

## Memoria del Proyecto de investigación

### **BARRIOS ZERO COMO GERMEN DE CIUDADES SIN EMISIONES**

Fundación Renovables

Madrid, noviembre de 2018

**Participantes en este proyecto:**

**María José Márquez Ballesteros**

**Manuel Valentín Gómez Mira**

**Llanos Mora López**

**Mariano Sidrach de Cardona Ortín**

**Raúl Ruiz Alaminos**

**Fundación Renovables**  
(Declarada de utilidad pública)  
Pedro Heredia 8, 2º Derecha  
28008 Madrid  
[www.fundacionrenovables.org](http://www.fundacionrenovables.org)

1. Introducción .....	4
1.1 Marco coyuntural internacional.....	4
1.2 Europa ante el reto del cambio climático .....	10
1.3 El papel protagonista de las ciudades .....	16
2. Antecedentes y justificación del proyecto .....	19
3. Objetivos del proyecto: .....	24
3.1 Objetivo general del proyecto.....	24
3.2 Objetivos específicos por boques de trabajo .....	24
4. Bloques de trabajo. Metodología .....	25
4.1 Cómo consumimos y qué repercusiones energéticas tienen nuestros hábitos de vida diarios.....	26
4.2 Qué podemos hacer para cambiar estos factores. De lo micro a lo macro. ....	33
4.3 Directrices para construir un proyecto piloto. ....	35
4.4 Traslado a los agentes: los vecinos y la administración. Apoyo institucional. Búsqueda de sinergias y consorcios.....	36
5. Conclusiones finales .....	37
6. Bibliografía.....	38
7. Anexos .....	40
Anexo 1. Encuesta depositada en los comercios del barrio para conocer los consumos de los hogares (Portada y preguntas). ....	40
Anexo 2. Encuesta realizada por aplicación móvil (WhatsApp) sobre el uso de la energía en la ciudad. ....	42
Anexo 3. Cartel de II Jornadas de obsolescencia y Revitalización de barrios .....	46
8. Agradecimientos.....	47

## 1. Introducción

### 1.1 Marco coyuntural internacional

En junio de 2017 el presidente de EEUU, Donald Trump, anunciaba que su país saldría del *Acuerdo de París*, el protocolo de mitigación del cambio climático firmado por 195 países en 2015 en la COP21 (21ª Conferencia of Parties) celebrada en la capital francesa. Uno de los principales motivos por los que el mandatario cumplió con su promesa electoral de salir del acuerdo, fue la relación directa que establecía entre mejora del medioambiente global y empeoramiento de la economía de Estados Unidos.

Este problema es uno de los principales retos a los que se enfrenta nuestra sociedad, utilizar el arma económica como herramienta para abandonar el respeto al medioambiente. Los tres pilares fundamentales que justifican cualquier medida de sostenibilidad son el factor medioambiental, el social y el económico. Sin embargo, asistimos constantemente a discursos contrarios a cualquier medida de sostenibilidad alegando que esto conllevará pérdidas económicas, de empleo y empobrecimiento de la ciudadanía. Por eso, es fundamental el trabajo que aporte datos reales sobre la situación actual del planeta, sobre las acciones que se pueden emprender y de las consecuencias no sólo económicas, sino sociales, medioambientales y de salud que se tendrían que afrontar si no se actúa desde todos los niveles.

El año 2015 se convirtió en un hito clave para los compromisos internacionales de sostenibilidad, en concreto el Acuerdo de París, como ya hemos comentado, enmarcado en la Conferencia del Cambio Climático de la ONU, y, por otro lado, la aprobación por parte de Naciones Unidas de la *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible*, que contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que abarcan temáticas que van desde la lucha contra el cambio climático el diseño de las ciudades<sup>1</sup>.



Fig. 1 Imagen de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. ONU

<sup>1</sup> ONU, 2015: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible: consultado el 6 de noviembre de 2018. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Evidentemente, tanto el *Acuerdo de París* como los *17 Objetivos de Desarrollo Sostenible* suponen sólo el principio de un largo camino. Los objetivos están establecidos, pero la forma en la que se van a realizar, y de qué manera se va a comprobar su cumplimiento, es parte de las exigencias que la sociedad debe plantearse. Sólo la acción conjunta de todos los sectores económicos, sociales y culturales hará posible cumplir las metas establecidas. Muchas instituciones y organismos están trabajando en la implantación de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* –ODS– en sus agendas. Sin embargo, son objetivos muy ambiciosos que necesitan de un impulso local para empezar a cambiar inercias.

En concreto, dentro de los 17 objetivos, por la relación directa que guardan con este proyecto, hay que destacar el objetivo número 7, centrado en la energía limpia y asequible, el objetivo 11, centrado en ciudades y comunidades sostenibles, y el 13, de acción por el clima.

Dentro del objetivo 7, se reconoce el papel protagonista de la energía en todas las actividades que se realizan a diario, y un vector fundamental para conseguir un desarrollo sostenible en general. El acceso a una energía moderna, segura y limpia es parte esencial de este objetivo. Si se observa la cantidad de áreas geográficas en el mundo que aún siguen sin acceso a suministro eléctrico, que cocinan o se calefactan con combustibles peligrosos y muy contaminantes, todavía queda mucho por hacer para conseguir este objetivo en 2030. Según la ONU el 13% de la población mundial aún no tiene acceso a servicios modernos de electricidad y 3.000 millones de personas dependen de la madera, el carbón o los desechos de origen animal para cocinar y calentar la comida. Este último dato es especialmente preocupante cuando se deriva en el hecho de que la contaminación del aire en locales cerrados debido al uso de combustibles para la energía doméstica causó más de 4 millones de muertes en 2012, siendo 6 de cada 10 mujeres y niñas.

En el cómputo global, la energía es el factor que principalmente contribuye al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. En 2015, sólo el 17,5% del consumo final de energía provenía de energías renovables<sup>2</sup>.

En paralelo a la labor de las Naciones Unidas para la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible, existe el foro *Energía Sostenible para Todos (Sustainable Energy for All -SEforALL)*<sup>3</sup>, entre otros, que trabaja para impulsar acciones para alcanzar de manera más eficiente y rápida el Objetivo de Desarrollo Sostenible nº 7, para una energía limpia y asequible. Es una organización internacional que conjuntamente con gobiernos, empresas y la sociedad civil, persiguen el acceso universal a la energía sostenible para el 2030, y alinearse con el *Acuerdo Climático de París*, en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y limitar así el calentamiento climático a menos de 2°C.

---

<sup>2</sup> ONU, 2015: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Punto 7. Consultado online el 19 de septiembre de 2018: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

<sup>3</sup> <https://www.seforall.org/>

El mensaje del foro es claro, la energía tiene un papel protagonista, no solo en la contaminación global y el cambio climático, sino que es una pieza clave para erradicar la pobreza. No se entiende un desarrollo sostenible sin una energía limpia, moderna y eficiente. Es importante la fecha del próximo *Foro de Energía Sostenible para Todos* en 2020 que se celebrará en África, ya que este año marca un hito muy importante en la medición de objetivos internacionales y europeos. Además, con la celebración en el continente africano, se reconoce la urgente necesidad del mismo a abastecerse con energías limpias y modernas, además de garantizar con ellos el desarrollo sostenible y el progreso tecnológico, debido al gran potencial de África subsahariana en la generación de energía con fuentes renovables.

Dentro del objetivo 11, *Ciudades y comunidades sostenibles*, destacan en relación a este trabajo las siguientes acciones:

- *Asegurar el acceso universal a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles mejorando seguridad vial, poniendo el foco de atención en el transporte público, para garantizar el acceso a personas en situaciones de vulnerabilidad.*

El proyecto, trabaja en la propuesta de una ciudad más accesible a todos, garantizado por el fomento del transporte público universal, de los medios de transporte no contaminantes y prioritarios, como son el desplazamiento a pie y la bicicleta.

- *Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles.*

El proyecto plantea la incorporación de los vecinos a la construcción de la ciudad como espacio compartido y democrático, dando especial protagonismo a la renovación y revitalización de barrios existentes. No es posible actuar sólo desde la planificación y desde las actuaciones impuestas por la administración, es necesario que los vecinos sean la calve del cambio en la transformación de los tejidos existentes, en espacios más sostenible, desde el punto de vista medioambiental y social fundamentalmente.

- *Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.*

En este aspecto el proyecto trabaja en la hipótesis de que sólo se puede alcanzar los objetivos de reducción de emisiones y de descontaminación del aire, trabajando desde los barrios, y son los propios vecinos los que tienen en sus hábitos cotidianos muchas acciones que sumadas harán posible mejorar la calidad del aire, con el soporte y apoyo imprescindible por parte de la administración.

- *Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.*

El proyecto apuesta por las acciones que vayan encaminadas a eliminar el vehículo privado del espacio público, ganando estas áreas para su transformación en barrios más habitables, en los que se priorice el desplazamiento caminando o en bicicleta, donde se

fomentes las áreas verdes y espacios estanciales y de relación entre vecinos, el comercio de cercanía y la pacificación del tráfico.

Y por último atendiendo al objetivo número 13, *Acción por el clima*, en relación al proyecto se sitúan las siguientes acciones:

- *Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.*

El proyecto, al tener como objetivo la descarbonización de los barrios existentes, se alinea perfectamente con los objetivos internacionales y globales de reducción de emisiones, e incluso se adelanta a planes locales, que lamentablemente, están aún en redacción.

- *Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.*

Respecto a este punto, el proyecto tiene como objetivo la difusión máxima del proyecto hasta acercarlo en primera instancia a los vecinos, y, en segundo lugar, a todos los agentes implicados, desde la administración local, como técnicos y empresas del sector. Sólo desde el conocimiento de la situación de los barrios podremos ofrecer acciones concretas para producir un cambio de abajo a arriba.

En el objetivo nº 11, también se plantea que los países desarrollados, que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se atienda con especial interés, a las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación para lograr el objetivo de movilizar entre todos ellos 100.000 millones de dólares anuales, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible. Al mismo tiempo se expone la necesidad de priorizar mecanismos para impulsar la planificación y gestión eficaces en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, en cuanto al cambio climático, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.

Atendiendo a estas grandes líneas de acción global en las que se está trabajando a nivel internacional, podríamos esperar que, en estos tres años de aplicación de políticas, más las venideras que serán aplicadas, hubiera supuesto alguna mejora en cuanto a las emisiones y la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, el nuevo escenario de políticas internacionales sitúa las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía en una leve tendencia ascendente hasta 2040, una trayectoria muy alejada de lo que los datos científicos dicen que es necesario para enfrentar el cambio climático de manera eficaz y eficiente.

En general, los países y estados están trabajando para cumplir con los compromisos nacionales redactados como parte del compromiso del firmante del Acuerdo de París. Pero incluso estos compromisos, si atendemos a los datos de la Agencia Internacional de la Energía, son

insuficientes para alcanzar en breve el pico máximo de emisiones, tal y como se observa en el siguiente gráfico de previsión de tendencias <sup>4</sup>.

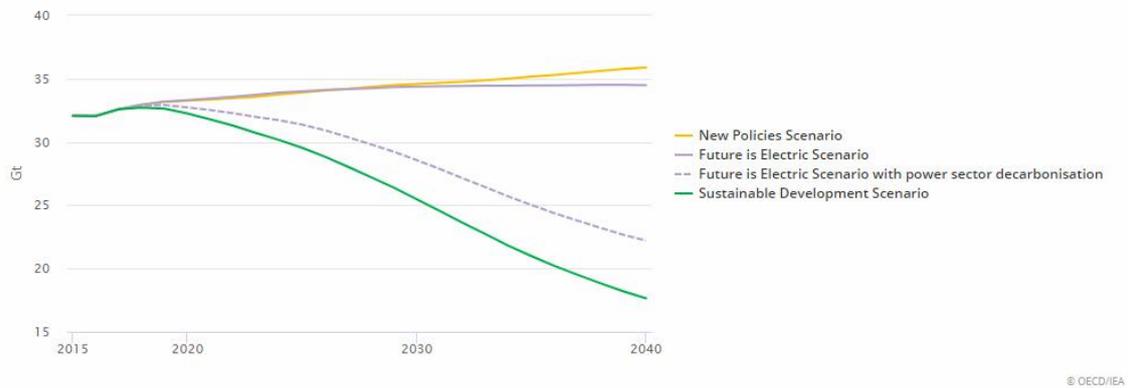


Fig. 2. Emisiones CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía según escenarios descritos por la Agencia Internacional de la Energía. (Fuente: <https://www.iea.org/weo2018/>)

La Agencia Internacional de la Energía hace prospecciones anuales de todas las zonas geográficas del plantea sobre las previsiones de emisiones de CO<sub>2</sub>, estableciendo una metodología propia de distintos escenarios que varían según las políticas y acciones que se apliquen en cada año y las que están anunciadas. El denominado, *New Polices Scenario* (NPS), que podemos observar en la gráfica de la Figura nº2, incorpora las políticas energéticas existentes, así como una evaluación de resultados que probablemente se deriven de la implementación de las intenciones políticas anunciadas en la actualidad. El denominado *Sustainable Development Scenario* (SDS), recoge el enfoque que deberíamos adoptar para lograr objetivos acordados internacionalmente sobre cambio climático, calidad del aire y acceso universal a la energía moderna. Como puede apreciarse en la Fig.2 si seguimos con las políticas actuales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, aun suponiendo cambios en acciones concretas son del todo insuficiente, ya que estas siguen aumentando hasta 2040 (siendo este año el último registrado en la gráfica, pero si observamos la trayectoria de la curva, las previsiones a futuro posterior a 2040, tampoco parecen ser mejores).

Si atendemos a los diagramas sankey de la energía elaborados por la agencia de la enegía, desde el consumos de energía primaria hasta el usos final or sectores observamos que las previsiones que se tienen para los escenarios futuros de 2030 y 2040 no son nada positivos, aun habiéndose conseguido disminuciones en el consumo primario de combustibles fósiles, sigue siendo muy elevado el consumo mundial de ellos, y el porcentaje de renovables bastante insignificante en proporción al total. En especial la energía fotovoltaica tiene un margen muy pequeño de irrupción en la producción global de energía. En el años 2014 sólo el 3,53 % de la energía primaria

<sup>4</sup> Datos del *World Energy Outlook 2018, EXECUTIVE SUMMARY*, realizado por la Agencia Internacional de la Energía. Consultado online en 19 de septiembre de 2018:

<https://webstore.iea.org/download/summary/190?fileName=English-WEO-2018-ES.pdf>

es de origen renovable, siendo la fotovoltaica solamente un 0,12% del total de energía. En el año 2030 como escenario intermedio que se contempla en muchas políticas energéticas, y en los Objetivos de Desarrollo Sostenibles podemos comprobar que según las previsiones de la AIE, sólo alcanzaremos un 6,3 % de producción renovables respecto del total de energía primaria y sólo un 1,07 % de fotovoltaica respecto al total del primaria, tal y como se observa en las gráficas que se reproducen a continuación.<sup>5</sup>

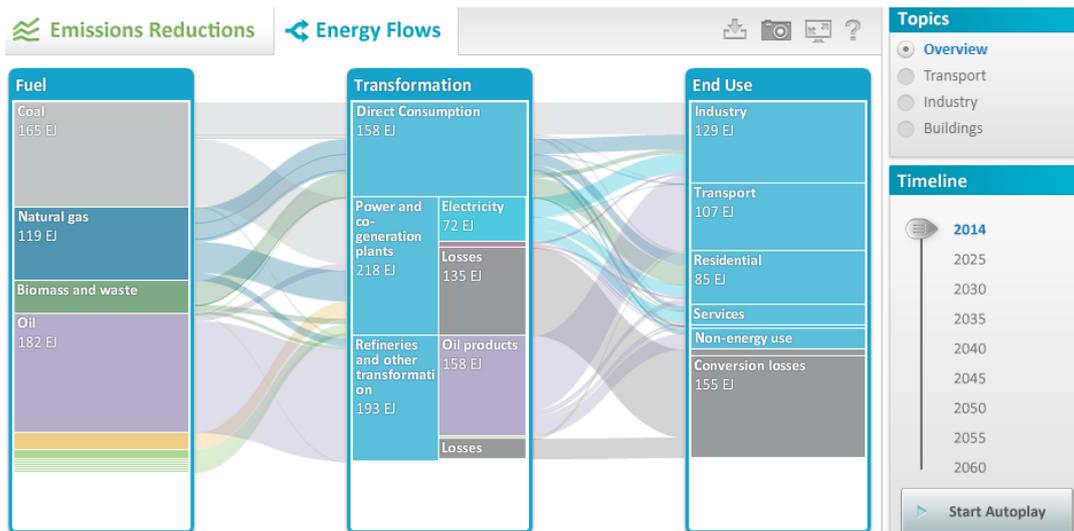


Fig. 3. Diagrama sankey de la energía mundial en 2014. Fuente AIE: <https://www.iea.org/etp/explore/>

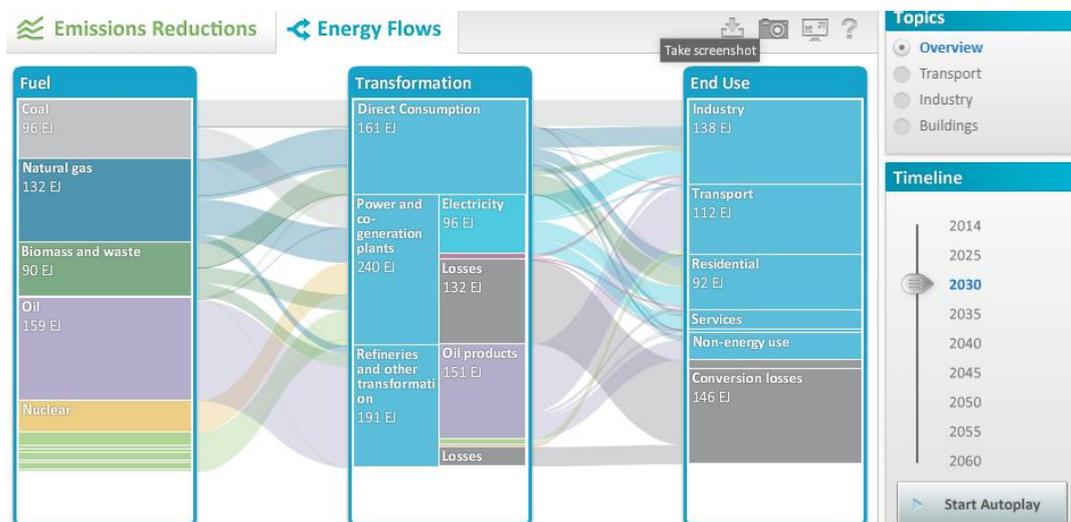


Fig. 4 Diagrama sankey de la energía mundial en 2030. Fuente AIE: <https://www.iea.org/etp/explore/>

Si se atiende a los escenarios contemplados por la Agencia Internacional de la Energía, recogidos en los gráficos anteriores, a pesar de las intenciones actuales que se han manifestado, el incremento en la producción de energías con renovables limpias, es insignificante, por lo que es

<sup>5</sup> Para el cálculo del porcentaje de energía renovable sólo se ha tenido en cuenta aquella que no consiste en procesos de combustión, como puede ser el biogás y la biomasa.

necesario seguir ahondado en los datos y en las posibles vías de acción para mejorar estos horizontes previstos.

## 1.2 Europa ante el reto del cambio climático

El pasado 12 de septiembre, Jean-Claude Juncker, Presidente de la Comisión Europea, leyó el documento de *Estado de la Unión*<sup>6</sup>, un discurso, que parte de la premisa de centrar la atención en el camino que queda por recorrer, más que en todos los logros conseguidos. Entre otras cosas se defiende la fortaleza de Europa, que es capaz de salvaguardar el Acuerdo de París desde una posición de consenso general, ya que existe cierta aprobación entre la ciudadanía europea en la defensa del medio ambiente. Se subraya la coincidencia con los resultados del análisis presentado por el comisario de energía en lo que respecta a los objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> para 2030, resaltando que son fruto de resultados científicos, aunque son necesarias las políticas de respaldo.

Tras el *Discurso sobre el estado de la Unión de 2018*, en la *carta de intenciones* dirigida al Presidente Tajani y al Canciller Kurz, se recogen las diez prioridades de la Unión, ocupando el tercer puesto la prioridad de la *energía resiliente*, con una política climática prospectiva.

En resumen, se pide que antes de mayo de 2019 se diseñe el paquete sobre movilidad y cambio climáticos y que se legisle sobre las propuestas de la Comisión para la Unión de la Energía y para el Cambio climático. Para el largo plazo, se solicita básicamente, el establecimiento de políticas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París. En definitiva, la prioridad *Unión de la Energía y Clima* trata de conseguir que la energía sea más segura, asequible y sostenible.<sup>7</sup>

En la carta de intenciones para los próximos meses (antes de la convocatoria de elecciones europeas), se observa como las dos primeras prioridades de redacción son el *Paquete de movilidad* y las propuestas de la Comisión para la *Unión de la Energía*, todo enfocado al cumplimiento del Acuerdo de París y para la mitigación del Cambio climático.

En relación al transporte y los vehículos, hace un año, la Comisión propuso nuevos objetivos para las emisiones medias de CO<sub>2</sub> de turismos y furgonetas nuevos de toda la flota de la Unión y así acelerar la transición a vehículos de baja y cero emisiones. Tanto para los turismos nuevos como para las furgonetas, el promedio de emisiones de CO<sub>2</sub> tendrá que ser un 30% más bajo en 2030, en comparación con 2021. El paquete de movilidad limpia incluye los siguientes documentos<sup>8</sup>:

---

<sup>6</sup> Juncker, Jean-Claude, (2018), *Estado de la Unión*, European Commission; Disponible online en <http://ec.europa.eu/soteu2018> (consultado el 18 de octubre de 2018).

<sup>7</sup> [https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate\\_es](https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_es)

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-11-08-driving-clean-mobility\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/road/news/2017-11-08-driving-clean-mobility_en)

- *Nuevos estándares de CO<sub>2</sub>*, incluyendo objetivos a 2030 y uno intermedio a 2025, para facilitar a los fabricantes el suministro de vehículos de bajas emisiones al mercado e impulsar la transición de vehículos de motor de combustión convencionales a vehículos limpios.
- La *Directiva sobre vehículos limpios* promueve soluciones de movilidad limpia en las licitaciones públicas.
- Un *plan de acción y soluciones de inversión para el despliegue transeuropeo* de infraestructuras de combustibles alternativos, con el objetivo de fomentar planes nacionales más ambiciosos, de aumentar la inversión y mejorar la aceptación del consumidor.
- La revisión de la *Directiva de transporte combinado*, que promueve el uso combinado de diferentes modos para el transporte de mercancías (por ejemplo, camiones y trenes o barcos).
- La *Directiva sobre servicios de autobuses de pasajeros*, para estimular el desarrollo de las conexiones de autobuses a través de largas distancias en toda Europa y ofrecer opciones alternativas al uso de automóviles privados.
- La *iniciativa de la batería* tiene una importancia estratégica para la política industrial integrada de la UE para que los vehículos y otras soluciones de movilidad del futuro y sus componentes se desarrollen dentro de la UE.

En el caso de la *Directiva sobre el despliegue de infraestructuras de combustibles alternativos* (2014/94 /UE), se exigió a los Estados miembros europeos que notificaran a la Comisión Europea antes de noviembre de 2016 sus marcos normativos nacionales (NPF) en relación a los combustibles alternativos. En el ámbito español, no se abordan la totalidad de los requisitos que establece la directiva. Por ejemplo, no contiene un objetivo para 2020 para los puntos de recarga, lo que plantea un grave riesgo para la continuidad transfronteriza y un mercado interno que funcione para los vehículos eléctricos. La estimación de vehículos eléctricos para 2020 es muy baja, tan sólo del 0,5%. A su vez incluye unos objetivos muy poco ambiciosos en cuanto a la electrificación de puertos. Básicamente el marco normativo español se centra en el GLP y el GN, fundamentalmente en las infraestructuras de abastecimiento y en especial para los vehículos pesados.

En definitiva, observando todas las medidas, comunicados, estrategias y normativas adoptadas por la Unión en materia de transporte limpio y descarbonizado desde que en 2009 se aprobase la Directiva 2009/33/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009 , relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, son poco ambiciosas, pero es aún más preocupante la desigualdad de respuestas de los estados miembros, siendo incluso insuficientes, la de aquellos países que más ambiciosos son en sus planteamientos.

Si además atendemos a los planteamientos tendenciales de la Agencia Internacional de la Energía, respecto al sector transporte pocas variaciones significativas podemos observar para 2030.

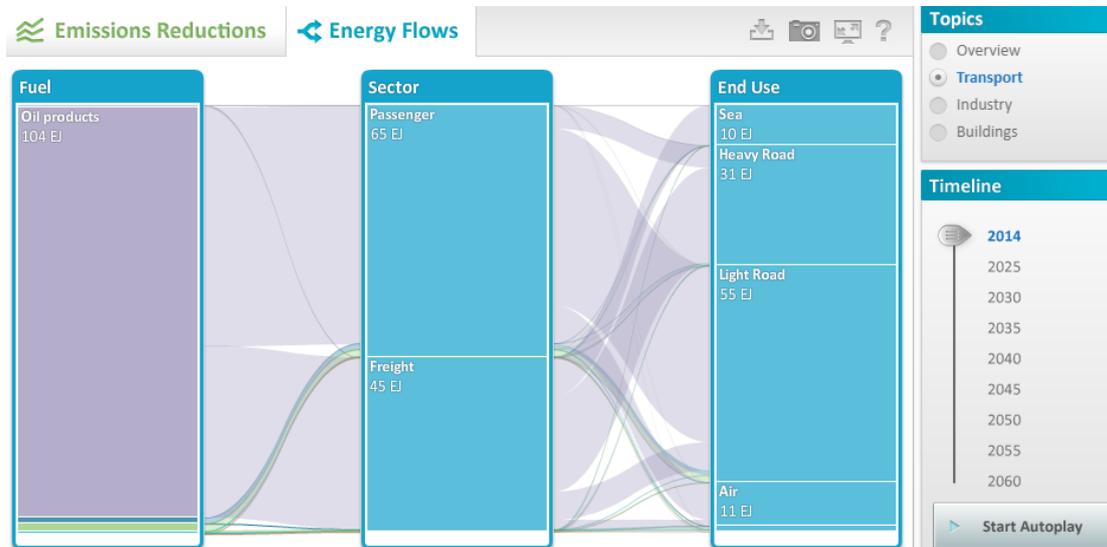


Fig. 5 Diagrama sankey de la energía mundial en el sector transporte en 2014. Fuente AIE: <https://www.iea.org/etp/explore/>

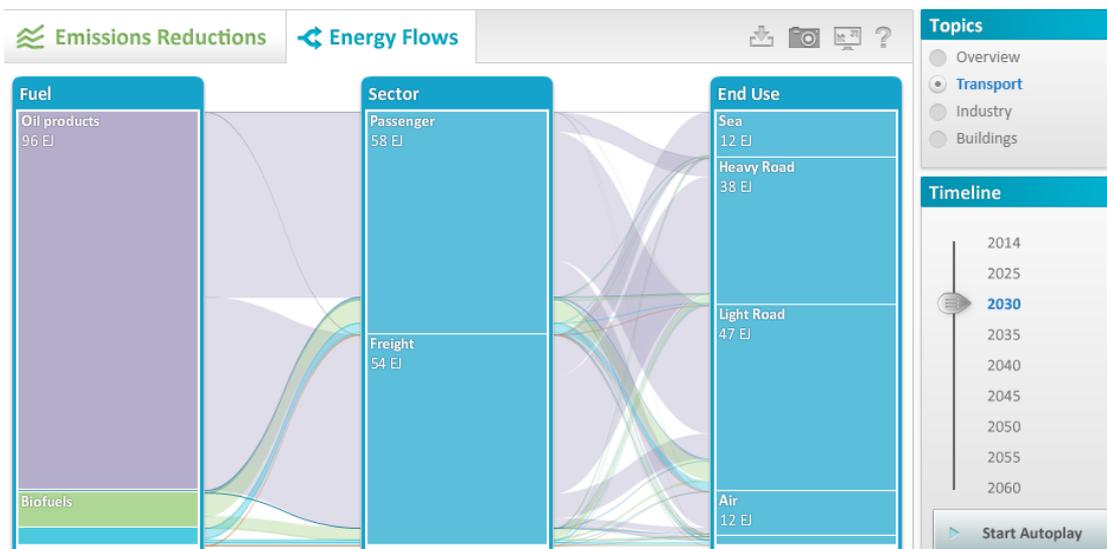


Fig. 6 Diagrama sankey de la energía mundial en el sector transporte en 2030. Fuente AIE: <https://www.iea.org/etp/explore>

Observando los datos, frente a la escasa irrupción de los medios de transporte descarbonizados en los próximos 12 años, no queda otra alternativa que buscar nuevas acciones y potenciar las existentes, ya que el futuro de ciudades descontaminadas con una calidad de aire que sea respetuosa con la salud de las personas, sólo pasa por evitar las emisiones asociadas al transporte.

Por otro lado, *La estrategia de la Unión de la Energía* se centra en aumentar la seguridad energética, crear un mercado interno de la energía totalmente integrado, mejorar la eficiencia

energética, descarbonizar la economía, priorizando el uso de energías renovables, y apoyar la investigación, la innovación y la competitividad.

En concreto el paquete *Energía limpia para todos los europeos*, publicado en noviembre de 2016, tiene tres objetivos principales: priorizar la eficiencia energética, lograr el liderazgo mundial en energías renovables y ofrecer un trato justo a los consumidores.

Como parte de su estrategia energética a largo plazo, la UE ha establecido objetivos para 2020 y 2030. Estos incluyen metas temporales de reducción de emisiones, mejora de la eficiencia energética y aumento de participación de las energías renovables en la combinación energética de la UE. Por otro lado, se ha creado una *Hoja de Ruta de Energía para 2050*, con el fin de lograr su objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 80-95%, en comparación con los niveles de 1990, para 2050.<sup>9</sup>

En el informe de *Estado de la Unión de la Energía* se muestran los datos y avances en materia de emisiones, de consumo energético y de introducción de renovables, a lo largo de los últimos años, siempre en constante comprobación de lograr el objetivo 2020. Aunque se han logrado mejoras globales de la UE en cifras, respecto a los datos de 1990, queda pendiente avanzar más en la implementación de políticas y acciones, para asegurar alcanzar la meta de 2020, al margen de las correspondientes comprobaciones y ajustes por países (no existe homogeneidad en el cumplimiento de objetivos por estados).

La energía ha ocupado un papel protagonistas en las políticas de la Unión. La Estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador (Comisión Europea, 2010) fijó sus objetivos de inversiones en la educación, la investigación y la innovación, haciendo especial énfasis en que debía de generarse empleos y en la reducción de la pobreza. Y además se señala que la economía que debe mover todo este trabajo debe ser baja en carbono.

Es decir, la educación, la investigación y la innovación, así como la generación de empleos deben estar sustentados en una economía baja en carbono. Por desgracia si atendemos a la realidad en todos estos aspectos, no se están priorizando este tipo de líneas de trabajo de descarbonización de la economía lo suficiente.

En relación al cambio climático y la sostenibilidad, la estrategia establece la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, respecto a los niveles de 1990, el incremento del 20% en energías renovables y un aumento del 20 % de la eficiencia energética, por lo que se espera una reducción del 20% de consumo de energía.

En continuidad con este objetivo global de la unión (20-20-20), el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, frente a la creciente dependencia de las importaciones de energía, la escasez de recursos energéticos y la necesidad de limitar los efectos del cambio climático, apuestan fuertemente por la eficiencia energética como medio para superar estos retos, y se plasma en la Directiva 2012/27/UE aprobada en octubre de 2012. Con esta norma se pretende reducir notablemente el consumo de energía primaria y las importaciones de energía,

<sup>9</sup> <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union>

garantizando la seguridad de abastecimiento, y se favorece la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. Anteriormente la Directiva 2010/31/UE abrió el camino para la eficiencia energética pero centrada en los edificios.

La directiva de eficiencia energética, Directiva 2012/27/UE, advierte que los edificios consumen el 40 % de la energía final -si bien hay que tener en cuenta que se trata de un porcentaje medio para el conjunto de la Unión Europea y en realidad en España este porcentaje desciende hasta al 27% por las condiciones climáticas específicas- y establece las actuaciones sobre los edificios como acciones prioritarias que faciliten la consecución de los objetivos del horizonte 2020.

Otra de las obligaciones de los estados miembros es la de elaborar una estrategia a largo plazo que recoja los compromisos de minoración del nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> antes el año 2020 y la reducción de un 80-95 % del nivel de emisiones en relación a los niveles de 1990 antes del año 2050, lo que requiere que los edificios de nueva construcción sean de consumo casi nulo –nZEB<sup>10</sup> (Directiva 2010/31/UE)- en toda nueva construcción pública a partir del 2018 y en cualquier nueva construcción a partir de 2020.

En particular, la directiva en el artículo 4 establece la necesidad de desarrollar una estrategia a largo plazo para la rehabilitación de edificios. La estrategia debe abordar renovaciones exhaustivas y rentables que den lugar a reformas que reduzcan el consumo, tanto de energía suministrada, como de energía final de un edificio, en un porcentaje significativo con respecto a los niveles anteriores a la renovación, dando lugar a un alto rendimiento energético.

Se observa por lo tanto que la apuesta de las políticas europeas hacia la reducción del consumo energético va a marcar –y está de hecho marcando- las políticas de los estados miembros respecto a la eficiencia energética.

Si nos fijamos en la aplicación concreta de las directrices establecidas en las directivas europeas, poco se ha avanzado desde 2010 y 2012, años respectivos de cada una. Sólo se han ido cumpliendo la redacción de informes de evaluación que había que enviar a Europa, y fundamentalmente porque existían penalizaciones asociadas.

Centrándonos en el territorio español, podemos atender a varios ejemplos. Cuando la directiva 2010/31 estableció la obligatoriedad de elaborar los certificados energéticos, en nuestro país se consideró que únicamente sería obligatorio la redacción del mismo en las operaciones de compra venta y alquiler, y no se imponía ningún tipo de penalización por obtener bajas calificaciones o en su contra de gratificación por obtener la mejor calificación energética. Las operaciones de compra venta y de alquiler están sujetas a inmuebles, por lo que rara vez se tienen datos de comportamiento globales de edificios, sino de parte de ellos. También hay que destacar, algunas consideraciones que se tienen en cuenta en el cálculo de la calificación energética, en la que no se favorece la electrificación de la demanda ni la contratación de

---

<sup>10</sup> nZEB: "Nearly Zero Energy Building" - Edificios que cumplen con un nivel de eficiencia energética muy alto y un consumo de energía casi nulo, o muy bajo, que deberá de proceder en su mayoría de fuentes renovables, producida in situ o en el entorno.

empresas comercializadoras de electricidad de las llamadas *verdes* (con garantía de 100% renovables), ya que el mix eléctrico viene impuesto por una estimación.

Dentro de la normativa estatal, la Ley 8/2013, de 26 de junio, de *Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbanas* trajo la obligatoriedad de llevar a cabo el llamado Informe de Evaluación de los Edificios –IEE–, que en superación del anterior Informe de Inspección Técnica de Edificios –ITE– añadía dos aspectos más al de estado de conservación de edificios, la Evaluación de la accesibilidad universal y la Certificación de la eficiencia energética.

La obtención del IEE se exige a todos los edificios de tipología residencial colectiva con una antigüedad superior a los 50 años, y en cuyos contenidos se encuentra la evaluación del estado de conservación del inmueble, la certificación de la eficiencia energética y el análisis de su adaptación o no a los ajustes razonables en materia de accesibilidad universal. La medida de implantación y control del nuevo IEE depende de la administración local, y en muchas ciudades ni siquiera se ha implantado, 5 años después de su aparición.

El informe de evaluación del edificio –IEE– es una oportunidad para conocer el comportamiento energético de los edificios de más de 50 años, tener un registro de ello, e incluso acometer obras de adaptación a la normativa actual, en cuanto a eficiencia energética y accesibilidad universal, dentro de unos ajustes razonables y en la medida de lo posible.

Por otro lado, España ha recibido varias advertencias, e incluso sanciones, por parte de la Comisión Europea por el retraso en la transposición total de la Directiva de Eficiencia Energética 2012/27/UE. Una de las últimas ha sido la no transposición de los artículos del 9 al 11 de la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, sobre contabilización individual de calefacción, que tenía que haber sido imperativa desde el 1 de enero de 2017. O las críticas recibidas por la trasposición del artículo 7 de la directiva 2012/27/UE<sup>11</sup>, recogidas en el Informe *Aplicación de la Directiva sobre eficiencia energética (2012/27/UE): sistemas de obligaciones de eficiencia energética Evaluación europea de la aplicación:*

*España ha tardado mucho en aplicar el artículo 7, y solo lo ha hecho de manera parcial. El proceso político para el diseño de las medidas fue bastante opaco. De acuerdo con las partes interesadas, la planificación fue realizada por el Ministerio de Industria y Energía sin anunciar formalmente la labor que se estaba llevando a cabo.*<sup>12</sup>

Por último, hay que destacar que la transposición del artículo 4<sup>13</sup>, de la directiva europea 2012/27/UE que obliga a los estados miembros a Los Estados miembros a realizar una estrategia

---

<sup>11</sup> El Artículo 7 de la Directiva 2102/27 de Eficiencia energética se centra en los Sistemas de obligaciones de Eficiencia Energética.

<sup>12</sup> Anna Zygierewicz et al. (Unidad de Evaluación de Impacto Ex Post), *Aplicación de la Directiva sobre eficiencia energética (2012/27/UE): sistemas de obligaciones de eficiencia energética Evaluación europea de la aplicación*. Comisión Europea, 2016. Disponible online: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS\\_STU\(2016\)579327\\_ES.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS_STU(2016)579327_ES.pdf)

<sup>13</sup> El Artículo 4 de la Directiva 2102/27 de Eficiencia energética se centra en la Renovación de edificios.

a largo plazo para movilizar inversiones para la renovación del parque nacional de edificios residenciales y comerciales, no ha supuesto ninguna política efectiva de renovación de edificios en España, limitándose a recoger datos, en los mínimos que estipula la Unión Europea.

### 1.3 El papel protagonista de las ciudades

El trascurso del siglo XX está íntimamente relacionado con el nacimiento y auge de las metrópolis contemporáneas. Durante este siglo, el desarrollo de la humanidad se relaciona íntimamente al desarrollo y crecimiento de las ciudades.

El 19 de diciembre de 1983, la Asamblea General de las Naciones Unidas impulsó el establecimiento de una comisión especial que debería presentar un informe sobre el medio ambiente y la problemática mundial. La comisión tornó el nombre de *Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* y desarrolló un informe sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, titulado *Nuestro futuro común*, ampliamente conocido como *Informe Brundtland (Comisión Mundial Medio Ambiente y Desarrollo, 1987)*. En este informe el epígrafe 9, está dedicado íntegramente a las ciudades, y se denominó *el desafío urbano*, reconociendo el reto que supone el crecimiento poblacional en los núcleos urbanos, el consumo de recursos y la contaminación asociada. Desde que el Informe se publicara, la población mundial en 2030 se prevé que crezca prácticamente el doble en poco más de 40 años.

Tabla 1. Población Mundial. Fuente United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, custom data acquired via website.

AÑO	1980	1990	2000	2010	2020	2030
<b>POB. MUNDIAL</b>	4.458.411.534	533.094.346	6.145.006.989	6.958.169.159	7.795.482.309	8.551.198.644

Hoy en día, el 55% de la población mundial vive en áreas urbanas, una proporción que se espera que aumente al 68% para 2050. Las proyecciones y tendencias muestran que podrían sumarse otros 2.500 millones de personas a las áreas urbanas para 2050, correspondiendo al 90% de este aumento en Asia y África, según datos de las Naciones Unidas<sup>14</sup>. Por lo tanto, debido a la consolidación de las ciudades como grandes polos de concentración de población, consumo de recursos y foco de emisiones, las políticas globales miran a las entidades locales como actores claves en las estrategias que contribuyan a los retos mundiales de sostenibilidad.

De alguna manera, las ciudades se distancian de ser un problema para convertirse en una parte fundamental de la solución. Cuanto más se actúa de manera local, más fácil es involucrar a vecinos, empresas y administraciones, porque solamente desde esta acción conjunta se pueden definir vías de trabajo eficientes en la mejora de las ciudades y en el desarrollo sostenible de los territorios.

<sup>14</sup> (2018 Revision of World Urbanization Prospects desarrollado por the Population Division of the UN Department of Economic and Social Affairs (UN-DESA)

<https://population.un.org/wup/Publications/> consultado en 19 de septiembre de 2018.

Reconociendo el papel fundamental que las acciones locales pueden suponer en los objetivos globales, la política de cohesión de la Unión Europea, define el punto 7, destinado específicamente a las políticas urbanas, estableciendo que una parte de los fondos FEDER<sup>15</sup> se destine al desarrollo de proyectos integrales en ciudades (un mínimo del 5 % de los recursos del FEDER asignados a cada Estado miembro se invertirá en *acciones integradas para el desarrollo urbano sostenible*). Es muy interesante atender al hecho de que la Política de Cohesión para el periodo 2014-2020 ha reforzado el papel de las ciudades en gran medida, entendiendo que la mayoría de población europea está establecida en ellas y que los mayores retos a los que se enfrentará la sociedad residen en los entornos urbanizados. De hecho, a esta línea específica de acción se la denomina *Desarrollo urbano sostenible integrado*, en la que se reconoce expresamente que las ciudades son el motor de la economía europea, generando el 67% del PIB, y siendo el lugar de asentamiento del 68% de la población. Son nodos de creatividad e innovación, pero al mismo tiempo presentan grandes retos, como desigualdad, pobreza y desempleo.

Como hemos podido comprobar, en las políticas europeas actuales existen dos fuertes ejes de actuación, el primero respecto a la temática energética y a la economía baja en carbono, y otro relacionado con la apuesta por medidas integrales en las ciudades que sean capaces de desarrollar varios de los objetivos temáticos de la política de cohesión europea.

Dentro del marco de la Cooperación Territorial Europea (CTE), el programa de las ciudades para el intercambio y aprendizaje tiene como objetivo generar oportunidades para la creación de redes con el fin de compartir y desarrollar buenas prácticas de desarrollo urbano (artículo 2 del Reglamento propuesto de CTE). Por lo tanto, no sólo es el trabajo individual de las ciudades sino el potencial que tiene el trabajo en red, compartiendo experiencias y resultados.

Las propias ciudades toman conciencia de su papel activo, como, por ejemplo, la red de ciudades Eurocities, fundada en 1986, por los gobiernos municipales electos de 6 ciudades europeas, Barcelona, Birmingham, Frankfurt, Lyon, Milán y Rotterdam. En la actualidad más de 140 ciudades, forman la red, en 39 países, y más de 130 millones de ciudadanos. Entre sus objetivos, están el empoderamiento de los gobiernos locales, para que los problemas de los ciudadanos europeos desde el conocimiento más cercano, sea trasladado a las instituciones europeas.

Otro ejemplo es el *Pacto de Alcaldes -Covenant of Mayors-*, en el que las autoridades locales adquieren compromisos específicos en el objetivo común de reducción de emisiones. El *Pacto de los Alcaldes* es un movimiento mundial de ciudades por la acción local en clima y energía, aunque su origen en 2008 en Europa, surgió de la adhesión voluntaria de un grupo de gobiernos locales que se comprometieron a alcanzar y superar los objetivos de la UE en materia de clima y energía, con acciones locales. Esta iniciativa ha dado lugar al *Pacto Mundial de los Alcaldes*, conformado por más de 7.000 autoridades locales y regionales de 57 países. El Pacto de Alcaldes ha derivado en el llamado *Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía - Covenant of Mayors for Climate & Energy-* con unos objetivos más ambiciosos y de mayor alcance, tal y como que las ciudades firmantes se comprometen a respaldar activamente la implantación del objetivo de la

---

<sup>15</sup> Instrumento financiero de la Comisión Europea cuya finalidad es la ayuda para el desarrollo económico de las regiones deprimidas de la Unión Europea.

UE de reducción de los GEI en un 40 % para 2030 y acuerdan adoptar un enfoque integrado a la mitigación del cambio climático y la adaptación a este, además de garantizar el acceso a una energía segura, sostenible y asequible para todos. <https://www.pactodelosalcaldes.eu/es/>



Fig. 7. Comunidad del pacto. Fuente: <https://www.pactodelosalcaldes.eu/es/>

En general en materia de acciones relacionadas con el clima, y a raíz del Acuerdo de París, muchas ciudades de todo el mundo están tomando protagonismo al elaborar sus propios planes por el Clima y descarbonización de los entornos urbanos. Casi siempre estos documentos, o programas se redactan desde la iniciativa de la administración local sin tener muy en cuenta a los agentes municipales y por supuesto a los ciudadanos. La cuestión el clima, la energía y la calidad del aire en las ciudades debe ser un tema que desde el primer momento se trabaje de forma conjunta por todos los miembros de la comunidad. En este sentido es destacable el papel del Ayuntamiento de Utrecht (Países Bajos), bajo el programa *Utrecht, el corazón energético del país*, se elaboró el *Plan de la energía* de la ciudad con un alto proceso de participación activa de los ciudadanos y los distintos agentes, recogiendo directamente las propuestas elaboradas por el grupo a lo largo de tres jornadas de trabajo. En destacable igualmente las medidas de seguimiento del plan de la energía a través de la agenda, y la constitución de la mesa de trabajo para la transición energética de Utrecht, con el fin de acelerar el proceso de cambio.<sup>16</sup>

Atendiendo a las acciones y proyectos concretos dentro de las ciudades, muchas de las actuaciones se han centrado en los barrios, entendiendo estos como un ámbito convivencial ideal en el que se puede establecer acciones y proyectos piloto que sean replicables a otros barrios. Este ha sido el principio de actuación de los últimos 10 años. Elegir entornos dentro de las ciudades en los que experimentar tecnologías, incluso servicios financieros, para acometer las transformaciones de renovación. Las enseñanzas de los proyectos demostradores muchas veces se han quedado en experiencias únicas que han tenido bastantes dificultades de continuar su réplica en otros lugares.

Es necesario establecer qué condiciones necesarias deben de presentarse para que las medidas no sólo sean innovaciones y tecnologías experimentales, sino que realmente sean metodologías y procesos replicables y modulables a otros barrios y a otros entornos, no dejando nunca de lado el conocer la realidad de los vecinos, y desde el primer momento convertirlos en el centro del proceso.

<sup>16</sup> <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/energy-plan/>

## 2. Antecedentes y justificación del proyecto

Partiendo de la prioridad de una economía baja en carbono en las políticas europeas, y el protagonismo de las ciudades para la consecución de objetivos globales de sostenibilidad y de reducción de emisiones, la Unión Europea entendió que el trabajo en la temática de ciudades inteligentes era una estrategia que aunaba estos ejes prioritarios de sus políticas globales. Una ciudad inteligente es un lugar donde las redes y servicios tradicionales se hacen más eficientes con el uso de tecnologías digitales y de telecomunicaciones en beneficio de sus habitantes y negocios. A partir de ahí, la Comisión Europea, fomenta la iniciativa para la creación de La asociación europea de innovación en ciudades y comunidades inteligentes (EIP-SCC), reuniendo a ciudades, industrias, pequeñas empresas (PYME), bancos, centros de investigación y otros agentes. La colaboración público-privada es su base, y pretende buscar soluciones integradas a problemas de las ciudades, priorizando las fundamentalmente las siguientes líneas estratégicas:

- Movilidad urbana sostenible
- Barrios y entornos urbanizados sostenibles
- Infraestructuras y procesos integrados en energía, TICs y transporte
- Centrados en los ciudadanos
- Planificación y gestión integradas
- Intercambio de conocimientos
- Gobernanza de datos abiertos
- Modelos de negocio, de adquisición y financiación.
- Plataformas digitales

Por este motivo las grandes intervenciones urbanas que se están haciendo dentro del programa marco H2020, dentro del línea de Smart Cities and Community, en su nivel superior, las llamadas acciones SCC-1 *Lighthouse*, tienen como eje principal la energía, la movilidad y la relación público-privada. En la actualidad, existen doce proyectos europeos de Smart Cities and Communities *Lighthouse*, que cuentan con 36 ciudades llamadas *faro -lighthouse-* donde se realizan actividades de demostración, y más de cuarenta ciudades *seguidoras -followers-* que tienen como objetivo aprender de las experiencias y resultados de las ciudades faro, y replicar los proyectos, adaptándolos a sus circunstancias.

Tabla 2. Proyectos Smart Cities and Communities. Financiación H2020-SCC1.

Fuente de datos: <https://www.smartcities-infosystem.eu/>

<p><a href="http://www.remourban.eu">http://www.remourban.eu</a></p>	<p><b>Remourban</b>– REgeneration MOdel for accelerating the smart URBAN transformation <b>(23.790.405 euros)</b></p> <p>Objetivo: diseñar y validar un modelo de regeneración que aprovecha la convergencia entre energía, movilidad y TIC para mejorar la calidad de vida, garantizar la aceptación social y empoderar a los ciudadanos. REMOURBAN probará una gama de innovaciones técnicas y soluciones, así como nuevos modelos de negocios para la renovación de la ciudad y estrategias que abordan las barreras no técnicas.</p>	<p><b>De 01-2015 a 12-2019</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Nottingham,</b> <b>Valladolid,</b> <b>Tepebasi</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Belgium, Seraing,</b> <b>Hungary, Miskolc</b></p>
<p><a href="http://triangulum-project.eu">http://triangulum-project.eu</a></p>	<p><b>Triangulum</b> – The Three Point Project: Demonstrate. Disseminate. Replicate <b>(29.621.431 euros)</b></p> <p>El consorcio del proyecto combina la experiencia interdisciplinaria de 22 socios de la industria, la investigación y los municipios que comparten el mismo objetivo de desarrollar e implementar soluciones inteligentes basadas en las TICs. Un enfoque modular permitirá soluciones flexibles (comerciales).</p>	<p><b>02-2015 a 01-2020</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Stavanger,</b> <b>Eindhoven,</b> <b>Manchester</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Sabadell, Tianjin,</b> <b>Praha, Leipzig</b></p>
<p><a href="http://www.grow-smarter.eu">http://www.grow-smarter.eu</a></p>	<p><b>GrowSmarter: (34.445.071 euros)</b></p> <p>Districtos de bajo consumo energético: rehabilitación energética de edificios, incluyendo gestión consumos. Infraestructuras integradas: alumbrado público inteligente, recuperación calor residual, recolección inteligente de residuos, gestión Big data Movilidad urbana sostenible: Entrega sostenible, Gestión inteligente del tráfico, Vehículos impulsados por combustibles alternativos, soluciones de movilidad inteligente</p>	<p><b>02-2015 a 12-2019</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Stockholm</b> <b>Barcelona, Köln</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Graz, Porto,</b> <b>Suceava, Cork,</b> <b>Valetta</b></p>
<p><a href="http://replicate-project.eu">http://replicate-project.eu</a></p>	<p><b>Replicate</b> – REnaissance of Places with Innovative Citizenship and TEchnolgy <b>(29.250.564 euros)</b></p> <p>Acciones piloto de eficiencia energética, transporte eficiente y sostenible e infraestructuras integradas. El proyecto REPLICATE demostrará cómo estas ciudades pueden reproducir con éxito servicios inteligentes efectivos identificando sus fortalezas y trabajando estrechamente con los ciudadanos para garantizar la idoneidad de las soluciones y maximizar la aceptación.</p>	<p><b>02-2016 a 01-2021</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Bristol</b> <b>San Sebastián,</b> <b>Firenze</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Switzerland,</b> <b>Lausanne, Turkey,</b> <b>Nilüfer</b></p>
<p><a href="http://smarter-together.eu">http://smarter-together.eu</a></p>	<p><b>Smarter Together</b> – Smart and Inclusive Solutions for a Better Life in Urban Districts <b>(29.119.448 euros)</b></p> <p>Encontrar equilibrio adecuado entre las tecnologías inteligentes, y las dimensiones de organización y gobernanza, Laboratorios vivientes de compromiso ciudadano. Calefacción urbana y energías renovables para distritos de bajo consumo energético. Rehabilitación holística para distritos de bajo consumo de energía tanto para viviendas públicas como privadas. Plataforma de gestión de datos inteligentes y servicios inteligentes para infraestructuras integradas. Soluciones de movilidad eléctrica para la movilidad sostenible</p>	<p><b>02- 2016 a 01-2021</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Wien</b> <b>Lyon</b> <b>München</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Kiev</b> <b>Yokohama</b> <b>Santiago de</b> <b>Compostela, Sofia</b> <b>Venezia</b></p>

 <p><a href="http://www.sharingcities.eu">www.sharingcities.eu</a></p>	<p><b>Sharm-LLM – Sharing Cities (28.045.835 euros)</b></p> <p>Los distritos de demostración implementarán soluciones digitales urbanas replicables y modelos de colaboración. Se modernizarán los edificios, se introducirán servicios compartidos de movilidad eléctrica e instalarán sistemas de gestión de energía, alumbrado inteligente y una plataforma urbana para compartir a través de la participación de los ciudadanos.</p>	<p><b>01-2016 a 12-2020</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Lisbon</b> <b>London</b> <b>Milan</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Warsaw</b> <b>Bourgas</b> <b>Bordeaux</b></p>
 <p><a href="http://www.mysmartlife.eu">www.mysmartlife.eu</a></p>	<p><b>mySMARTLife – Transition of EU cities towards a new concept of Smart Life and Economy (21.724.075 euros)</b></p> <p>soluciones de TIC, e-movilidad y energía para crear espacio urbano sostenible. Definición del Planeamiento Urbano Avanzado, con un enfoque integrado de intervenciones planificadas en la ciudad</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos al mejorar los servicios de la ciudad. Reducir los impactos ambientales de las actividades, logrando una reducción significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub>.</p> <p>Economía inteligente, al ofrecer realizar un concepto económico innovador y dinámico que garantice empleo e ingresos adecuados.</p>	<p><b>02-2016 a 11-2021</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Nantes</b> <b>Helsinki</b> <b>Hamburg</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Bydgoszcz</b> <b>Palencia</b> <b>Rijeka</b></p>
 <p><a href="http://www.ruggedised.eu">www.ruggedised.eu</a></p>	<p><b>Ruggedised – Designing smart, resilient cities for all (19.562.867 euros)</b></p> <p>Combina soluciones de TIC, movilidad eléctrica y energía para crear espacios urbanos sostenibles.</p> <p>Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, ofreciéndoles un entorno de vida limpio, seguro, atractivo, inclusivo y asequible. Reducir los impactos ambientales de las actividades, al lograr una reducción significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub>, un aumento importante en la inversión y el despliegue de vehículos eléctricos.</p> <p>Crear un entorno estimulante para el desarrollo económico sostenible, generando empleos más sostenibles, estimulando la participación de la comunidad en soluciones inteligentes e impulsando empresas nuevas y existentes para explotar las oportunidades de la economía digital verde y la Internet de las cosas. Gestionar la variación de carga máxima en la oferta y demanda de energía térmica y eléctrica;</p> <p>desarrollar estructuras de cooperación y modelos de negocio adecuados para el intercambio de energía; desarrollar plataformas de datos Smart City (abiertas) y sistemas de gestión de energía.</p>	<p><b>03-2017</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Umeå</b> <b>Rotterdam</b> <b>Glasgow</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> Gdansk <b>Brno</b> <b>Parma</b></p>
 <p><a href="http://irissmartcities.eu">http://irissmartcities.eu</a></p>	<p><b>IRIS Smart cities – Integrated and Replicable Solutions for Co-Creation in Sustainable Cities (20.704.012 euros)</b></p> <p>El proyecto está diseñado para abordar una necesidad urgente de brindar servicios de energía y movilidad que sean rentables, accesibles y confiables, creando un entorno urbano más sostenible y una mejor calidad de vida para sus habitantes. Combinación de universidades y centros de investigación, autoridades locales, agencias de innovación y expertos privados para generar iniciativas ambiciosas de energía, movilidad y TIC.</p>	<p><b>10-2017 a 09-2022</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Göteborg</b> <b>Utrecht</b> <b>Nice</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Alexandroupolis</b> <b>Foscani</b> <b>Santa Cruz De Tenerife</b> <b>Vaasa</b></p>

 <p><a href="http://stardustproject.eu/">http://stardustproject.eu/</a></p>	<p><b>Stardust - Holistic and Integrated Urban Model for Smart Cities (21.093.539 euros)</b></p> <p>Combina un conjunto de soluciones técnicas ecológicas en los sectores de energía, movilidad y TIC y una serie de soluciones no técnicas basadas en la participación activa de los interesados, incluida la participación ciudadana y modelos empresariales innovadores.</p> <p>Los impactos esperados para 2021 incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 63%.</li> <li>2. Incrementar el ahorro energético en un 58%.</li> <li>3. Incrementar la calidad de vida de los ciudadanos.</li> <li>4. Asegurar un entorno comercial próspero y económicamente viable en las ciudades mediante el aumento de la banca de estas ciudades.</li> </ol>	<p><b>10-2017 a 09-2022</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Pamplona</b> <b>Tampere</b> <b>Trento</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Kozani</b> <b>Cluj-Napoca</b> <b>Derry</b> <b>Litoměřice</b></p>
 <p><a href="http://www.matchup-project.eu">http://www.matchup-project.eu</a></p>	<p><b>MatchUP - MAXimizing the UPscaling and replication potential of high level urban transformation strategies (19.472.388 euros)</b></p> <p>Enfoque centrado en el ciudadano, las soluciones MATCHUP en los campos de energía, movilidad y TIC impulsarán las economías locales y su calidad de vida. Además, servirán como modelo para la replicación en otras ciudades y conducirán a una transformación urbana impulsada por ciudadanos y partes interesadas.</p>	<p><b>10-2017 a 09-2022</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Valencia, Antalya</b> <b>Dresden</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Herzliya, Skopje, Ostend, Kerava</b></p>
 <p><a href="https://smartencity.eu/">https://smartencity.eu/</a></p>	<p><b>SmartEnCity - Towards Smart Zero CO<sub>2</sub> Cities across Europe (32.201.606 euros)</b></p> <p>La visión de SmartEnCity es crear Smart Zero Carbon Cities que sean más sostenibles e inclusivas, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, crear empleos y riqueza, y ofrecer oportunidades de crecimiento equitativas.</p> <p>Reducir la demanda de energía y Maximizar el suministro de energía renovable.</p> <p>Modernización de edificios, la integración de infraestructuras, el desarrollo de la movilidad sostenible y el uso inteligente de las TICs</p>	<p><b>02-2016 a 07-2021</b></p> <p><b>Ciudades faro:</b> <b>Vitoria-Gasteiz</b> <b>Sonderborg</b> <b>Tartu</b> <b>Ciudades seguidoras:</b> <b>Asenovgrad</b> <b>Lecce</b></p>

Si observamos la presencia de ciudades españolas en estos proyectos (se han resaltado en rojo en la tabla 2) podemos comprobar que España está en 9 de los 12 proyecto, por lo que la tasa de participación es bastante alta.



Fig. 8. Mapa de ciudades participantes del programa SSC1

Las inversiones de estos proyectos son muy altas, (más de 300 millones de euros en los 7 años que duración actual del programa), y, sin embargo, se observa que no llega a los ciudadanos toda la información que sería aconsejable que se hiciera. Los consorcios que conforman cada uno de los proyectos trabajan fundamentalmente en modelos de negocios, por lo que el ciudadano forma parte del proyecto, fundamentalmente con el rol de cliente.

Este es una barrera infranqueable, esta situación, de que la mayoría de las grandes inversiones que se están haciendo en Europa, y en particular en España –porque son prácticamente las únicas- en acciones y proyectos integrales en los barrios se centren en un modelo clientelar y no en un proceso participativo y compartido con los vecinos, no sólo del barrio, sino de toda la ciudad.

Se planea desarrollar este proyecto frente a la necesidad de descarbonizar las ciudades, y atendiendo a los datos presentados, si no se actúa desde todos los ámbitos de la sociedad no alcanzaremos las metas y objetivos de sostenibilidad y de mitigación del cambio climático. Por eso desde este proyecto se parte de la premisa que el acercamiento primero se debe hacer a los vecinos de un barrio, y a la ciudadanía en general y sólo así podremos construir un proyecto piloto en el que los vecinos no sean clientes sino parte activa del mismo.

Parte del éxito de un proyecto y que sea replicable a otros barrios es que los propios vecinos reclamen que se hagan actuaciones en sus barrios al ver la participación y la mejora de calidad

de vida de otros. La clave en la descarbonización de las ciudades y en la reducción de la demanda de energía es que se tome conciencia como parte activa del funcionamiento de la ciudad, los vecinos tienen mucho que sumar. Trabajando barrio a barrio se conseguirán ciudades sin emisiones.

### 3. Objetivos del proyecto:

#### 3.1 Objetivo general del proyecto.

El objetivo inicial del proyecto es el planteamiento de que las actuaciones de revitalización de barrios y de sostenibilidad energética se deben hacer desde el esfuerzo comunitario, partiendo de la reflexión sobre la creación de distritos de energía casi nula basados en una economía baja en carbono, como un proceso en el que los vecinos estén concienciados de que la mitigación del cambio climático parte de la voluntad de ellos mismos para la modificación de sus hábitos de consumo, la gestión de la demanda energética y en el conocimiento de los factores que hacen más sostenible el futuro de las ciudades.

En las actuaciones de rehabilitación y regeneración de barrios existentes predominan los proyectos de estrategias *up-down*, en los que predominan las grandes intervenciones en muchas ocasiones sin un conocimiento real de los vecinos de lo que suponen dichas medidas. En el proyecto se pretende identificar distintos niveles de acciones, los distintos agentes implicados y como se pueden priorizar ciertas estrategias que realmente trasladen el conocimiento del uso responsable de la energía y de las emisiones asociadas.

Igualmente, es fundamental, el planteamiento de que la administración y las empresas tienen un papel muy relevante en la construcción de barrios sin emisiones. Por lo tanto, otro objetivo es la identificación del grado de participación que pueden adquirir cada uno, los compromisos y las acciones.

El fin último del proyecto, sería establecer las líneas claves para iniciar un proyecto piloto de conversión de un barrio en un espacio libre de emisiones, estableciendo una metodología propia, que parte de los consumos de los barrios, lo relaciona con las posibles acciones vinculadas, así como las consecuencias en las posibles mejoras de la sostenibilidad energética urbana. Además, también se identifican los posibles actores y la gestión o papel que puede tener en un proyecto integral de barrio.

#### 3.2 Objetivos específicos por boques de trabajo.

Objetivo específico bloque 1: identificación de los distintos tipos de consumo energético que se dan en los barrios residenciales, distinguiendo aquellos que son modificables desde la acción local y personal, de los que son responsabilidad de empresas o de la administración local. La obtención de los datos se intentará realizar de la manera más desagregada posible, atendiendo en la medida de lo posible a consumos reales de los consumos del barrio, y en la falta de los mismos se atenderá a medias de consumo publicadas o estudios estadísticos.

Por ello es importante, identificar los consumos domésticos desde la perspectiva de la descarbonización de la energía utilizada en los barrios, y desde la incorporación de los vecinos al conocimiento del uso final de la energía, convirtiéndolo en el centro de las acciones de sostenibilidad energética. Por otro, lado se necesita identificar los distintos consumos energéticos de los barrios, y así determinar la repercusión que tienen en el consumo final de energía.

Objetivo particular del bloque 2: En el segundo bloque, a partir de la determinación de consumos energéticos y las emisiones equivalentes se identificarán las acciones necesarias para mitigar las emisiones, identificando el grado de complejidad de las mismas. Igualmente es fundamental, identificar los grupos de trabajo y las distintas relaciones entre ellos, buscando las estrategias idóneas en las que trabajar, así como las sinergias de colaboración entre los agentes. La mayor suma de acciones de todos los actores permitirá la consecución del objetivo global de conversión de un barrio emisor a uno de cero emisiones.

Objetivo particular del bloque 3: El tercer bloque tiene como objetivo principal definir las vías para desarrollar un proyecto piloto. Una vez determinadas las conclusiones de los dos epígrafes anteriores, se trataría de identificar las barreras y oportunidades que se pueden dar en los distintos barrios, así como la definición de una metodología propia para el estudio de posibles barrios susceptibles de transformarse en barrios zero emisiones.

El objetivo del cuarto y último bloque es la difusión del alcance del proyecto, estableciendo vías de comunicación con la administración y buscando redes de trabajo y colaboración (empresas, asociaciones, agentes sociales, ...)

#### **4. Bloques de trabajo. Metodología**

El proyecto se ha estructurado en 4 bloques metodológicos, definiendo en cada uno de ellos las tareas específicas que son necesarias desarrollar para la consecución de los objetivos específicos asociados a cada uno. En un primer lugar, se define el bloque 1, considerando primordial obtener los datos del barrio en el que se necesiten hacer acciones de transformación para conseguir un barrio con menos emisiones. En este epígrafe se desarrolla una metodología que podría ser aplicable a otros barrios. Para ello se selecciona un ámbito de estudio que a modo de ejemplo se utilice para la aplicación de la metodología establecida. En el segundo bloque en función de los datos obtenidos en el primero se desarrollarán acciones y se establecerán sinergias entre los distintos agentes, en el bloque siguiente aunando los anteriores se establecerán una serie de recomendaciones previas para conseguir que un proyecto piloto sea realmente un proyecto demostrador, replicable que cuenta con la información básica y de primera mano de los vecinos de los barrios, consiguiendo que formen parte activa de las acciones. En el último bloque de trabajo se describen las vías de comunicación que se han seguido en el proyecto y las que se recomienda para su difusión y traslado a los agentes implicados.

## 4.1 Cómo consumimos y qué repercusiones energéticas tienen nuestros hábitos de vida diarios.

### 4.1.1 Los barrios en los que vivimos

La mayor parte de la población en España vive en municipios de más de 20.000 habitantes, concretamente el 67% de la población, y la vivienda más habitual en España, es la colectiva, alcanzando un 68% en todo el territorio, este modo de organización es predominante en las ciudades españolas, por lo que de los 25 millones de viviendas que existen en España, unos 17 millones se consideran que están organizadas en bloques. Si tenemos en cuenta únicamente aquellas que están consideradas viviendas habituales, serían más de 12 millones de hogares. Atendiendo a la media de ocupación de un hogar en España, estaríamos hablando de más de 30 millones de habitantes.<sup>17</sup>

De esta manera podemos afirmar que dos terceras partes de la población en España, comparten problemáticas comunes respecto a la tipología edificatoria en la que habitan y probablemente al entorno urbano.



Fig. 9 Imagen de barrio de la década de 1970. Cortijo Vallejo, Málaga.

Partiendo de la premisa de que sólo tendremos ciudades sin emisiones desde el trabajo conjunto de todos los sectores de la población, instituciones y sectores económicos, en este proyecto se

<sup>17</sup> Datos del INE, encuestas de población, censo y vivienda de 2011 y 2017.

considera que el barrio como pieza fundamental en la que se desarrolla el hábitat colectivo de los habitantes del territorio es la clave para el cambio de inercias respecto.

Por lo tanto, atendiendo a la premisa de que el barrio predominante en las ciudades españolas es el de vivienda colectiva, nuestro objetivo de estudio va a atender a esta realidad.

Desde el punto de vista energético, el parque de viviendas en España es particularmente atractivo para actuaciones de rehabilitación energética por diversos motivos:

- El 60% de las viviendas españolas se construyeron sin ninguna normativa de eficiencia energética.
- Las viviendas consumen en España el 17% de toda la energía del país y las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por los edificios han crecido más de un 20% desde 1990.
- El 38% de los españoles no está satisfecho con el aislamiento contra el calor y el frío de sus viviendas y el 42% con el aislamiento contra el ruido (encuesta CIS 2010).

En España existen más de 25 millones de viviendas de las cuales son viviendas principales 18 millones, lo que caracteriza el mercado potencial de rehabilitación energética de viviendas. Para caracterizar el parque residencial partimos de los datos estadísticos del INE, censo de viviendas de 2011 y llegamos a un cuadro resumen del que se extraen los siguientes datos:

Tabla 3 cuadro de distribución de viviendas diferenciando entre unifamiliares y plurifamiliares, desagregadas por años de construcción y número de plantas. (datos INE)

Distribución Parque Residencial VV Principales y Criterios de Segmentación para Rehabilitación				Total de viviendas principales: 18.083.690
año de construcción	nº viviendas	Nº de plantas sobre rasante		
		1-3	4-9	+9
<1960	1	1.644.639	1.377	0
	2-4	464.539	71.172	0
	5-39	160.819	1.336.045	56.871
	+39	2.999	114.639	56.029
1960-1980	1	1.153.388	1.774	0
	2-4	438.933	78.161	0
	5-39	223.563	3.102.833	345.460
	+39	5.112	293.069	446.017
1981-2001	1	158.4000	3.882	0
	2-4	390.257	41.421	1
	5-39	323.229	1.510.267	75.069
	+39	8.129	103.398	88.756
2002-2006	1	17.912		
	2-4		512.292	
	5-39			
	+39			1.261.026

En la tabla se ha indicado aquellos bloques de viviendas en los que sería prioritario actuar, por los potenciales de ahorro energético, aquellos que se construyeron con normativa técnica adecuada, aunque sin aislamiento térmico, señalados en verde oscuro, lo que suma un total de casi 5 millones de viviendas, lo que supone un 27 % del parque residencial español.

#### 4.1.2 Barrio zero. Un caso de estudio

La elección del ámbito de estudio está condicionada por los datos poblacionales desarrollados en el epígrafe anterior. Sin embargo, algunos de las conclusiones que se obtengan podrán ser trasladadas a otros tipos de barrios, regiones y tipologías de vivienda. La metodología es similar, aunque habrá que hacer adaptaciones a la realidad y características concretas de cada uno de los entornos residenciales.

Se ha seleccionado el barrio de Sixto Cortijo Vallejo por ser un barrio analizado y conocido de un proyecto anterior del que se podían extraer datos y conclusiones significativas para el proyecto.



Fig. 10 Vista aérea del área delimitada para el estudio

#### 4.1.3 Consumo energético de las familias, del sector servicio y de las infraestructuras.

La metodología que se ha empleado en el cálculo de los consumos energéticos del barrio, ha sido obtener datos lo más reales y desagregados posibles, dividiendo estos por bloques temáticos para terminar obteniendo las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. El esquema que se ha seguido se recoge en el siguiente gráfico.



Fig. 11 Gráfico en el que se recoge la metodología seguida en el cálculo total de emisiones de CO<sub>2</sub>e en el barrio

Tal y como observamos en la figura anterior, se han distinguido tres bloques de consumo, en un primer lugar los edificios, en un segundo lugar las infraestructuras y en un tercer lugar el transporte. Los edificios se desagregan según su uso, diferenciando aquellos que dependen de la administración para la identificación posterior de agentes y acciones.

En infraestructuras se ha considerado el alumbrado. En transporte se ha distinguido el consumo de las familias del transporte público.

Para el consumo del sector residencia, se ha seguido la metodología de priorización de los datos reales, obtenidos a través de la encuesta, para conocer los consumos reales anuales y las fuentes energéticas. En aquellos casos que se desconocía la información se ha recurrido a otros estudios del IDEA y a fuentes estadísticas.

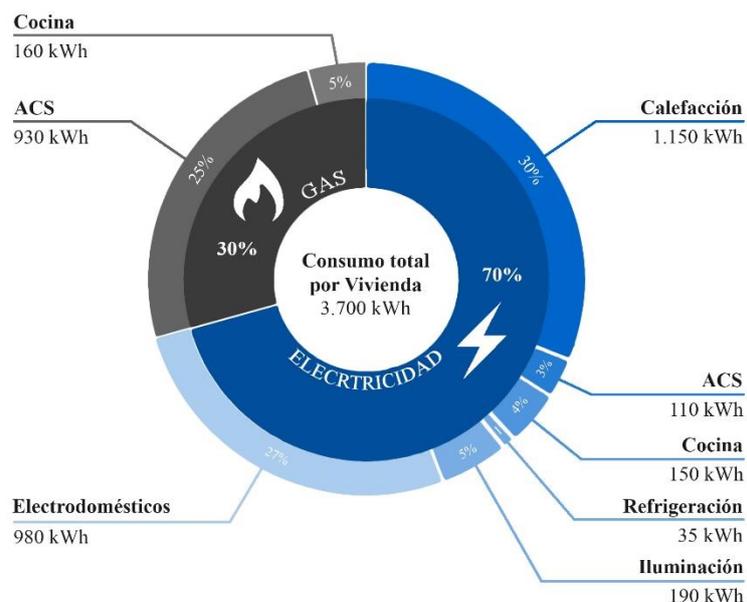


Fig. 12 Consumo de las familias por fuentes energéticas y uso final

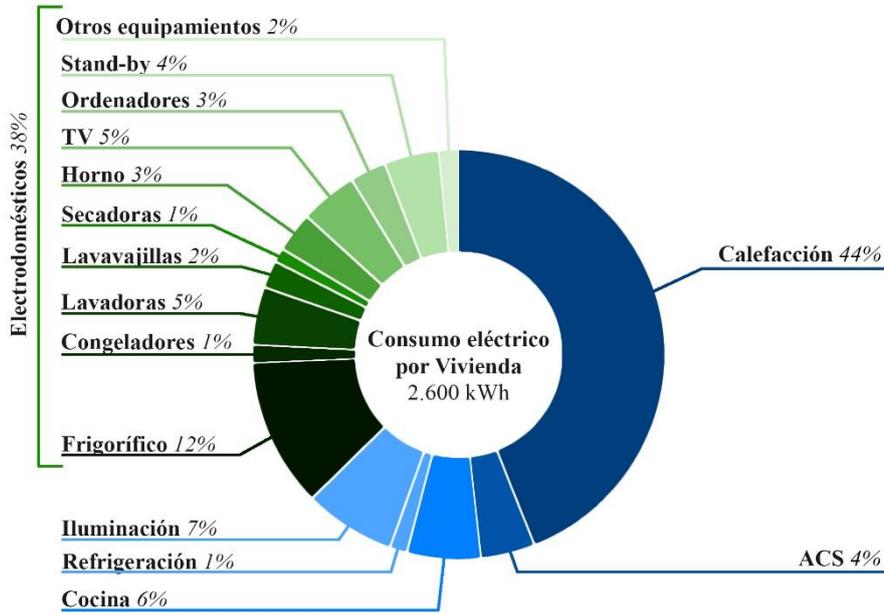


Fig. 13 Consumo de las familias por fuentes energéticas y uso final. Vivienda electrificada 100%

Con el consumo en los edificios, y locales del sector terciario, se ha seguido con la misma metodología que en el sector residencial, se ha intentado a través de la encuesta y de entrevistas individuales, conocer los consumos reales anuales y las fuentes energéticas. En aquellos casos que se desconocía la información se ha recurrido a otros estudios y a fuentes estadísticas.

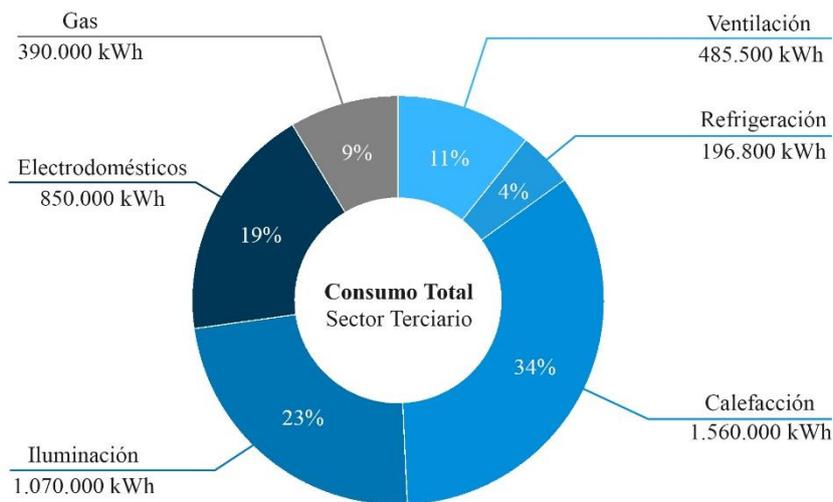


Fig. 14 Consumo total sector terciario desagregado por uso final

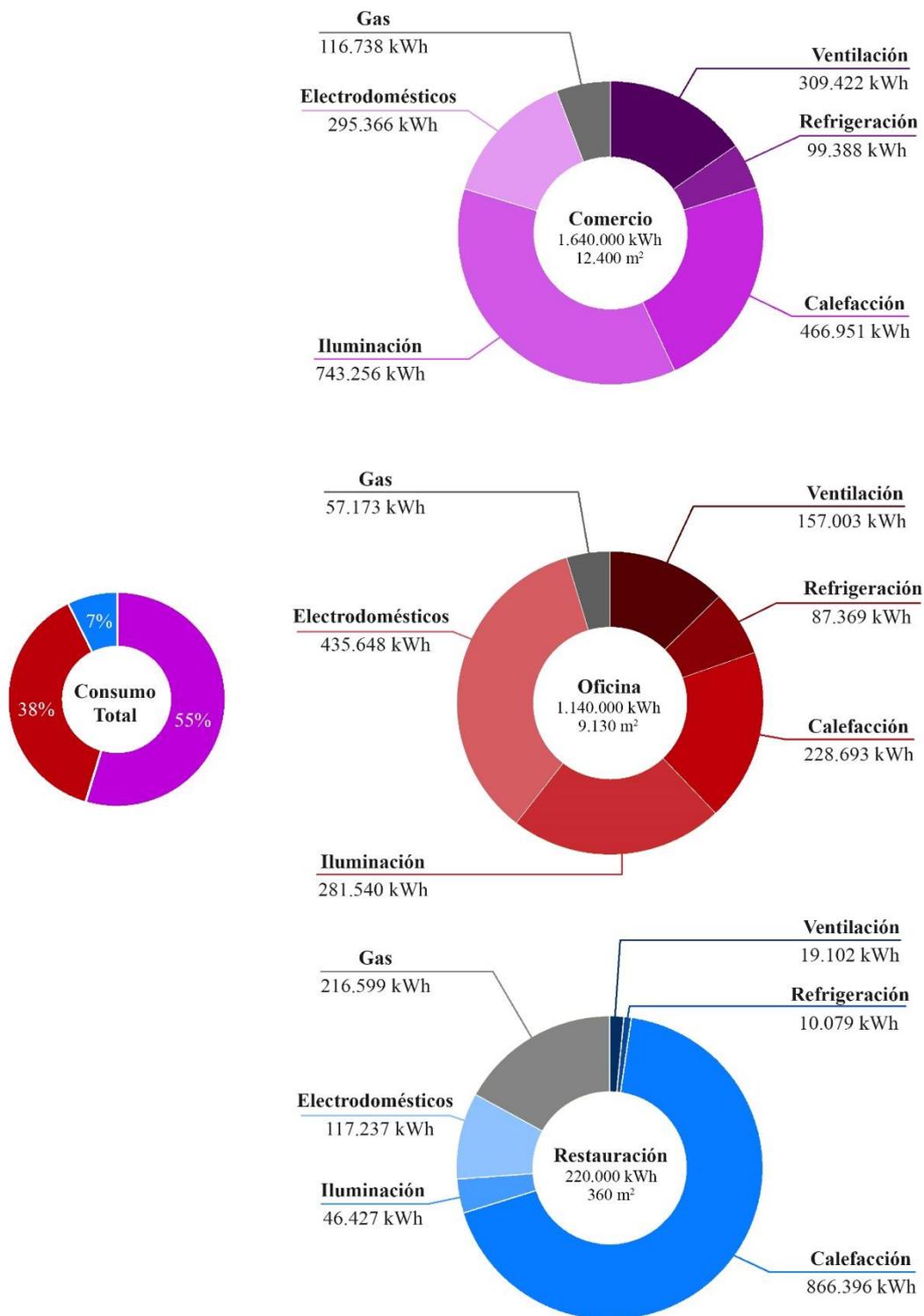


Fig. 15 Consumo total sector terciario desagregado por tipología de uso

En cuanto a las infraestructuras se ha tenido en cuenta el consumo real de las farolas del barrio, por potencia instalada y por horas anuales de uso. Obteniéndose los siguientes datos:

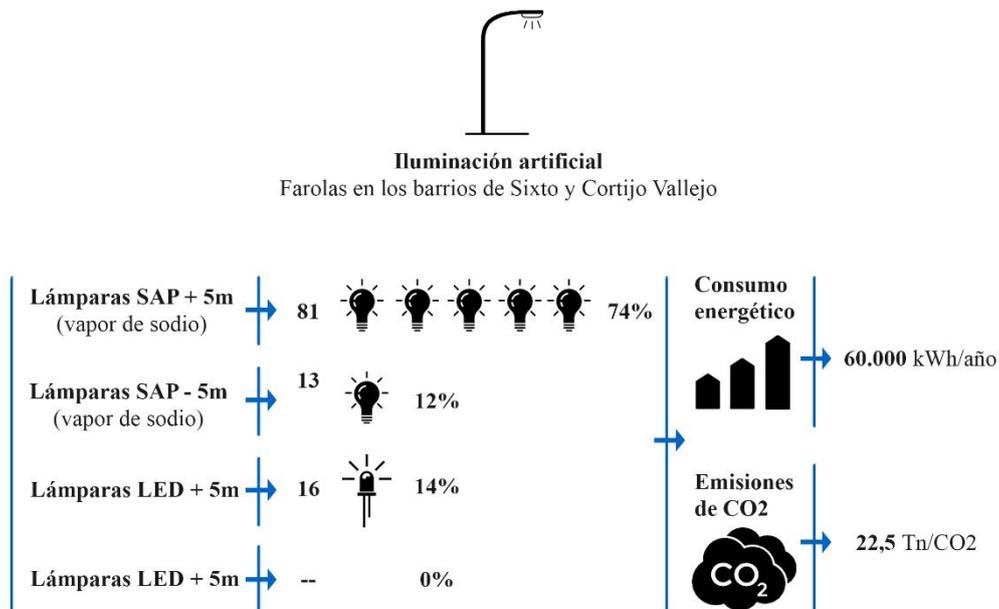


Fig. 16 Numero de luminarias en el barrio, desagregadas por tipología y tecnologías. Consumo energético total y de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Las familias españolas consumen un 15% de la energía generada en España en el uso del coche privado, lo que supone el 50% de toda la energía utilizada en el transporte por carretera. De mantenerse esta tendencia, los problemas de congestión se agravarán, se incrementará la contaminación atmosférica y, con ello, todos sus costes económicos y sociales derivados. El parque móvil se acerca a los 30 millones de vehículos, de los que más de 20 millones son turismos. Estas cifras suponen que, como media, a cada hogar español le corresponden dos turismos.<sup>18</sup>

A diferencia de otros sectores, las medidas de ahorro y eficiencia energética aplicadas al transporte no han resultado suficientemente efectivas, y actualmente, el transporte es, con gran diferencia, el sector que más energía consume en España.

El consumo de energía del sector transporte supone alrededor del 40% del total de la energía final a nivel nacional.

<sup>18</sup> Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, ALBA Ingenieros Consultores, S.L. y Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. *Guía de la Energía en el Sector del Automóvil*.



**Transporte**

Transporte privado en los barrios de Sixto y Cortijo Vallejo

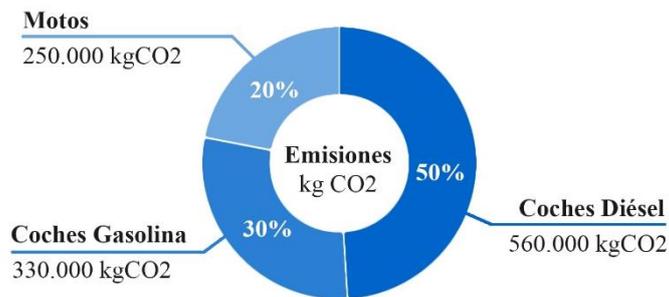
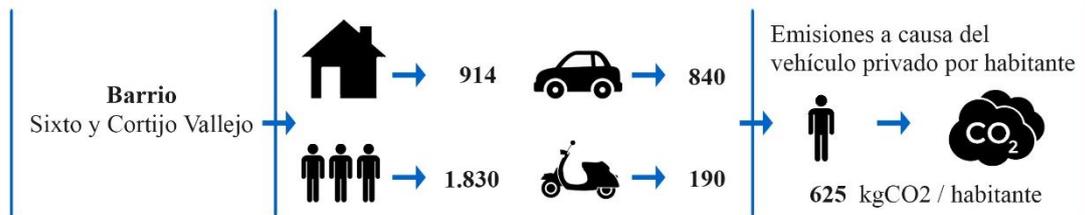


Fig. 17 Consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub> e asociados al transporte privado en el barrio

#### 4.2 Qué podemos hacer para cambiar estos factores. De lo micro a lo macro.

La primera parte de este bloque será trabajar a partir de los datos obtenidos en el epígrafe anterior sobre los consumos, y proceder a identificar las distintas acciones, distinguiendo aquellas que son acciones individuales, acciones conjuntas y cuáles de ellas necesitan de la implicación de la administración y de la participación de empresas.

A continuación de identificar las acciones, se procederá a calcular las disminuciones de CO<sub>2</sub> asociadas, para después proceder a calcular el total de emisiones del barrio, descubriendo el potencial que producen cada una de ellas.

Una vez identificadas las acciones y los agentes implicados se propondrán estrategias y prioridades en función de los costes y beneficios obtenidos.

#### 4.2.1 Acciones en las viviendas

Las primeras conclusiones que se exponen tras los datos que se han recogido respecto a las viviendas es el alto grado de electrificación. Sin embargo, la mayoría de las familias cocinan y tiene el ACS con gas butano.

De las primeras acciones de acción individual, además de las propias de ahorro energético, sería de la de electrificación total de la vivienda, con placas de inducción en cocinas y aerotermia para producción de ACS. Si se aprovecha toda la superficie disponible del barrio para la producción de electricidad con placas fotovoltaicas, y la que no fuera posible producir en consumo se obtuviera a través de comercializadoras origen *100% renovable*, estaríamos hablando de que toda la energía consumida en las viviendas estaba descarbonizada.

#### 4.2.2 Acciones en los propios edificios

La caracterización de la edificación en función del año de construcción es primordial en materia energética pues influye directamente en el tipo de envolvente del edificio en cuanto al aislamiento térmico exterior y a las características técnico-constructivas del mismo.

A partir de la década de 1960, se empezó a generar una construcción de mayor calidad en cuanto a las exigencias técnicas, ya que aparecen las normas MV que, aunque no preceptivas, generan un marco normativo de referencia.

Las construcciones anteriores a esta década y posteriores a la Guerra Civil no siempre responden a exigencias de calidad pues en muchos casos fueron construidas atendiendo a circunstancias de emergencia social. Las edificaciones anteriores a la guerra civil requieren, en la mayoría de los casos, atención especial por sus características históricas o de protección patrimonial.

En 1979 aparece la norma NBE CT-79, que regula de manera preceptiva las exigencias mínimas en cuanto al aislamiento térmico en las edificaciones. Por lo tanto, según estas características cronológicas en función de las normativas los edificios, la franja de edificaciones entre 1960 y 1980 se presupone sin aislamiento térmico, pero por otro lado son de especial interés pues cuentan con características técnicas suficientes para ofrecer un producto medianamente estandarizado a diferencia de las edificaciones anteriores a las décadas de los sesenta.

A partir del año 1980, la norma NBE-CT-79 redujo la demanda energética de los edificios entre un 10% y 15% al introducir la obligatoriedad de incorporar aislamiento térmico. Sin embargo, hasta la aparición del CTE en 2006, no se limitó la demanda energética del edificio, disminuyendo un 25% respecto a la norma NBE-CT-79.

En España la mayoría del parque edificatorio se ha construido sin atender a requisitos de demanda energética exigidos por el CTE del 2006. En 2013 la revisión del CTE sienta las bases de los edificios de energía casi nula y vuelve a reducir la demanda de las viviendas en un 32% aproximadamente.

Así, actuando sobre la envolvente para reducir la demanda energética el potencial de ahorro energético es de un:

**53%** aproximadamente sobre los 7.487.000 edificios edificados desde 1945 a 1980.

45% aproximadamente sobre los 6.909.000 edificios construidos después de 1981.

Evolución de la demanda energética y potencial de ahorro en edificios según la normativa técnica en bloques de vivienda:

Tabla 4 Potencial de ahorro energético por mejora de envolvente en bloques de viviendas

NORMATIVA	AÑO DE CONSTRUCCION	POTENCIAL DE AHORRO ENERGETICO POR MEJORA DE ENVOLVENTE (Viviendas en bloque)
Sin Normativa	<1960-1980	53%
NBE-CT-79	1981-2006	45%
CTE(2006)	2006-2013	34%

A partir del cuadro de potenciales de ahorro energético, se puede establecer los porcentajes de ahorros estimado para los edificios y establecer prioridades de actuación en las medidas pasivas.

#### 4.3 Directrices para construir un proyecto piloto.

Una vez que se obtienen los consumos energéticos de todo el barrio, los agentes implicados en las distintas acciones necesarias para conseguir una reducción significativa de emisiones, así como identificar las principales estrategias, se procede a analizar las principales barreras y limitaciones que nos encontramos para realmente convertir al barrio en uno sin emisiones.

Desde el primer momento se ha tenido como objetivo el acercamiento a los datos reales del barrio, y a las fuentes energética utilizadas. También se ha estudiado los hábitos de consumo junto con los datos, a través de la encuesta depositada en los comercios de los barrios y distribuidas de esta manera entre los vecinos (ver Anexo 1).

Con la encuesta general sobre usos de la energía en la ciudad, distribuida a través de la aplicación para dispositivos móviles WhatsApp (ver Anexo 2) se ha podido analizar el nivel de conocimiento de la población, la intención y aceptación de distintas medidas, y así conocer la situación real de los participantes.

A partir de estas conclusiones se establecen las directrices que debe atender un proyecto piloto, ya que se parte de las directrices de que las principales acciones deberían estar encaminadas a superar las barreras encontradas, ya que sólo desde una financiación fuerte y con la implicación de consorcios y administraciones se puede superar algunas de ellas.

Como se observa el planteamiento estratégico del proyecto es inverso al que se sigue en los grandes proyectos de barrios descritos en el trabajo, ya que el inicio de las acciones necesarias se realiza en primer lugar desde el conocimiento cercano de la realidad de los vecinos, de la

identificación de los consumos y de las acciones sencillas, algunas casi sin costes, o con *paybacks* muy cortos, siendo estos prioritarios.

#### 4.4 Traslado a los agentes: los vecinos y la administración. Apoyo institucional. Búsqueda de sinergias y consorcios.

El proyecto ha seguido una metodología de acercamiento real a los datos de consumo de los vecinos del área seleccionadas, mediante la elaboración de una encuesta sencilla. El proceso de recogidas de datos no se ha querido realizar con un proceso puerta a puerta, por las molestias que se pudieran ocasionar y la desconfianza ante alguien desconocido (Anexo 1).



Fig. 18 Entrega de las encuestas en los comercios colaboradores

Además, se han realizado varias reuniones, con el tejido asociativo del barrio (asociación de vecinos) y con el tejido productivo (varios comerciantes colaboradores). Para la próxima semana está programada las jornadas de presentación del proyecto en el barrio en la que se desarrollarán distintas actividades que contribuyan a la difusión de resultados y aporten nuevos datos.

El proyecto será expuesto en las II Jornadas de Obsolescencia y Revitalización de barrios, el próximo 30 de noviembre (ver Anexo 3), de esta manera se dará traslado a la administración local, a técnicos y especialistas que trabajen en la rehabilitación de barrios.

## 5. Conclusiones finales

Como se ha podido comprobar una vez estudiados varios casos de grandes proyectos piloto, y analizar la realidad concreta de un barrio en el que podría haberse desarrollado alguno de ellos, es imprescindible trabajar con los datos y las condiciones reales del área de trabajo, así como establecer un contacto directo previo con los vecinos.

De esta manera, el proyecto piloto necesitará de mucho menos inversión porque los vecinos habrán contribuido con sus acciones particulares al proceso, y sólo aquellas medidas que necesiten mayor inversión y participación de consorcios de empresas y de la administración se llevarán a cabo, no solo teniendo a los vecinos como clientes, sino como verdaderos participantes activos del proceso de revitalización, concededores del uso responsable de la energía.

## 6. Bibliografía

G. H. Brundtland, «Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo,» Naciones Unidas, Nueva York, 1987. UN (United Nations), «Sitio de documentos oficiales de la ONU,» enero 2013. [En línea]. Available: [www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/66/288](http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/66/288). [Último acceso: 25 11 2015]

UN (United Nations), «Energía sostenible para todos,» [En línea]. Available: [www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/help.shtml](http://www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/help.shtml). [Último acceso: 20 11 2015].

IEA (International Energy Agency), 2016. [En línea]. Available: [www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2016sum.pdf](http://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2016sum.pdf).

European Commission, «Impact Assessment (IA) for the 2030 framework for climate and energy policies» European Commission, 2014.

IEA (International Energy Agency), «2018 World Energy Outlook,» 2018.

European Commission, «Objetivos Europa 2020,» CE, [En línea]. Available: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_es.htm). [Último acceso: 2015-2016].

ICLEI – Local Governments for Sustainability, UNEP, UN-Habitat, «Sustainable Urban Energy Planning. A handbook for cities and towns in developing countries» UN (United Nations), 2009.

UN (United Nations), «Protocolo de Kioto de la convención marco de las Naciones unidas sobre el cambio climático,» UN (United Nations), Kyoto, 1998.

«World Urban Campaign web site,» [En línea]. Available: [www.worldurbancampaign.org](http://www.worldurbancampaign.org). [Último acceso: 20 11 2015].

UN (United Nations), «Objetivos de desarrollo sostenible - ONU,» [En línea]. Available: [www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible). [Último acceso: 2015-2016].

Análisis del consumo energético del sector residencial en España (IDAE):  
[http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Informe\\_SPAHOUSEC\\_ACC\\_f68291a3.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf)

Catastro virtual:

<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVCBusqueda.aspx>

Plan de movilidad Málaga (para identificar tipos de desplazamientos):

[http://www.malaga.eu/recursos/movilidad/trafico/PMMS%20MAYO%202015/PEMUS\\_Mayo2015.pdf](http://www.malaga.eu/recursos/movilidad/trafico/PMMS%20MAYO%202015/PEMUS_Mayo2015.pdf)

Universidad de Málaga. Proyecto RecoBA - Cooperativas vecinales (Metodología para el análisis de la movilidad de un barrio determinado y de los consumos de las familias):

[https://www.uma.es/media/files/GGI3003IDIK\\_RecoBA.pdf](https://www.uma.es/media/files/GGI3003IDIK_RecoBA.pdf)

Universidad de Málaga. Estudio de barrios del distrito carretera de Cádiz:

<https://www.uma.es/iHTT/info/92369/barriadas/>

Gastos de las familias (INE):

[http://www.ine.es/prensa/epf\\_2016.pdf](http://www.ine.es/prensa/epf_2016.pdf)

Indicadores urbanos (INE):

[http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INEPublicacion\\_C&cid=1259944561392&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis&param4=Ocultar#top](http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259944561392&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis&param4=Ocultar#top)

Atlas de la edificación residencial en España

[https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/ARQ\\_VIENDA/SUELO\\_Y\\_POLITICAS/OBSERVATORIO/AtlEdiResEsp/](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/OBSERVATORIO/AtlEdiResEsp/)

Análisis de la edificación residencial en España:

[https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/ARQ\\_VIENDA/SUELO\\_Y\\_POLITICAS/OBSERVATORIO/ANALISIS\\_CARAC\\_EDIF\\_RES/](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/OBSERVATORIO/ANALISIS_CARAC_EDIF_RES/)

Análisis urbanísticos de barrios vulnerables en España:

[https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/ARQ\\_VIENDA/SUELO\\_Y\\_POLITICAS/OBSERVATORIO/Analisis\\_urbana\\_Barrios\\_Vulnerables/](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIENDA/SUELO_Y_POLITICAS/OBSERVATORIO/Analisis_urbana_Barrios_Vulnerables/)

Guía para la elaboración de Planes de Movilidad IDAE (datos de consumos y metodologías):

[http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10251\\_Guia\\_PMUS\\_06\\_2735e0c1.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10251_Guia_PMUS_06_2735e0c1.pdf)

BUENAS PRÁCTICAS- AYUNTAMIENTO DE UTRECHT

[https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/wonen-en-leven/milieu/energie/Getekend\\_Energieplan.pdf](https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/wonen-en-leven/milieu/energie/Getekend_Energieplan.pdf)

<https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/wonen-en-leven/milieu/energie/Process-report-on-the-city-wide-conversation-on-Energy.pdf>

## 7. Anexos

**Anexo 1. Encuesta depositada en los comercios del barrio para conocer los consumos de los hogares (Portada y preguntas).**

---

# ENCUESTA

---

**Se busca colaboración vecinal sobre el consumo energético en los barrios de Sixto y Cortijo Vallejo.**

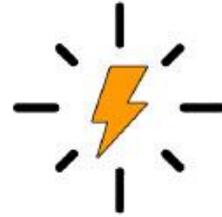
Los datos obtenidos serán anónimos y con fines de investigación para conseguir barrios más autosuficientes y amables.



Esta encuesta forma parte de un proyecto de investigación de la Universidad de Málaga en colaboración con la Fundación de Energías Renovables. El objetivo consiste en conocer el tipo de consumo actual en el barrio y proponer mejoras de ahorro tanto económico como energético.

¿ Qué tipo de energía utiliza en su casa o local ?

- Electricidad
- Gas Natural
- Gas Butano
- Energía solar térmica



¿ Cuántos metros cuadrados tiene su casa ?

Superficie: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>



¿ Cuántas personas viven en su casa ? N° personas: \_\_\_\_\_

¿ Cuántos vehículos tiene? N° vehículos: \_\_\_\_\_

¿Cuál es su consumo energético anual ? (Puede consultar en su factura de luz o gas su gasto energético en kwh)

Electricidad \_\_\_\_\_ Kwh/año

Gas Natural \_\_\_\_\_ Kwh/año

Gas Butano \_\_\_\_\_ N° bombonas/año



¿ Qué tipo de cambios ha realizado en su casa o local para reducir el consumo energético ?

- Cambio a bombillas LED
- Desconectar electrodomésticos cuando no se usan
- Comprar electrodomésticos tipo A+++
- Energías renovables
- Cambio de ventanas
- Ir a pie, en bicicleta o en bus en lugar de usar el coche.
- Otros \_\_\_\_\_



## Anexo 2. Encuesta realizada por aplicación móvil (WhatsApp) sobre el uso de la energía en la ciudad.

# LA ENERGÍA EN LA VIDA URBANA

## 1. Conocimiento general

A continuación se recogen varias preguntas relacionadas con los hábitos de consumo energético y el conocimiento general sobre la energía que consumimos y su repercusión en el medio que nos rodea.

Con esta encuesta está colaborando con el proyecto "Barrios zero como germen de ciudades sin emisiones" desarrollado por investigadores de la Universidad de Málaga en colaboración con la Fundación de Energías Renovables (<https://fundacionrenovables.org/>) Elija la respuesta que más se asemeja a su forma de actuar, pensar y a su nivel de conocimiento actual.

La encuesta se divide en tres secciones, la primera de ellas trata sobre conocimiento general de la energía, la segunda sobre hábitos de consumo energético y la última sobre acciones para el cambio. Completar la encuesta le llevará aproximadamente 5 minutos.

Muchas gracias por su colaboración, sus respuestas son de gran utilidad para las conclusiones del proyecto, cuyo objetivo último es mejorar la sostenibilidad energética en los barrios y en las ciudades.

### \* 1. ¿Le preocupa el consumo energético de su hogar/negocio?

- Nada.
  Si, tanto el gasto económico como el consumo de energía.
- No especialmente.
  Sí, el consumo energético y el gasto asociado, el origen de la energía y la manera de reducir el consumo.
- Sólo el gasto económico que supone.

Otro (especifique).

### \* 2. ¿Le preocupa entender sus facturas energéticas (luz o gas)?

- En absoluto, sólo me interesa pagar lo mínimo posible.
  Entiendo perfectamente la factura y la reviso siempre.
- Sí, me gustaría entender los conceptos que aparecen.
  No creo que llegue a entenderla por mucho que me lo expliquen

Otro (especifique)

### \* 3. ¿Conoce las fuentes de energías renovables?

- No tengo mucha idea de energías renovables.
  Sí, conozco lo que es una fuente de energía renovable.
- Si, tengo alguna idea de energías renovables.

Otro (especifique)

### \* 4. ¿Conoce el concepto de cambio climático y la repercusión que tiene la energía en él?

- No tengo una idea clara de lo que significa el cambio climático
  Sí, tengo conocimiento sobre el cambio climático y entiendo el papel fundamental que tiene la energía en él.
- Sí algo conozco sobre el cambio climático, aunque no tengo claro el papel de la energía en él.

Otro (especifique)

### \* 5. ¿Sabe a lo que se refiere el objetivo de reducción de emisiones?

- No sé a qué emisiones se refiere
  Entiendo que es un objetivo relacionado con el Protocolo de Kyoto y el cambio climático
- Entiendo que es algo relacionado con la contaminación
  Sé perfectamente a que se refiere y estoy familiarizado con el concepto

Otro (especifique)

## 2. Conocimiento general

En esta sección se le va a preguntar por sus hábitos de consumo energético. Para trabajar en el objetivo de un modelo energético más sostenibles es fundamental conocer la manera en que consumimos la energía.

### \* 6. En su hogar la energía utilizada es de la siguiente procedencia:

- Toda la energía utilizada es eléctrica
- Eléctrica y gas (butano, gas natural, ...) para calefacción, agua caliente sanitaria y cocina
- Eléctrica y gas (butano, gas natural, ...) para agua caliente sanitaria y cocina
- Eléctrica y gas (butano, gas natural, ...) para calefacción y agua caliente sanitaria
- Eléctrica y solar térmica.
- Eléctrica conectada a red con producción fotovoltaica
- Eléctrica conectada a red con producción fotovoltaica y solar térmica.

Otro (especifique)

### \* 7. Tiene equipos y electrodomésticos con calificación energética A

- No tengo idea de la calificación energética de los equipos
- Sí, alguno tengo que tiene calificación A
- La mayoría de los electrodomésticos de mi hogar son de calificación A como mínimo
- Todos los electrodomésticos de mi vivienda son A

Otro (especifique)

### \* 8. ¿De qué manera se desplaza al trabajo mayoritariamente?

- Voy en mi propio vehículo
- Voy en transporte público
- Voy andando y/o en bicicleta
- Comparto vehículo

Otro (especifique)

### 3. Predisposición a cambios personales para la sostenibilidad energética

En las siguientes cuestiones debe reflejar su grado de predisposición a determinadas acciones para un uso más sostenible y eficiente de la energía en la ciudad.

#### 9. Estaría dispuesto a realizar las siguientes acciones y a apoyar las iniciativas en su ciudad

	En absoluto	Podría plantearlo	Me gustaría pero me es imposible	Sí, estaría dispuesto	Ya lo hago
Ir a trabajar a pie, bicicleta o transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comprar todos los electrodomésticos y equipos con categoría A como mínimo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalar alguna fuente de energía renovable en mi vivienda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratar comercializadora eléctrica con garantía de origen de la energía renovable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No comprar vehículo de combustión (diésel, gasolina o gas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renovar mi vivienda mejorando el aislamiento exterior (fachadas y ventanas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar mis consumos energéticos y mejorar mi conocimiento sobre el uso responsable y sostenible de la energía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 10. Respecto a acciones que se realizarán en su ciudad y/o barrio

	Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo	No está seguro
Prohibición en algunas zonas de paso de vehículos de combustión (diésel, gasolina o gas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peatonalización de los barrios obteniendo más espacio para las personas, con más zonas verdes y de convivencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renovación energética de edificios públicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ayudas y/o fomento de planes de renovación energética de edificios de viviendas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elaboración de plan de movilidad para la ciudad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realización de cursos, programas municipales de formación para la sostenibilidad energética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejora y ampliación de la red de carriles bici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrificación del transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colocación de monitores con visibilidad de datos sobre la calidad del aire en la ciudad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 3. Cartel de II Jornadas de obsolescencia y Revitalización de barrios

### II JORNADAS DE OBSOLESCENCIA Y REVITALIZACIÓN DE BARRIOS

Tras la grave crisis económica internacional de 2008, asistimos a un escenario de cambio de inercias en lo que se refiere al desarrollo urbano, en el que las normativas estatales y autonómicas, así como las políticas europeas, se dirigieron a la regeneración y rehabilitación de tejidos existentes, frenándose el crecimiento de nuevos sectores. Sin embargo, aquella situación que se observó desde el sector de la construcción como una oportunidad de reconversión hacia la rehabilitación, se ha visto en gran parte paralizada, observándose tendencias anteriores a la crisis. Las ciudades están necesitadas de una profunda reflexión sobre su futuro y es ahora más que nunca cuando se necesita ofrecer una formación especializada a técnicos y profesionales en este ámbito de trabajo, que plantee actuaciones en las barriadas construidas en la segunda mitad del siglo XX, necesitadas de una profunda renovación, actualización y adaptación a las nuevas necesidades de habitar.

**ORGANIZAN:**




**PARTICIPAN:**




Proyecto de investigación:  
Gestión cooperativa en la revitalización de barriadas y en la oferta de servicios de habitabilidad. Formulación y aplicabilidad

Financiado por el I Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Málaga

**VIERNES**  
30/11/18

Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura

16:00-16:30 **ACTO INAUGURAL / PRESENTACIÓN**  
Carlos Rosa Jiménez, Director de la ETS de Arquitectura  
Alberto E. García Moreno, Coordinador Jornadas  
M<sup>a</sup> José Márquez Ballesteros, Coordinadora Jornadas

16:30-17:30 **CONFERENCIA #1**  
**DE LA REHABILITACIÓN INTEGRAL A LOS BARRIOS ZERO EMISIONES**  
María José Márquez Ballesteros  
Instituto Hábitat Turismo y Territorio (UMA-UPC)

17:30-18:30 **CONFERENCIA #2**  
**ENERGÍAS RENOVABLES EN ENTORNOS URBANOS**  
Mariano Sidrach de Cardona Ortín  
Universidad de Málaga, España

18:30-19:00 **PAUSA CAFÉ**

19:00-20:00 **CONFERENCIA #3**  
**CIUDADES ENERGÉTICAMENTE SOSTENIBLES**  
Fernando Ferrando Vitales  
Presidente de la Fundación Renovables

20:00-21:00 **MESA REDONDA**  
**MESA REDONDA #1**  
**CIUDADES EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**  
Mariano Sidrach de Cardona Ortín  
Fernando Ferrando Vitales  
María José Márquez Ballesteros  
Carlos Rosa Jiménez  
Llanos Mora López

**SÁBADO**  
01/12/18

Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura

09:00-10:00 **CONFERENCIA #4**  
**MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ESPACIO PÚBLICO EN LAS ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN URBANA. EL CASO DE MADRID**  
Francisco Javier González González  
Universidad Europea de Madrid, España

10:00-11:00 **CONFERENCIA #5**  
**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A ESCALA LOCAL EN PROCESOS DE REGENERACIÓN URBANA: IMPLICACIONES SOBRE EL ESPACIO PÚBLICO Y EL PATRIMONIO Y OPORTUNIDADES DE GESTIÓN VECINAL**  
Susana Moreno Soriano  
Universidad Europea de Madrid, España

11:00-11:30 **PAUSA CAFÉ**

11:30-12:30 **CONFERENCIA #6**  
**MICROCENROS: BARRIO DE LA LUZ (MÁLAGA)**  
Aurora Requena Santos  
Gerencia de Urbanismo, Ayuntamiento de Málaga

12:30-13:45 **MESA REDONDA**  
**MESA REDONDA #2**  
**ACCIONES EN LOS BARRIOS**  
Francisco Javier González González  
Susana Moreno Soriano  
Aurora Requena Santos  
María José Márquez Ballesteros

13:45-14:00 **CONCLUSIONES Y CLAUSURA**  
Javier Boned Purkiss, Director Departamento Arte y Arquitectura

inscripción gratuita en  
[jornadabarrios@uma.es](mailto:jornadabarrios@uma.es)  
se expedirá certificado de participación a los asistentes

## 8. Agradecimientos

Gracias a todas las personas que han participado en la encuesta general sobre el uso de la energía en la ciudad, a través de la aplicación móvil WhatsApp y a los vecinos de los barrios de Sixto y Cortijo Vallejo por su colaboración participando en la encuesta sobre consumos energéticos de sus hogares.

Se desea mostrar un especial agradecimiento a los comerciantes de los barrios de Sixto y Cortijo Vallejo por su colaboración y ayuda al convertirse en depositarios, distribuidores y recopiladores de la encuesta sobre consumos energéticos destinada a los vecinos.

Sin la colaboración de todos ellos no habría sido posible obtener datos e información muy relevante para el proyecto.