policy*, 78, 281-291. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.005>
- Naudé, W., Siegel, M., y Marchand, K. (2017). Migration, entrepreneurship and development: critical questions. *IZA Journal of Migration*, 6(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40176-016-0077-8>
- Naumann, M., y Rudolph, D. (2020). Conceptualizing rural energy transitions: Energizing rural studies, ruralizing energy research. *Journal of Rural Studies*, 73(October 2019), 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.12.011>
- Neal, S. (2013). Transition culture: Politics, localities and ruralities. *Journal of Rural Studies*, 32, 60-69. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2013.04.001>
- Neto, P., Santos, A., y Serrano, M. M. (2014). Public policies supporting local networks for entrepreneurship and innovation: Effectiveness and added value analysis of LEADER program in the Alentejo region of Portugal. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 21(3), 406-435. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2014.060900>
- Newbery, R., Siwale, J., y Henley, A. (2017). Rural entrepreneurship theory in the developing and developed world. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 18, 3-4.
- Nilson, R. S., y Stedman, R. C. (2023). Reacting to the Rural Burden: Understanding Opposition to Utility-Scale Solar Development in Upstate New York. *Rural Sociology*, 14(10). <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ruso.12486>
- Nolden, C., Barnes, J., y Nicholls, J. (2020). Community energy business model evolution: A review of solar photovoltaic developments in England. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122(May 2019), 109722. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109722>
- North, D., y Smallbone, D. (2006). Developing entrepreneurship and enterprise in Europe's peripheral rural areas: Some issues facing policy-makers. *European Planning Studies*, 14(1), 41-60. <https://doi.org/10.1080/09654310500339125>
- NRECA. (2023a). *American Electric Cooperatives*.
- NRECA. (2023b). *Electric Co-Op Facts & Figures*. April.
- OECD. (2012). *Linking Renewable Energy to Rural Development Executive Summary*. <https://doi.org/10.1787/9789264180444-en>
- Okkonen, L., y Lehtonen, O. (2016). Socio-economic impacts of community wind power projects in Northern Scotland. *Renewable Energy*, 85, 826-833. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.047>
- Olfert, M. R., y Partridge, M. D. (2010). Best practices in twenty-first-century rural development and policy. *Growth and Change*, 41(2), 147-164. <https://doi.org/10.1111/j.1468->

2257.2010.00523.x

- ONU. (2019). World Urbanization Prospects. En *Demographic Research* (Vol. 12). <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., y Tucci, C. L. (2005). Clarifying business modelos: origins, present, and future of the concept. *Communications of the Association for Information Systems*, 15, 2-43. [https://doi.org/10.1016/S0046-8177\(75\)80107-9](https://doi.org/10.1016/S0046-8177(75)80107-9)
- Paredes-Sánchez, J. P., López-Ochoa, L. M., López-González, L. M., Las-Heras-Casas, J., y Xiberta-Bernat, J. (2018). Energy utilization for distributed thermal production in rural areas: A case study of a self-sustaining system in Spain. *Energy Conversion and Management*, 174(May), 1014-1023. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2018.08.080>
- Parlamento Europeo. (2009). Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 140(2), 16-62. <http://iet.jrc.ec.europa.eu/%5Cnhttps://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf%5Cnhttps://www.futurelearn.com/courses/energy-transition/1/steps/51996%5Cnpapers3://publication/uuid/4DD897A8-56D4-44FD-A353-BF994D8CD128>
- Parlamento Europeo. (2018). Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. *Official Journal of the European Union*, 2018(L 328), 82-209. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>
- Parlamento Europeo. (2019). Directiva (UE) 2019/ 944 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 sobre normas para el mercado de la electricidad, Art.16. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 27-28.
- Parlamento Europeo. (2023). *Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023 por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de*.
- Parreño-Rodríguez, A., Ramallo-González, A. P., Chinchilla-Sánchez, M., y Molina-García, A. (2023). Community energy solutions for addressing energy poverty: A local case study in Spain. *Energy and Buildings*, 296(April). <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113418>
- Pato, M. L., y Teixeira, A. A. C. (2016). Twenty Years of Rural Entrepreneurship: A Bibliometric Survey. *Sociologia Ruralis*, 56(1), 3-28. <https://doi.org/10.1111/soru.12058>
- Pérez-Tuta, M. (2023). Contexto regulatorio y de política pública de Comunidades Energéticas en Colombia. *Simposio Latinoamericano de Comunidades Energéticas*.
- Perlaviciute, G., y Steg, L. (2014). Contextual and psychological factors shaping evaluations and acceptability of energy alternatives: Integrated review and research agenda. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 35, 361-381. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.003>
- Poggi, F., Firmino, A., y Amado, M. (2018). Planning renewable energy in rural areas: Impacts on occupation and land use. *Energy*, 155, 630-640. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.05.009>
- Poggi, F., Firmino, A., y Amado, M. (2020). Shaping energy transition at municipal scale: A net-zero energy scenario-based approach. *Land Use Policy*, 99(July), 104955. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104955>
- Polzin, F., Migendt, M., Täube, F. A., y von Flotow, P. (2015). Public policy influence on

- renewable energy investments-A panel data study across OECD countries. *Energy Policy*, 80, 98-111. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.026>
- Prados, M. J. (2010). Renewable energy policy and landscape management in Andalusia, Spain: The facts. *Energy Policy*, 38(11), 6900-6909. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.07.005>
- Puhakka-Tarvainen, H., y Renvall, J. (2012). *Community Renewable Energy in the Northern Periphery – An Argument for Policy Change Project initiation*. North. Karelia University of Applied Sciences, Centre for Natural Resources.
- Punt, M. B., Bauwens, T., Frenken, K., y Holstenkamp, L. (2022). Institutional relatedness and the emergence of renewable energy cooperatives in German districts. *Regional Studies*, 56(4), 548-562. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1890708>
- PWC. (2022). *El papel del consumidor y de la gestión de la demanda en la Transición Energética*. <https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/el-papel-del-consumidor-y-de-la-gestion-de-la-demanda-en-la-transicion-energetica/?lang=es>
- Raimi, D., y Pesek, S. (2022). *What Is an “Energy Community”?*
- Rajal, B. (2021). Austria: Which Company Structure Is Best for Renewable Energy Communities? *Schoenherr.eu*, May. <https://www.schoenherr.eu/content/austria-whichcompany-structure-is-best-for-renewable-energy-communities/>
- Ramírez-Tovar, A. M., y Scheinder, K. (2023). Por más, y no menos, comunidades energéticas en la generación ciudadana: diálogo entre las regulaciones brasileña y colombiana. En *Energía y Equidad - Comunidades Energéticas* (p. 14).
- Reddy, A. K. N. (2002). A generic Southern perspective on renewable energy. *Energy for Sustainable Development*, 6(3), 74-83. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60327-0](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60327-0)
- REE Red Eléctrica de España. (2021). *Primer modelo de autoconsumo comunitario - Red Eléctrica de España*. <https://www.ree.es/es/sostenibilidad/proyectos-destacados/innovacion-social/primer-modelo-autoconsumo-comunitario>
- Reidolf, M. (2016). Knowledge networks and the nature of knowledge relationships of innovative rural SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 19(3), 317-336. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216>
- REN21. (2016). *Renewable energy Policy Network for the 21st century. Renewables 2014. Global Status Report*.
- REScoop.eu. (2023). *REScoop.eu*.
- Rivera, M., Knickel, K., de los Rios, I., Ashkenazy, A., Pears, D. Q., Chebach, T., y Šūmane, S. (2018). Rethinking the connections between agricultural change and rural prosperity: A discussion of insights derived from case studies in seven countries. *Journal of Rural Studies*, 59, 242-251. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.07.006>
- Rizzo, A. (2017). Managing the energy transition in a tourism-driven economy: The case of Malta. *Sustainable Cities and Society*, 33, 126-133. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.12.005>
- Roberts, J., Bodman, F., y Rybski, R. (2014). Community Power: Model Legal Frameworks for Citizen-owned Renewable Energy. *ClientEarth*.
- Roesler, T. (2019). Community resources for energy transition: Implementing bioenergy villages in Germany. *Area*, 51(2), 268-276. <https://doi.org/10.1111/area.12444>

- Roesler, T., y Hassler, M. (2019). Creating niches – The role of policy for the implementation of bioenergy village cooperatives in Germany. *Energy Policy*, 124(June 2018), 95-101. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.07.012>
- Rogers, J. C., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2008a). Public perceptions of opportunities for community-based renewable energy projects. *Energy Policy*, 36, 4217-4226.
- Rogers, J. C., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2008b). Public perceptions of opportunities for community-based renewable energy projects. *Energy Policy*, 36, 4217-4226. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.07.028>
- Rogers, J. C., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2012a). Social impacts of community renewable energy projects: Findings from a woodfuel case study. *Energy Policy*, 42, 239-247. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.081>
- Rogers, J. C., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2012b). What factors enable community-leadership of renewable energy projects? Lessons from a woodfuel heating initiative. En *Local Economy* (Vol. 27, pp. 209-222).
- Rogers, J., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2008). Public perceptions of opportunities for community-based renewable energy projects. *Energy Policy*, 36, 4217-4226.
- Rogers, J., Simmons, E. A., Convery, I., y Weatherall, A. (2012). Social impacts of community renewable energy projects: Findings from a woodfuel case study. *Energy Policy*, 42, 239-247. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.081>
- Romano, A. A., Scandurra, G., Carfora, A., y Fodor, M. (2017). Renewable investments: The impact of green policies in developing and developed countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(July 2016), 738-747. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.024>
- Romero-Castro, N., Ángeles López-Cabarcos, M., Miramontes-Viña, V., y Ribeiro-Soriano, D. (2023). Sustainable energy transition and circular economy: The heterogeneity of potential investors in rural community renewable energy projects. *Environment, Development and Sustainability*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02898-z>
- Romero-Castro, N., Miramontes-Viña, V., y López-Cabarcos, M. Á. (2022). Understanding the Antecedents of Entrepreneurship and Renewable Energies to Promote the Development of Community Renewable Energy in Rural Areas. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031234>
- Romero-Castro, N., Piñeiro-Chousa, J., y Pérez-Pico, A. (2021). Dealing with heterogeneity and complexity in the analysis of the willingness to invest in community renewable energy in rural areas. *Technological Forecasting and Social Change*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121165>
- Romero-Rubio, C., y de Andrés Díaz, J. R. (2015). Sustainable energy communities: A study contrasting Spain and Germany. *Energy Policy*, 85, 397-409. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.06.012>
- Romero-Rubio, M. del C. (2015). *Barreras y oportunidades para el desarrollo de comunidades energéticas sostenibles en España. Estudio comparativo con Estados Unidos y Alemania*. repositorio.https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13331/TD_ROMERO_RUBI_O_Maria_del_Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rommel, J., Radtke, J., von Jorck, G., Mey, F., y Yildiz, Ö. (2018). Community renewable energy at a crossroads: A think piece on degrowth, technology, and the democratization of

- the German energy system. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1746-1753. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.114>
- Root, S. (2022). Cooperativas G&T y energía solar distribuida: Un maridaje perfecto. *EDF Renewable*.
- Ruiz-Fuensanta, M. J., Gutiérrez-Pedrero, M. J., y Tarancón, M. Á. (2019). The role of regional determinants in the deployment of renewable energy in farms. The case of Spain. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11215937>
- Sach, T., Lotz, B., y von Blücher, F. (2019). Auctions for the support of renewable energy in Germany. *Aures li: D2.1-De*, 817619, 40. http://aures2project.eu/wp-content/uploads/2020/04/AURES_II_case_study_Germany_v3.pdf
- Sætórsdóttir, A. D., y Hall, C. M. (2019). Contested development paths and rural communities: Sustainable energy or sustainable tourism in Iceland? *Sustainability (Switzerland)*, 11(13). <https://doi.org/10.3390/su11133642>
- Salm, S., Hille, S. L., y Wüstenhagen, R. (2016). What are retail investors' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany. *Energy Policy*, 97, 310-320. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.042>
- Sánchez-Oro Sánchez, M., y Fernández Sánchez, M. R. (2017). Tecnologías digitales y emprendimiento de mujeres rurales. *Ciudadanía Digital*, 18, 259-277.
- Schaffer, A., y Düvelmeyer, C. (2016). Regional drivers of on-farm energy production in Bavaria. *Energy Policy*, 95, 361-369. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.047>
- Schreuer, A., y Weismeier-Sammer, D. (2010). *Energy Cooperatives and Local Ownership in the Field of Renewable Energy Technologies: a Literature Review*.
- Schreuer, Anna, y Weismeier-Sammer, D. (2010). Energy cooperatives and local Ownership in the field of renewable energy technologies: A literature review. En *RiCC research report 2010/4* (Número October).
- Schwanitz, V. J., Wierling, A., Arghandeh Paudler, H., von Beck, C., Dufner, S., Koren, I. K., Kraudzun, T., Marcroft, T., Mueller, L., y Zeiss, J. P. (2023). Statistical evidence for the contribution of citizen-led initiatives and projects to the energy transition in Europe. *Scientific Reports*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28504-4>
- Scotti, I., y Minervini, D. (2016). Performative connections: translating sustainable energy transition by local communities. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 30(3), 350-364. <https://doi.org/10.1080/13511610.2016.1237282>
- Sebi, C., y Vernay, A. L. (2020). Community renewable energy in France: The state of development and the way forward. *Energy Policy*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111874>
- Seyfang, G., Park, J. J., y Smith, A. (2013). A thousand flowers blooming? An examination of community energy in the UK. *Energy Policy*, 61, 977-989. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.030>
- Shi, X., Liu, X., y Yao, L. (2016). Assessment of instruments in facilitating investment in off-grid renewable energy projects. *Energy Policy*, 95, 437-446. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.02.001>
- Simón, X., Copena, D., y Montero, M. (2019). Strong wind development with no community participation. The case of Galicia (1995–2009). *Energy Policy*, 133(July), 110930. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110930>

- Slee, B. (2015). Is there a case for community-based equity participation in Scottish on-shore wind energy production? Gaps in evidence and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 540-549. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.064>
- Slee, B. (2020). Social innovation in community energy in Scotland: Institutional form and sustainability outcomes. *Global Transitions*, 2, 157-166. <https://doi.org/10.1016/j.glt.2020.07.001>
- Sliz-Szkliniarz, B. (2013). Assessment of the renewable energy-mix and land use trade-off at a regional level: A case study for the Kujawsko-Pomorskie Voivodship. *Land Use Policy*, 35, 257-270. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.05.018>
- Soeiro, S., y Ferreira Dias, M. (2020). Community renewable energy: Benefits and drivers. *Energy Reports*, 6, 134-140. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.11.087>
- Sperling, K. (2017). How does a pioneer community energy project succeed in practice? The case of the Samsø Renewable Energy Island. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 71(February 2016), 884-897. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.116>
- Starick, A., Syrbe, R. U., Steinhäuser, R., Lupp, G., Matzdorf, B., y Zander, P. (2014). Scenarios of bioenergy provision: Technological developments in a landscape context and their social effects. *Environment, Development and Sustainability*, 16(3), 575-594. <https://doi.org/10.1007/s10668-013-9495-4>
- Stathopoulou, S., Psaltopoulos, D., y Skuras, D. (2004). Rural entrepreneurship in Europe: A research framework and agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 10(6), 404-425. <https://doi.org/10.1108/13552550410564725>
- Stefes, C. H. (2010). Bypassing Germany's reformstau: The remarkable rise of renewable energy. *German Politics*, 19(2), 148-163. <https://doi.org/10.1080/09644001003793222>
- Steiner, A., y Atterton, J. (2015). Exploring the contribution of rural enterprises to local resilience. *Journal of Rural Studies*, 40, 30-45. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.05.004>
- Stephens, H. M., Partridge, M. D., y Faggian, A. (2013). Innovation, entrepreneurship and economic growth in lagging regions. *Journal of Regional Science*, 53(5), 778-812. <https://doi.org/10.1111/jors.12019>
- Stockdale, A. (2006). Migration: Pre-requisite for rural economic regeneration? *Journal of Rural Studies*, 22(3), 354-366. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2005.11.001>
- Strachan, P. A., Cowell, R., Ellis, G., Sherry-Brennan, F., y Toke, D. (2015). Promoting Community Renewable Energy in a Corporate Energy World. *Sustainable Development*, 23(2), 96-109. <https://doi.org/10.1002/sd.1576>
- Streimikiene, D., Baležentis, T., y Kriščiukaitiene, I. (2012). Promoting interactions between local climate change mitigation, sustainable energy development, and rural development policies in Lithuania. *Energy Policy*, 50(2012), 699-710. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.08.015>
- Surie, G. (2017). Creating the innovation ecosystem for renewable energy via social entrepreneurship: Insights from India. *Technological Forecasting and Social Change*, 121, 184-195. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.006>
- Süsser, D., Döring, M., y Ratter, B. M. W. (2017). Harvesting energy: Place and local entrepreneurship in community-based renewable energy transition. *Energy Policy*, 101(July 2019), 332-341. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.018>

- Süsser, D., y Kannen, A. (2017). Renewables? Yes, please!': perceptions and assessment of community transition induced by renewable-energy projects in North Frisia. *Sustainability Science*, 12(4), 563-578. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0433-5>
- Ugalde, J. M., Rutz, D., Adler, J., Stein, K., Hoher, M., y Krizmanic, M. (2016). *Successful Bioenergy Villages in Europe. Best practice examples in Austria, Croatia and Germany*. http://biovill.eu/wp-project/uploads/2018/01/BioVill_D2.1_Best_Practice_Examples_final_161102_subm.pdf
- UN General Assembly. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Valchovska, S., y Watts, G. (2016). Interpreting Community-Based Enterprise: A Case Study from Rural Wales. *Journal of Social Entrepreneurship*, 7(2), 211-235. <https://doi.org/10.1080/19420676.2016.1158731>
- Van De Graaf, T., y Colgan, J. (2016). Global energy governance: A review and research agenda. *Palgrave Communications*, 2. <https://doi.org/10.1057/palcomms.2015.47>
- Van der Horst, D. (2008). Social enterprise and renewable energy: emerging initiatives and communities of practice. *Social Enterprise Journal*, 4(3), 171-185. <https://doi.org/10.1108/17508610810922686>
- van der Schoor, T., y Scholtens, B. (2015). Power to the people: Local community initiatives and the transition to sustainable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 666-675. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.089>
- van der Schoor, T., y Scholtens, B. (2019). The power of friends and neighbors: a review of community energy research. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.08.004>
- van der Schoor, T., Van Lente, H., Scholtens, B., y Peine, A. (2016). Challenging obduracy: How local communities transform the energy system. *Energy Research and Social Science*, 13(2016), 94-105. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.009>
- Van Hoesen, J., y Letendre, S. (2010). Evaluating potential renewable energy resources in Poultney, Vermont: A GIS-based approach to supporting rural community energy planning. *Renewable Energy*, 35(9), 2114-2122. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2010.01.018>
- van Veelen, B., y Haggett, C. (2017). Uncommon Ground: The Role of Different Place Attachments in Explaining Community Renewable Energy Projects. *Sociologia Ruralis*, 57(Number S1), 533-554. <https://doi.org/10.1111/soru.12128>
- Viardot, E. (2013). The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy. *Energy Policy*, 63, 756-764. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.034>
- von Bock und Polach, C., Kunze, C., Maaß, O., y Grundmann, P. (2015). Bioenergy as a socio-technical system: The nexus of rules, social capital and cooperation in the development of bioenergy villages in Germany. *Energy Research and Social Science*, 6, 128-135. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.02.003>
- Walker, C., Poelzer, G., Leonhardt, R., Noble, B., y Hoicka, C. (2022). COPs and 'robbers?' Better understanding community energy and toward a Communities of Place then Interest approach. *Energy Research and Social Science*, 92(April), 102797. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102797>
- Walker, G. (2008). What are the barriers and incentives for community-owned means of energy production and use? *Energy Policy*, 36(12), 4401-4405. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.032>

- Walker, G., y Devine-Wright, P. (2008). Community renewable energy: What should it mean? *Energy Policy*, 36(2), 497-500. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.10.019>
- Walker, G., Devine-Wright, P., Hunter, S., High, H., y Evans, B. (2010). Trust and community: Exploring the meanings, contexts and dynamics of community renewable energy. *Energy Policy*, 38(6), 2655-2663. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.055>
- Wang, J.-J., Jing, Y.-Y., Zhang, C.-F., y Zhao, J.-H. (2009). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), 2263-2278. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.021>
- Warren, C. R., y McFadyen, M. (2010). Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study from south-west Scotland. *Land Use Policy*, 27(2), 204-213. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.12.010>
- Wierling, A., Schwanitz, V. J., Zeiß, J. P., Bout, C., Candelise, C., Gilcrease, W., y Gregg, J. S. (2018). Statistical evidence on the role of energy cooperatives for the energy transition in European countries. *Sustainability (Switzerland)*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/su10093339>
- Wierling, A., Zeiss, J. P., von Beck, C., y Schwanitz, V. J. (2022). Business models of energy cooperatives active in the PV sector—A statistical analysis for Germany. *PLOS Sustainability and Transformation*, 1(9), e0000029. <https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000029>
- Wiersma, B., y Devine-Wright, P. (2014). Decentralising energy: comparing the drivers and influencers of projects led by public, private, community and third sector actors. *Journal of the Academy of Social Sciences*, 9(4), 456-470. <https://doi.org/10.1080/21582041.2014.981757>
- Wilson, C., Grubler, A., Bento, N., Healy, S., Stercke, S. de, y Zimm, C. (2020). Granular technologies to accelerate decarbonization. *Science*, 368(6486), 36-39. <https://doi.org/https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaz8060>
- Winkler, B., Lemke, S., Ritter, J., y Lewandowski, I. (2017). Integrated assessment of renewable energy potential: Approach and application in rural South Africa. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.10.002>
- Wirth, S. (2014). Communities matter: institutional preconditions for community renewable energy. *Energy Policy*, 70, 236-246.
- Wolsink, M. (2007). Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of «backyard motives». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(6), 1188-1207. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.10.005>
- Wüste, A., y Schmuck, P. (2012). Bioenergy villages and regions in Germany: An interview study with initiators of communal bioenergy projects on the success factors for restructuring the energy supply of the community. En *Sustainability* (Vol. 4, Número 2, pp. 244-256). <https://doi.org/10.3390/su4020244>
- Wüstenhagen, R., y Menichetti, E. (2012). Strategic choices for renewable energy investment: Conceptual framework and opportunities for further research. *Energy Policy*, 40(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.050>
- 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>
- Wyse, S. M., y Hoicka, C. E. (2019). Assessing the connection between local energy plans and community energy. *Local Environment*, 24, 883-900.

<https://doi.org/10.1080/13549839.2019.1652802>

Yildiz, Ö. (2014). Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation - The case of Germany. *Renewable Energy*, 68(2014), 677-685. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.02.038>

Yildiz, Ö., Rommel, J., Debor, S., Holstenkamp, L., Mey, F., Müller, J. R., Radtke, J., y Rognli, J. (2015). Renewable energy cooperatives as gatekeepers or facilitators? Recent developments in Germany and a multidisciplinary research agenda. *Energy Research and Social Science*, 6, 59-73. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.12.001>

Young, J., y Brans, M. (2017). Analysis of factors affecting a shift in a local energy system towards 100% renewable energy community. *Journal of Cleaner Production*, 169, 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.023>

Zabaniotou, A., Rovas, D., Delivand, M. K., Francavilla, M., Libutti, A., Cammerino, R., y Monteleone, M. (2017). Conceptual vision of bioenergy sector development in Mediterranean regions based on decentralized thermochemical systems. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 23(April 2015), 33-47. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2017.09.006>

Zavratnik, V., Kos, A., y Duh, E. S. (2018). Smart villages: Comprehensive review of initiatives and practices. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/su10072559>

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE (% DEL CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA FINAL) – FUENTE: BANCO MUNDIAL (2023)	9
FIGURA 2 - PORCENTAJE DE ER SOBRE CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN LA UE, 2021 – FUENTE: EUROSTAT (2023).	10
FIGURA 3 - NÚMERO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN LA UNIÓN EUROPEA (FUENTE: KOLTUNOV ET AL., 2023).....	29
FIGURA 4 - MAPA DE LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN LA UNIÓN EUROPEA (FUENTE: KOLTUNOV ET AL., 2023).....	30
FIGURA 5 - MIEMBROS Y TAMAÑO MEDIO RESPECTO AL NÚMERO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS (FUENTE: KOLTUNOV ET AL., 2023).....	31
FIGURA 6 - POBLACIÓN IMPLICADA EN COMUNIDADES DE ENERGÍA, CIUDADANOS POR MIEMBRO (FUENTE: KOLTUNOV ET AL., 2023).....	32
FIGURA 7 - MAPA DE TERRITORIOS DE SERVICIOS COOPERATIVOS ELÉCTRICOS (FUENTE: GOODENBERY ET AL., 2023).	33
FIGURA 8 - CAPACIDAD DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS COOPERATIVAS ESTADOUNIDENSES (FUENTE: NRECA, 2023B)	33
FIGURA 9 - NÚMERO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN AMÉRICA LATINA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DE ENERGÍA.COOP 2023B).....	34
FIGURA 10 - POBLACIÓN IMPLICADA EN COMUNIDADES DE ENERGÍA, CIUDADANOS POR MIEMBRO PARA AMÉRICA LATINA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DISPONIBLES EN ENERGÍA.COOP, 2023A).....	36
FIGURA 11 - DESARROLLO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS ENTRE 1900 – 2022 EN EUROPA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS DISPONIBLES EN RESCOOP.ES 2023)	37
FIGURA 12 - A) DESARROLLO DE CER EN ALEMANIA, PAÍSES BAJOS DINAMARCA Y REINO UNIDO; B) DESARROLLO DE CER EN ESPAÑA, PORTUGAL, ITALIA Y BÉLGICA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DISPONIBLES EN RESCOOP.EU, 2023).	38
FIGURA 13 - DESARROLLO DE CER EN AMÉRICA LATINA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS DISPONIBLES EN ENERGÍA.COOP, 2023A).	39
FIGURA 14 - DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICAS DE LAS CER EN EL REINO UNIDO (FUENTE: BRAUNHOLTZ-SPEIGHT ET AL. 2018).	44
FIGURA 15 - MARCO CONCEPTUAL PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE ANTECEDEN EL DESARROLLO DE CER Y EL DRS FUENTE: ADAPTADO DE ROMERO-CASTRO ET AL. (2022)	51
FIGURA 16 - MAPA DE PROYECTOS DE GENERACIÓN RENOVABLE DE COOPÉRNICO (FUENTE: COOPÉRNICO, 2023)	73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - INSTRUMENTOS GUBERNAMENTALES.....	21
TABLA 2 - COMUNIDADES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EUROPA Y AMÉRICA LATINA	45
TABLA 3 - FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES EMPLEADOS EN LOS PROYECTOS EUROPEOS....	46
TABLA 4 - FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES EMPLEADOS EN LOS PROYECTOS LATINOAMERICANOS.....	47
TABLA 5 - BENEFICIOS DE LOS ENFOQUES COP Y COI EN LA CREACIÓN DE CER.....	62
TABLA 6 - BENEFICIOS TÍPICAMENTE VINCULADOS A LAS CER EN LOS ÁMBITOS SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL.	63
TABLA 7 - RESUMEN DE ANÁLISIS DE CASOS DE CER	83-84

LISTA DE ABREVIATURAS

CER	Comunidades de Energías Renovables
DRS	Desarrollo Rural Sostenible
EC	Capital Económico
ER	Energías Renovables
HC	Capital Humano
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
LAU	Unidades Administrativas Locales
LEADER	Vínculos entre acciones de desarrollo de la economía rural
NC	Capital Natural
OCDE	Organización para la cooperación y el desarrollo económico
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PC	Capital Físico
PDR	Programa de desarrollo rural
PDRS	Programa de desarrollo rural sostenible
PIB	Producto Interno Bruto
REE	Red Eléctrica de España
SC	Capital Social
TEPOS	Positive Energy Territories
UE	Unión Europea

