



Eficiencia energética y situación socioeconómica
en los barrios de Barcelona.

Autor del trabajo: Jorge Andrés Rivera Yépez
08.08.2018

Tutor: Carles Donat Muñoz

Coordinador: Ricard Gomà Carmona

Instituto de Estudios Regionales y
Metropolitanos de Barcelona (IERMB)

Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)
Ciencias Sociales

Trabajo de investigación del Máster Metrópoli y
Estudios Urbanos.

Resumen

Este trabajo quiere dar a conocer qué barrios según los grupos económicos-sociales son más sostenibles o eficientemente energéticos en Barcelona.

Las personas con menores recursos económicos buscan opciones para consumir menos energía en sus viviendas pero para que una vivienda sea energéticamente eficiente necesita de una inversión que no todas pueden practicar. Hay casos en que la sostenibilidad puede darse sin gastos excesivos en tecnología sino con otras herramientas más accesibles, dependiendo del conocimiento y la naturaleza de cada necesidad. Las certificaciones energéticas nos ayudan a conocer qué tan sostenibles con el medio ambiente son nuestros hogares y cómo podrían mejorar. Sin embargo cuando hablamos de eficiencia energética estamos pensando bien en el medio ambiente o en nuestros bolsillos, es decir, la eficiencia energética aprovechada para el beneficio de una parte de la población.

Abstract: This work wants to show what neighborhoods are more sustainable or energy efficient according to economic-social groups in Barcelona.

People with lower economic resources look for options to consume less energy in their homes, but an energy efficient house needs an investment that not everyone can support. There are cases in which sustainability can be achieved without excessive expenditures on technology but with other accessible tools, depending on the knowledge and the nature of each need. Energy certifications help us to know how sustainable are our homes with the environment, and how they could be improved. However, when we talk about energy efficiency, rather we are thinking in the environment than in our pockets. The energy efficiency used just for the benefit of a part of the population.

Palabras clave: eficiencia - energía – economía - vivienda - social - sostenibilidad barrio – socioeconómico – Barcelona.

ÍNDICE ESPECÍFICO

Resumen	1
Introducción.	3
Objetivos.....	4
Hipótesis de partida.....	4
1. Marco teórico	6
1.1 Desarrollo socioeconómico y eficiencia energética en el mundo.	6
1.2 Desarrollo de la eficiencia energética y nivel socioeconómico a escala de barrio.	7
1.3 Sucesos económicos, sociales y evolución energética en Barcelona.	9
1.4 La transición energética en Cataluña y Barcelona.....	13
1.5 La transición energética en el sector de la edificación residencial.	18
2. Metodología	21
2.2 Indicadores.	22
2.2.1 Nivel socioeconómico.-.....	22
2.2.2 Eficiencia energética.-	24
2.3 Población y muestra.....	26
2.4 Técnica o procedimiento utilizado para la obtención de los datos.	28
3. Análisis e interpretación de los datos.	29
3.1 Certificaciones energéticas y RFDB en Barcelona.	29
3.2 Certificaciones energéticas y RFDB a nivel de barrio	34
3.4 Interpretación.	43
4. Conclusiones e implicaciones para el sector	45
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	50

Introducción.

Este trabajo es el resultado final del “Máster Metrópoli y Estudios Urbanos” de la UAB, y consiste en un primer acercamiento a un análisis de investigación sobre eficiencia energética de los hogares, después de observar en un anterior Postgrado sobre “Arquitectura Bioclimática y certificaciones energéticas” en la UPC las discrepancias entre los costos para intervenir en la eficiencia energética de un proyecto y la constante preocupación remarcada en los discursos sobre el calentamiento global. De aquí se desvela la curiosidad sobre qué influencias aparecen en la población respecto a la energía en el uso doméstico, considerando al barrio como el elemento básico de la estructura urbana y vínculo directo con la sostenibilidad de un territorio, al ser un sistema agrupador de la vivienda y su eficiencia energética. Y considerando también en qué grado su participación al cambio es una iniciativa que se da como individuos motivados ya sea por el medio ambiente o por la economía de sus hogares. Además pensar cómo este diagnóstico puede influir en la Administración en la creación de políticas públicas puntuales según los resultados de cada sector en Barcelona.

Barcelona es una ciudad que ha dado importancia al uso de la energía sostenible, su Ayuntamiento ha emprendido proyectos para mejorar el consumo de energía, con cero emisiones y optimización de sus recursos en cuanto a los espacios públicos se refiere. De igual manera otros proyectos intentan abarcar el uso de consumo eficiente energético en edificios municipales, incluyendo un plan para suministrar energía limpia a veinte mil hogares.

En el 2017 se creó la Agencia de Energía de Barcelona con el fin de cumplir los compromisos ambientales y energéticos localmente, previstos en el Plan energético y la Agenda 21, un documento concretado en el 2002 para proclamar el compromiso ciudadano por la sostenibilidad, así como en sus acuerdos internacionales.

Como arquitecto soy partícipe de la idea fundamental de que la función de la vivienda es protegernos tanto de las inclemencias naturales del entorno como de otros factores que atenten a nuestra seguridad en el exterior, es decir resguardarnos y posicionarnos en los aspectos más confortables para nuestra estancia. Los recursos energéticos que la población utiliza para una mejor calidad de vida en el espacio se ven determinados por diferentes factores como el acceso a la tecnología, proveyéndonos de sistemas de climatización artificial, como un

caso más allá del entorno y otras cualidades geográficas si no son o no pueden ser aprovechadas para generar sistemas de energía renovable.

Pero los efectos del cambio climático han determinado que el uso de estas tecnologías sea cada vez más necesarias para vivir en un entorno de confort. Estos recursos mal utilizados generan un circuito sin salida que empeora con el tiempo nuestro entorno, provocando inusuales fenómenos del clima y el uso indiscriminado de sistemas energéticos a modo de defensa, a un gran costo económico que muchas viviendas no pueden costear y que a largo plazo terminarán siendo solo una solución temporal. Conocer cómo se relaciona la eficiencia energética en los barrios de acuerdo a su nivel socioeconómico puede ayudar a sustentar programas sectorizados acordes con las políticas de pobreza energética y cambio climático.

Objetivos:

El objetivo general es establecer una relación entre eficiencia energética y el nivel socio-económico de los hogares a nivel de barrio.

Específicamente determinar si el nivel socio-económico de los barrios influye en la eficiencia energética de sus viviendas.

Identificar si hay otros factores además del económico que influyen en la eficiencia energética de unos distritos respecto a otros.

Impulsar posteriormente la diferenciación de las distintas variables que puede influir en los indicadores socioeconómicos y energéticos para aplicar soluciones puntuales según las vulnerabilidades del territorio.

Hipótesis de partida.

La incógnita que me planteo resolver con este trabajo de investigación es cómo la eficiencia energética está relacionada con la situación socioeconómica.

Identificar la situación socioeconómica respecto a la eficiencia energética ayudaría a plantear diferentes propuestas en una problemática que se ve afectada por muchas variables tanto estructurales, demográficas, sociales, de tiempo, de entorno, económicas, etc.

En este trabajo de investigación me planteo como hipótesis de partida la coyuntura en estos dos indicadores para el especial cuidado en las acciones y líneas estratégicas necesarias de la administración pública para identificar de manera crítica el territorio y promover una eficiencia energética equitativa en la que todos se vean beneficiados con la transición energética.

Partiendo de que todos tenemos derechos energéticos para una calidad de vida confortable pero de igual manera tenemos deberes energéticos para no tener repercusiones en el futuro con el uso de nuestros recursos naturales, por eso encuentro necesario analizar si hay sectores conscientes de la eficiencia energética en los hogares, y si existe alguna relación entre factores socioeconómicos y el uso de energías renovables. Es importante también indagar hasta qué punto se replica el interés por los efectos globales del cambio climático entre países pobres y ricos en una escala más reducida territorialmente, o si es la falta de herramientas y recursos la que influye en la colaboración con el uso de energías renovables y el consumo. Al establecer el análisis a escala de barrios es posible encontrar soluciones en el territorio puntualmente y acorde a diferentes realidades. No hay constancia de este tipo de trabajos en Barcelona, en otras ciudades de España se ha realizado estudios considerando importante la escala de barrios pero sin relacionarlo con indicadores socioeconómicos que determinen una reflexión de que influye en los distintos grupos.

Según datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud), el 92% de la población vive en lugares donde la contaminación supera los niveles permitidos, esta información se pudo determinar con la creación de mapas interactivos generados por mediciones satelitales. En la Cumbre del Clima de París (COP21) celebrada del 30 de noviembre al 12 de diciembre de 2015 se evidenció la desigualdad de las emisiones, certificando que la huella de carbono media del 1% de los países más ricos multiplica por 175 la del 10% más pobre. En este informe se intentó también demostrar que la responsabilidad de las altas emisiones de carbono no caía en los países en desarrollo y que los países desarrollados deberían asumir su responsabilidad ante las emisiones que generan.¹

Dada la naturaleza de responsabilidades a nivel mundial es importante centrarnos en una menor escala para conocer qué sucede con la sostenibilidad. Si esta realidad se refleja de igual manera en grupos socioeconómicos de un pequeño sector, en este caso el de Barcelona, nos ayudará a entender nuestro papel ante el aporte en la reducción de emisiones en pro del medio ambiente.

Los discursos que manifiestan nuestro interés por el bienestar de nuestro entorno deberían proyectarse en nuestra realidad más cercana, nuestros hogares, de otro modo la incoherencia en la práctica nos pone en evidencia sobre un consumo

¹ Deutsche Welle (02.12.2015), "El 10% más rico es el que más contamina la Tierra", recuperado en fecha: 2018, link: <https://www.dw.com/es/el-10-m%C3%A1s-rico-es-el-que-m%C3%A1s-contamina-la-tierra/a-18888549>

responsable influenciado únicamente por la manera en que afecta a nuestra economía.

La AMB aprobó en Septiembre del 2017 el Plan clima y energía 2030, como un esfuerzo para el compromiso establecido por la Unión Europea a sus miembros que exigen un descenso del 40% de las emisiones de CO₂, un aumento del uso de energías renovables en un 30% y una mejora de la eficiencia energética en un 30% y poder cumplir con los objetivos de la cumbre de París.

1. Marco teórico

1.1 Desarrollo socioeconómico y eficiencia energética en el mundo.

El uso de la energía está vinculado al desarrollo y actualmente a la sostenibilidad, así mismo conocemos que los países más ricos son los más industrializados y los que más contaminan y que esto influye en la calidad socioeconómica de sus habitantes. En contraste, países en vías de desarrollo o con bajos niveles de renta no cuentan con recursos de industrialización y su calidad de vida es más elemental, al igual que su consumo energético.

Esta visión no es nueva, en la década de los 70's un estudio empezó a considerar la reorientación del sistema socioeconómico a través de los indicadores ambientales, asegurando que: mientras los indicadores económicos como la producción o la inversión fueron, durante años, positivos, los indicadores ambientales están resultando cada vez más negativos (Meadows, 1972), vinculado además con otras teorías que pronosticaban una catástrofe mundial al no prever un avance tecnológico y uso de nuevos y eficientes sistemas de energía renovable (Meadows 2006).

Lo rescatable es poder entender que ambos indicadores tienen coyuntura en algún momento y, aunque no se usen para pronosticar eventos, se pueden utilizar para análisis y otros planteamientos en la planificación.

También se menciona el concepto de la Tercera Revolución Industrial (Rifkin 2011), donde se conjuga el avance de la tecnología en comunicaciones de redes, internet y energías renovables como ejes importantes para el desarrollo de la economía, innovando y reemplazando las fuentes de energía fósil y nuclear. Esta propuesta tiene como uno de sus fundamentos incrementar la eficiencia de los edificios como generadores locales, priorizando rehabilitaciones en su envolvente

o en sus sistemas. Esta acción es parte esencial de un cambio que beneficiaría el sistema socioeconómico y haciéndolo sostenible.²

Si consideramos que “Unas reformas económicas adecuadas, acompañadas de la construcción y la ampliación de estas nuevas infraestructuras digitales verdes e inteligentes, generarán una nueva ola de productividad que seguirá creciendo durante los próximos 50 años” (Rifkin 2018), entendemos que pueden ayudar a obtener un modelo comercial con bajas emisiones de carbono, ayudando a la reactivación socioeconómica y producción de nuevos empleos respetando el medio ambiente.³

1.2 Desarrollo de la eficiencia energética y nivel socioeconómico a escala de barrio.

Los discursos de sostenibilidad siempre se ven desarrollados a nivel mundial por tratarse de una problemática que afecta al mundo entero. El impacto de los efectos de gases de invernadero y calentamiento global recaen a escala de países sectorizados por su desarrollo, sin embargo la importancia del barrio en la sostenibilidad se ha manifestado en varios discursos aunque en diferente grado.

Desde 1994 con la Carta de las Ciudades Europea hacia la Sostenibilidad Aalborg, ya se enfatizaba la importancia del barrio. Y aunque era la ciudad la escala más pequeña para resolver problemas de forma integrada, también manifiesta la participación activa de la población en los procesos para lograr ciudades sostenibles.

En 2007 la Carta Leipzig hace énfasis en dos recomendaciones acertadas. La primera recomendación mantiene que “una política integrada de desarrollo urbano implica la participación de actores ajenos a la administración y permite a los ciudadanos desempeñar un papel activo a la hora de conformar su entorno más próximo”. La segunda recomendación propone, “prestar especial atención a los barrios menos favorecidos dentro del contexto global de la ciudad”, refiriéndose a la inequidad, no solo por el lado social y económico sino también en cuanto a las diferencias de cualificación ambiental entre los barrios.⁴

² Organización de Estados Iberoamericanos (s.f.), “Economía y sostenibilidad”, recuperado en fecha: 2018, link: <https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=3>

³ EL PAÍS (13.02.2018), “España ante la tercera revolución industrial”, recuperado en fecha: 2018, link: https://elpais.com/economia/2018/02/12/actualidad/1518455522_146013.html

⁴ Universidad Politécnica de Valencia (02.05.2017), Carta de Leipzig sobre ciudades europeas sostenibles, Recuperado en fecha: 2018, link: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0506083.pdf>

En 2010 se pone en marcha la Estrategia Europea 2020, mencionando la importancia de un escenario con condiciones que nos permitan un desarrollo sostenible entre otros factores, pero principalmente apuntando a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% desde 1990 y además aumentar un 20% los sistemas de energía renovable y un 20% la eficiencia energética hasta el 2020.

A su vez, la VI Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles, organizada por el Consejo Metropolitano de Dunkerque y ICLEI-Gobiernos Locales hacia la sostenibilidad, y co-organizada por todos los socios de la Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles, donde 1500 líderes de los gobiernos locales y regionales europeos se reunieron, declara entre otros puntos “que la transición hacia la sostenibilidad, pasa por una economía verde e inclusiva, es la única manera de combinar la calidad de vida, el desarrollo económico y el bienestar social, porque vemos que los modelos de producción, con un predominio de gran cantidad de recursos y sectores de energía intensiva, están muy afectados por la actual crisis.”⁵, haciendo hincapié de manera puntual en la coyuntura que se da entre los ejes de sostenibilidad, desarrollo económico y situación social.

En 2015 en la Declaración de Seúl se reafirma esta relación directa de la situación socio económica y la eficiencia energética en su primer párrafo: “Las deficiencias en los ámbitos, social, económico, cultural, político e institucional que se han presentado en las últimas décadas han generado una crisis ecológica que enfrentamos como una constante en nuestro mundo y nuestras comunidades, esta crisis global nos ha llevado al punto de no retorno y tiene el potencial de anular el progreso económico y social que hemos alcanzado, dicha crisis también pone en riesgo la existencia de la humanidad en este planeta”

En 2016 se celebra en Quito-Ecuador, Hábitat III, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Sostenible, donde se pone en manifiesto la importancia de las ciudades y sus gobiernos locales como núcleos de transformación y crecimiento influyendo en los fenómenos de desigualdad e inequidad que se dan sobretodo en las áreas urbanas, además de otras problemáticas a ser evitadas para crear lugares sostenibles en todos los aspectos. En el caso de sostenibilidad ambiental hace énfasis en el uso eficiente de energía para el desarrollo urbano en el punto 121:

⁵ Universidad Politécnica de Valencia (2010), “Declaraciones, cartas, convenios y agendas”, La declaración de Sostenibilidad local (Dunkerque 2010), recuperado en fecha:2018; link: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0576134.pdf>

“Garantizaremos el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos mediante la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables sostenibles y el apoyo a los esfuerzos locales y subnacionales para aplicar estas energías en infraestructuras, instalaciones y edificios públicos, así como para aprovechar el control directo, cuando proceda, por los gobiernos subnacionales y locales de las infraestructuras y normativas locales, a fin de fomentar su adopción en los sectores de los usuarios finales, como edificios residenciales, comerciales e industriales, la industria, el transporte, los desechos y el saneamiento. Fomentaremos la adopción de códigos y normas de edificación, objetivos de carteras renovables, el etiquetado de la eficiencia energética, la adaptación de los edificios existentes y las políticas de adquisición pública en materia de energía, entre otras modalidades, según proceda, a fin de alcanzar los objetivos de eficiencia energética. También daremos prioridad a los sistemas eléctricos inteligentes de distribución por distritos y a los planes de energía comunitarios para mejorar las sinergias entre las energías renovables y la eficiencia energética.”⁶

Aunque no se hace referencia esta vez a la escala de barrios se incluye el nivel de distritos. Considerando los esfuerzos por mitigar los problemas del cambio climático y los del uso justo e igualitario de los recursos, es posible generar un desarrollo urbano sostenible en materia de energía por parte de los actores de gobernanza. En este sentido, hay que recalcar la importancia de la ciudadanía para el cambio, en virtud de entender cómo reacciona la misma población para que estos discursos y esfuerzos no sean en vano.

1.3 Sucesos económicos, sociales y evolución energética en Barcelona.

Desde 1992 los discursos sobre el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad, no solo ambiental sino económica y social, en el marco de la Gobernanza se empezaron a manifestarse mundialmente. Para ese entonces Barcelona tenía un impulso económico y gran transformación urbana.

⁶ ONU. Habitat III (2016), “Nueva Agenda Urbana”, recuperado en:2018, link: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>

En 1996 entre los países europeos se planteaba la propuesta de una moneda más fuerte. Así mismo en Barcelona el interés y cuidado por el medio ambiente se reforzaba con un Consejo de participación ciudadana. Se registraban entonces 23650 inmigrantes en la ciudad y se perfilaba un discurso de bonanza y progreso.

Con una nueva moneda en España, diez años después de la conferencia de las Naciones Unidas, se siguen sumando esfuerzos para los compromisos ambientales pero Barcelona comienza a crear estrategias para un desarrollo económico en conflicto por una crisis industrial. Es así como se crean un millón de empleos, pero también se registra en el 2005 el consumo energético de uso doméstico más alto entre 1999 y 2014.

En el 2008 se empieza a sentir la crisis económica mundial. El porcentaje de pérdidas de empleo aumenta, aún así se establece la Estrategia Europea 2020 a favor de la reducción de la huella de carbono. Curiosamente en este ciclo se registra el consumo de energías renovables más alto hasta el 2016.

Para el 2013 medio millón de empleos se han perdido y las reformas y nueva construcción también se han reducido. Es evidente la manifestación de la crisis, pero el consumo energético de las viviendas también se ha reducido notablemente.

Hacia el 2015 se toman medidas monetarias para una recuperación económica: en España se establece un impuesto al sol. Sin embargo a nivel mundial se sigue fomentando la sostenibilidad con Hábitat III. El salario medio comienza a tener un aumento en Barcelona, al igual que la reforma de viviendas y nueva construcción. La crisis comienza a ser superada y el consumo de energía en los hogares disminuye aunque no por mucho.

Otros eventos que podrían influenciar los índices de consumo energético son la gran cantidad de inmigrantes registrados en el 2017, con 97327, cuatro veces más que en el 2000 y una reducción de la temperatura media de casi la mitad en solo tres años.

Sin embargo las estrategias de la Administración en Barcelona para una mejora en la eficiencia energética se han mantenido con la renovación de edificios y la puesta en marcha de la comercializadora de energía eléctrica pública. Así mismo

el Impuesto al sol ha quedado sin vigencia, lo que augura un escenario sostenible mejorando la situación socioeconómica de algunos hogares.

Estos hechos deben ayudar a reflexionar el impacto que puede tener el sistema socioeconómico con el uso de la energía o viceversa, para la sostenibilidad.

La sostenibilidad es un conjunto de recursos en el territorio que deben estar vinculados para que el desarrollo sea integral e inclusivo. Es por ello que en el marco de la gobernanza las estrategias deben ser analizadas tomando en cuenta la influencia socioeconómica y los sistemas renovables de energía como dos indicadores que se van a apoyar mutuamente.

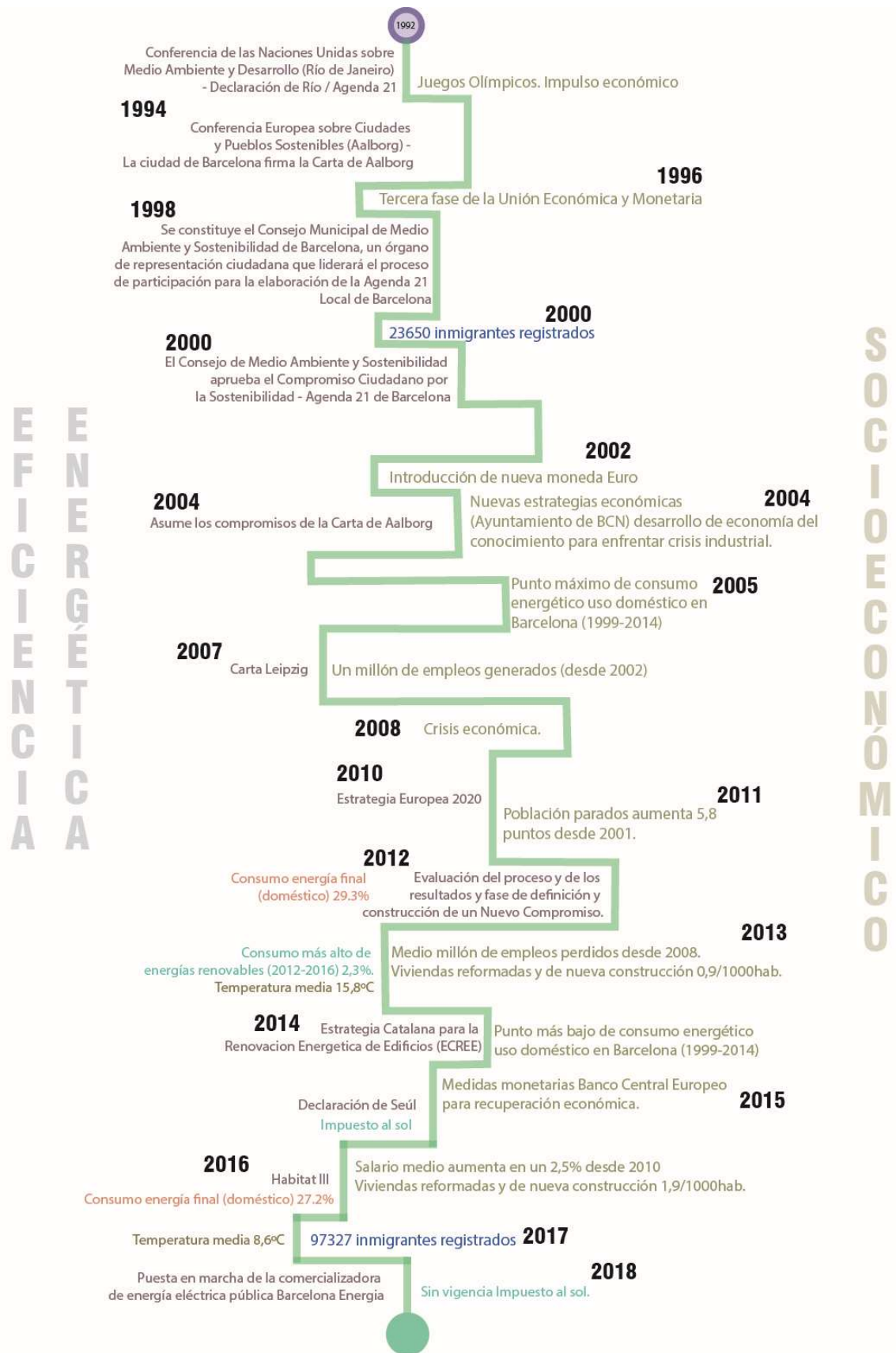


Tabla 1. Cronológico de eventos sostenibles y socioeconómicos en Cataluña y Barcelona respecto al mundo (1992-2018). Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.

1.4 La transición energética en Cataluña y Barcelona.

Enfocándonos en una escala más cercana, los esfuerzos de la comunidad en Cataluña han sido igual de determinantes. Se está tratando de avanzar hacia una transición energética, es decir empezar “un proceso de cambio progresivo para sustituir la energía de origen fósil por energía renovable y local, pero también de cambio en las maneras de producir, distribuir, gestionar y consumir la energía. En esta línea el AMB ha puesto en marcha una estrategia para impulsar este nuevo modelo y, en definitiva, avanzar hacia una nueva cultura energética.”⁷ (AMB)

El 25 de febrero del 2014 se aprueba la Estrategia Catalana para la Renovación Energética de Edificios (ECREE) cuyo principal objetivo es incentivar en su población una cultura de eficiencia energética que se manifieste en el ahorro económico y calidad de confort en sus viviendas. Sus objetivos por ámbito quedan remarcados en el siguiente cuadro:

Ámbito	Objetivo
Energía	Reducción del 14,4% del consumo estimado de energía final del parque edificado residencial y terciario catalán (equivaliendo al ahorro de 558 kTep)
Emisiones de CO ₂	Reducción del 22% de las emisiones de CO ₂ del parque edificado residencial y terciario catalán (equivaliendo al ahorro de emisiones de 2,6 Millones de TnCO ₂)
Ahorro económico	Ahorro de un 21% del gasto económico del parque edificado residencial y terciario catalán (equivaliendo a 800 Millones €)
Edificios	Intervención mediante una gestión energética renovada y/o renovación energética integral en el 61% del parque edificado residencial y terciario catalán (790.672 edificios).
Inversión	Mobilización de una inversión de 1.400 Millones de Euros de fondo públicos y privados para 120 macroproyectos de Renovación Energética
Empleo	Creación y/o reciclaje de más de 14.000 puestos de trabajo

Tabla 2. Cuadro de objetivos por ámbito. Recuperado en 2018.
Fuente: http://icaen.gencat.cat/es/plans_programes/ecree/index.html

⁷ Área Metropolitana de Barcelona (AMB) (s.f.), Medio Ambiente, Transición energética; recuperado en 2018; link: <http://www.amb.cat/es/web/medi-ambient/sostenibilitat/transicio-energetica>.

El 5 de Mayo del 2015 mediante decreto se fomenta el deber de conservación, mantenimiento y rehabilitación de los edificios de viviendas para que sus propietarios puedan tomar acciones en la rehabilitación.

En el 2017 se aprueba la creación de Barcelona Energía, que "...es la comercializadora eléctrica pública del Área Metropolitana de Barcelona. Su misión es contribuir a la transición hacia un modelo energético sostenible potenciando el autoconsumo, la generación de proximidad y la energía 100% verde."⁸

Barcelona Energía ha empezado a suministrar, de forma progresiva, electricidad a edificios y equipamientos municipales del Ayuntamiento de Barcelona. Una vez finalice el traspaso dará servicio a 3.908 puntos y 19 organismos y entidades del grupo de empresas municipales. "A partir del 2019, también abrirá el servicio a los equipamientos del Área Metropolitana y a la ciudadanía para un máximo de 20.000 viviendas"⁹ que es el 20% del volumen permitido a las empresas públicas para suministrar a particulares según la ley.

El Ayuntamiento de Barcelona y la AMB también se enfocan en el empoderamiento de la ciudadanía y en la lucha contra la pobreza energética. Uno de los programas de Barcelona Energía intenta fomentar el autoconsumo en la población, "ofrecerá diferentes tarifas, que se calcularán por tramos de consumo y per cápita, para fomentar la eficiencia y también pondrá en marcha -informa el Ayuntamiento- una tarifa solar para aquellos usuarios que tengan placas solares instaladas en su casa, haciendo un balance entre la energía generada y la consumida".¹⁰

La nueva empresa pública se propone, así, no solo fomentar que la ciudadanía genere energía sino "garantizar a los barceloneses la compra de los excedentes, además de acompañarlos y asesorarlos en todo el proceso para optimizar tanto el ahorro como la eficiencia" de sus instalaciones de autoconsumo.¹¹

Uno de los ejes temáticos en el Plan de Sostenibilidad de la AMB 2014-2020 (PSAMB) se refiere a "Energía y cambio climático", en el que se indica sobre este tema que:

⁸ Ayuntamiento de Barcelona (s.f.), "Barcelona Energía, la eléctrica pública metropolitana"; recuperado en fecha: 2018; link: <http://energia.barcelona/es/barcelona-energia-la-electrica-publica-metropolitana>

⁹ Ídem a lo anterior.

¹⁰ Energías Renovables (15.10.2018), Ahorro; "La comercializadora pública Barcelona Energía hará balance neto con los autoconsumidores"; recuperado en fecha: 2018; link: <https://www.energias-renovables.com/ahorro/la-comercializadora-publica-barcelona-energia-hara-balance-20180504>

¹¹ Ídem a lo anterior.

“El consumo de energía eléctrica por habitante en el sector doméstico y en el conjunto de la AMB fue de 1.168 kWh/hab en 2001, después éste subió hasta un máximo de 1.423 kWh / hab en 2010 (Con una tasa de crecimiento anual de este ratio del + 2,2%), finalmente este disminuyó a 1.353 kWh / hab en 2012 con una tasa anual del -2,5%.”¹² Según la Revista Vida Silvestre cada kilovatio-hora (kWh) de electricidad que logramos ahorrar es aproximadamente un kg de CO₂.

Desde el 2001 hasta el 2012 el consumo doméstico por habitante de la AMB se ha incrementado un 16% (llegó a incrementarse un 22% en 2010), y cada ciudadano consumió 186 kWh/año más respecto al 2001 (256 kWh si se compara con el 2010). Por lo tanto, se puede decir que el incremento de aparatos eléctricos y electrónicos en los hogares ha supuesto un consumo energético mayor que el ahorro que pueda haber alcanzado por electrodomésticos más eficientes o los esfuerzos públicos en hacer campañas de concienciación sobre el uso racional de la energía.”¹³ Sobre el uso de gas natural cabe destacar también que el sector doméstico tuvo una ligera disminución del consumo entre 2005-2010, siendo menos del 2%.¹⁴

El 60% de la energía eléctrica en los países escandinavos procede de fuentes renovables como la hidráulica y eólica, en Islandia el 100% de la energía eléctrica viene de fuentes geotérmicas e hidráulicas, en el caso de Cataluña el 71% de la energía proviene de la importación de combustibles fósiles, el 20% corresponde a fusión nuclear de uranio y solamente un 9% proviene de fuentes renovables hidráulica y eólica, en menor proporción fotovoltaica y biomasa.

Esto se atribuye a la manipulación constante de los oligopolios energéticos y la falta de visión sucesiva de los gobiernos españoles ocasionando sobredimensionamiento de la capacidad energética.

También ha provocado que en la sociedad aún se mantenga, de manera demasiado frecuente, la duda sobre la posibilidad de funcionar con un modelo al 100% renovable.

¹² AMB (2014), “Plan de Sostenibilidad de la AMB” pág.69, recuperado en fecha: 2018; link: http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/MEMO_PSAMB.pdf

¹³ Ídem a lo anterior.

¹⁴ AMB (2014), “Plan de Sostenibilidad de la AMB” pág.73, recuperado en fecha: 2018; link: http://www3.amb.cat/repositori/PSAMB/MEMO_PSAMB.pdf

El nuevo modelo energético se ve como “una oportunidad de vincular y equilibrar de forma participativa una simbiosis importante entre la sociedad, la energía y el territorio”.¹⁵

De los 223.000 GWh/año de energía se utiliza 99.000GWh/año, pero solo un 44% de toda la energía que se genera es aprovechada (2015).

Una de las principales causas para un cambio de modelo energético es el agotamiento de los recursos en este siglo, si no se hace el cambio del modelo energético y el consumo continúa creciendo al ritmo actual, los índices serían visiblemente críticos de aquí a tan solo 20 años. (Romeva C. 2016)

Furró además sugiere tomar en cuenta tres parámetros para un cambio de paradigma en el uso de la energía:

- La contaminación que entre el carbón, petróleo y gas natural generan anualmente 32 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera (12kg por persona al día) además de otras emisiones de óxidos.
- El cambio climático que es una contaminación catalogada como oculta y perversa por los efectos provocados paulatinamente en emisiones continuas, principalmente de dióxido de carbono, traduciéndose en un incremento de la temperatura media. El incremento de la temperatura desde 1895 coincide con el incremento del consumo acelerado de combustibles fósiles. Un incremento de 2 grados C sobre la temperatura media realmente equivale a un incremento del 14% del potencial energético atmosférico de lo que se debe considerar que son valores que no están uniformemente repartidos sino manifestados en fenómenos determinantes según las condiciones de cada lugar y momento.
- Las cifras económicas que indican que si no se cambia el modelo económico la factura de compra externa en Cataluña acumulada en 35 años estará en al menos 280 mil millones de euros, en cambio si se implementa de manera ordenada el uso de fuentes renovables durante el mismo periodo, para cada año progresivamente dejar de comprar combustibles fósiles, el modelo podría llegar a costar 150 mil millones.

¹⁵ Furró E.(2016), “Catalunya, aproximació a un model energètic sostenible”; Editorial Octaedro; Barcelona; pág:565

Pudiendo cubrir en Cataluña la implementación del nuevo modelo de fuentes energéticas estimado en 70 mil millones de euros.

De igual manera indica tres vectores de acción configurativa importantes para la transición hacia un modelo sostenible:

- La sociedad: que tenga la capacidad de impulsar y modelar el proyecto, convicción, voluntad, comprensión y acción para alcanzar una soberanía energética como el derecho común y universal.
- La acción política: trazar estrategias de pactos entre la voluntad y derechos sociales con los intereses de las economías productivas y acciones financieras.

Es importante establecer marcos normativos y legislativos que faciliten el desarrollo de estos pactos bajo un marco jurídico seguro y vertebrar sistemas de gobernanza y regulación que prioricen intereses generales de la sociedad y garanticen la continuidad del servicio.

- El conocimiento: docentes y en todos los niveles, con una difusión pedagógica necesaria.

Esto indica que si se tratara de representar la autogeneración se calcularía necesario 0,95 m²/persona de espacio, bien podría tratarse del uso de terrazas y patios de las mismas viviendas en el caso de toda Cataluña pero al hablar del modelo energético 100% sostenible el impacto territorial es del 2% que de manera proporcional al número de habitantes se estima en 85m²/persona de manera proporcional y que en relación a cada comarca se manifiestan desequilibrios entre necesidades energéticas y ocupación del territorio.

Así 32 comarcas tendrían repercusiones inferiores al 2% de su territorio, pero las 9 restantes soportarían impactos por encima de estas cifras siendo Barcelona la más afectada con el 130%. Tal es la magnitud que el Baix Llobregat le sigue tan solo con el 14%, lo que hace necesario dar paso a la posibilidad de colaboraciones energéticas interterritoriales.

1.5 La transición energética en el sector de la edificación residencial.

Desde el 2007 está en vigor el nuevo Código Técnico de Edificación para lograr edificios más eficientes y reducir en un 50% las emisiones de CO₂ de las viviendas. Y ya para el 2013 se establece de manera obligatoria el etiquetado de eficiencia energética para viviendas a comercializar, considerando que más de la mitad de las viviendas españolas tienen una antigüedad de 30 años y casi un 20% tienen más de medio siglo o que influye en las condiciones técnicas para mejorar la eficiencia energética de un espacio.¹⁶

Es interesante conocer el punto de vista de Tinsa Certify en el 2015, de la que se concluye que hasta el 43% de las etiquetas cursadas por aquella empresa (más de 40.000) ha dado como resultado la letra G, la menor calificación, mientras que otro 14% ha obtenido la F y el 36,9% la E. Apenas un 5% de las casas logra etiquetas A, B, C o D.¹⁷

Para entonces la cultura de la eficiencia energética estaba comenzando a emerger aunque no de manera determinada. Para una sociedad sumergida en una crisis económica desde el 2008 este decreto es visto como un gasto adicional más que como una herramienta de ahorro, más todavía cuando su incumplimiento les genera multas.

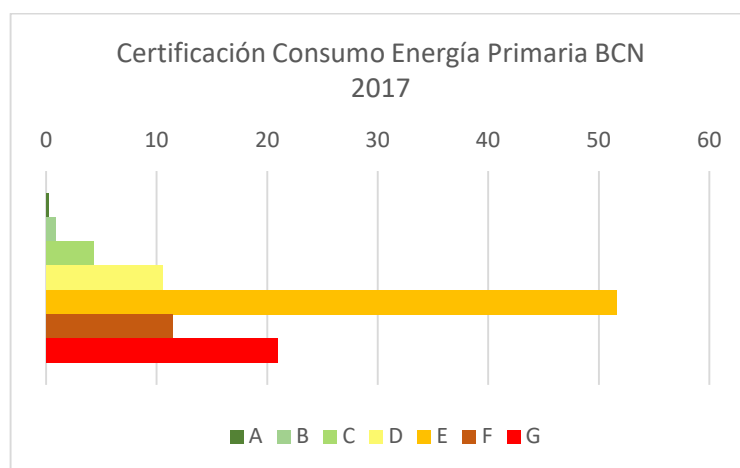


Gráfico 1. Certificación de consumo energía primaria BCN 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto catalán de Energía. Actualización segundo semestre 2017

¹⁶ BOE (05.04.2013), "Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.", recuperado en 2018, link: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-3904-consolidado.pdf>

¹⁷ El Mundo (1.03.2015), "La eficiencia energética en la vivienda, tan crucial como ignorada", recuperado en: 2018, link: <http://www.elmundo.es/economia/2015/03/13/5501ede7e2704e78348b4575.html>

Para el 2017 el panorama de las calificaciones energéticas en general ha cambiado, aunque no por mucho, de 565.516 certificaciones energéticas el 51,63% tienen etiqueta E, y le sigue la letra G con 20,9% siendo la menor calificación, F y D bordean el 10% cada una mientras que A, B y C reúnen un 5,4%.

Es importante sectorizar la eficiencia energética a escala de barrio porque así se puede detectar que sectores tienen prioridad en cuanto a una intervención y analizar cuáles son las variables que lo afectan.

El proyecto de investigación “Habita_Res” también considera importante la rehabilitación a escala de barrios aunque construidos en la postguerra y hasta 1979. Otros estudios sobre barrios para calcular la eficiencia energética apuntan de igual manera la importancia de que así es posible implementar políticas de rehabilitación y planificar objetivos de inversión pública zonificados.

Calcular el costo económico del consumo económico de una vivienda A depende de muchas variables: el año de construcción, la cantidad de personas que viven en ella, el área de la vivienda, su ubicación, etc. Pero si se tratara de establecer una relación entre un modelo específico de vivienda con las mismas características pero distintas etiquetas de eficiencia energética, una vivienda G (menos óptima) superaría hasta en 12 veces el costo de consumo que a una A y una vivienda E costaría al año la mitad de una G.¹⁸

La compañía iEnergy mediante una simulación concluyó que una vivienda de etiqueta G podría subir a nivel E si invertía en su envolvente o en sus instalaciones, invirtiendo en ambos a la vez podría subir a una etiqueta D y si la inversión aumentaba dotando a la vivienda de sistemas de energía renovable podría subir a la letra B, reduciendo hasta en un 88% sus emisiones de CO₂.¹⁹

¹⁸ EL MUNDO (13.03.2015), Vivienda; “La eficiencia energética en la vivienda, tan crucial como ignorada”, recuperado en fecha:12/10/2018; link:

<http://www.elmundo.es/economia/2015/03/13/5501ede7e2704e78348b4575.html>

¹⁹ EL MUNDO (12.03.2015), Economía: “El ahorro energético, una cuestión de números”; recuperado en fecha: 2018; link: <http://www.elmundo.es/grafico/economia/2015/03/12/5501ffc1268e3e42298b456d.html>

Considerando que esta simulación está basada en Madrid con una zona climática distinta, para el caso de Barcelona la inversión podría ser menor aunque no muy diferente. Pero como se aprecia con las cifras estimadas debe suponer un gran esfuerzo económico y aun así no alcanzaría la máxima etiqueta de A, debido a las condiciones físicas de los edificios antiguos, no así los edificios nuevos que pueden estar planificados para prever el tipo de instalaciones necesarias.

Una de las investigaciones que considera también importante la relación de los factores de ingresos familiares, precios de energía y eficiencia energética del hogar, sectorizó zonas de Madrid según la demanda de energía por calefacción para localizar los espacios menos eficientes. Este fue un acercamiento para conseguir resultados en cuanto a pobreza energética pero considerando importante la escala urbana para dar soluciones coherentes en cuanto al uso de presupuesto público ante esa problemática.²⁰



Gráfico 2. Calificación energética y consumo anual e inversión de la vivienda. Recuperado: 2018.
Fuente: <http://www.elmundo.es/grafico/economia/2015/03/12/5501ffc1268e3e42298b456d.html>

En octubre del 2016 el Instituto Catalán de Energía presentó el Simulador de medidas de rehabilitación energética de edificios. Con su primera edición del Cuaderno Práctico "Rehabilitación energética de edificios", que sirve como guía para mostrar la viabilidad técnica y económica en la rehabilitación energética de las viviendas según tipologías y zonas climáticas de Cataluña. Aunque no toma en cuenta algunas variables como el confort acústico o valor en el mercado del inmueble por ser complejos de cuantificar.

²⁰ Martín-Consuegra et al (2016), "Energy needs and vulnerability estimation at an urban scale for residential neighbourhoods heating in Madrid (Spain)"

De este trabajo resaltaron datos de 900 viviendas sobre la inversión que los habitantes estarían dispuestos a hacer:

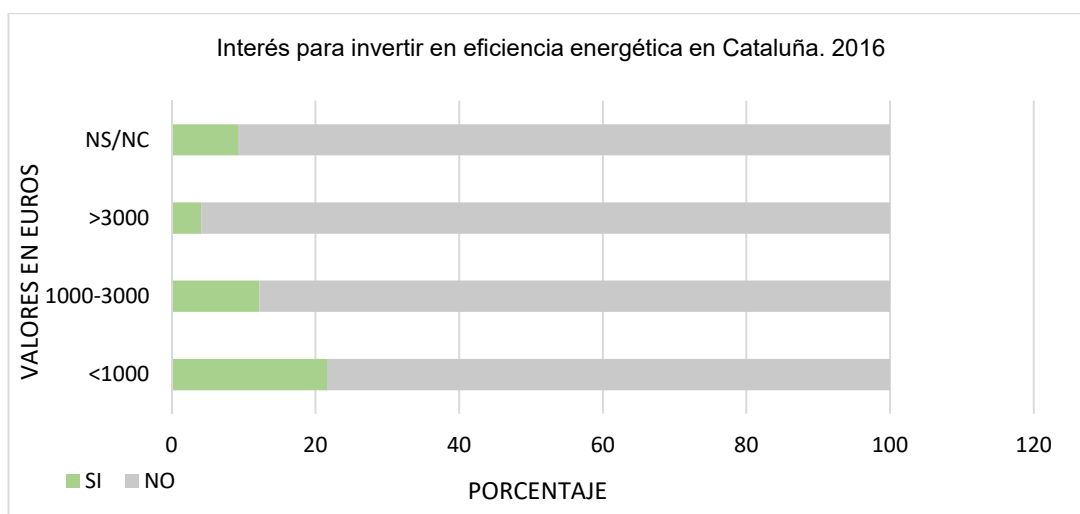


Gráfico 3. Interés de viviendas para invertir en eficiencia energética. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de <http://icaen.gencat.cat/es/detalls/noticia/Nova-Noticia-06085>

De ese universo, el 47% estaría dispuesta a invertir; de este porcentaje el 21,59% estaría dispuesto a invertir menos de mil euros, el 12,21% entre mil y tres mil, el 4,07% más de 3000, es decir, alrededor de 17 hogares, y el 9,21% no está seguro de cuanto invertiría. (Gráfico 3)

Este trabajo se centrará a nivel de barrios y sus calificaciones energéticas registradas, a la vez que en su índice de renta fija disponible, considerando que se deben determinar posteriormente qué variables influyen en los resultados.

2. Metodología

Este un trabajo de análisis sobre la situación socioeconómica de los barrios de Barcelona, relacionada con la eficiencia energética de sus hogares, considerando las limitaciones que implican las variables que influyen para la formación de los grupos a analizar.

Se asume que los barrios no son espacios urbanos aislados sino vinculados en una trama, por lo que su eficiencia energética puede verse influenciada según la situación de sus vecinos más cercanos, sin embargo al poder sectorizar en esta escala urbana las deficiencias energéticas. Considerando su posición

socioeconómica se puede determinar las líneas de acción para superar la problemática de manera más precisa.

Se supone que el índice de RFDB influye en la eficiencia energética de los hogares, y esto debería repercutir en su sostenibilidad: un hogar puede tener mejor eficiencia energética y aún así consumir más que otros hogares, pero no quiere decir que contamine más.

Se asumió que la calificación de energía primaria de un edificio es un indicador adecuado como un primer acercamiento si se quiere cuantificar la situación energética relacionada con la situación socioeconómica. Posteriormente se debería analizar en qué factores relacionados con esta determinante influye su calificación energética y cómo son posibles de intervención.

Para el diseño cuantitativo se ha establecido un diseño experimental con una muestra analíticamente representativa y registro cuantitativo.

Con la localización de las certificaciones en los barrios como datos cuantitativos se puede determinar la influencia de la eficiencia energética en el territorio. Junto con el análisis de los datos socio-económicos se puede observar qué relación existe en cuanto a escalas de eficiencia energética de hogares en Barcelona, y si esta es directa o indirecta.

Con la perspectiva cuantitativa sobre información de las etiquetas de eficiencia energética de viviendas en los barrios de Barcelona y su situación socioeconómica se podrá hacer un análisis comparativo para identificar los barrios más y menos afectados en cuanto a sostenibilidad.

2.2 Indicadores.

2.2.1 Nivel socioeconómico.-

El Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona difunde periódicamente el indicador basado en datos a precios corrientes de la Renta Familiar Bruta Disponible (RFDB) para los municipios catalanes de más de 5.000 habitantes y el resto de capitales comarcales.

“Siendo la macromagnitud que mide los ingresos de los que disponen los residentes de un territorio para destinarlos al consumo o al ahorro. Esta renta depende de los ingresos de las familias directamente vinculados a la retribución por su aportación a la actividad productiva (remuneración de asalariados y excedente bruto de explotación), pero también está influida por la actividad de la Administración pública mediante los impuestos y las prestaciones sociales.”²¹

Es una estimación provisional del Ayuntamiento de Barcelona que parte del último dato oficial del 2014 del Idescat (Instituto de Estadística de Cataluña).

Este indicador teórico toma en cuenta cinco variables ponderadas con diferentes pesos en relación con una media de la ciudad centrada en 100. Su importancia radica en que permite conocer la posición relativa de cada uno de los barrios en relación con la media de la ciudad fijada, estimando la capacidad de ingresos y gasto de la población, y son:

- La calificación académica de la población, medida con la tasa de titulados superiores.
- La situación laboral, como ratio entre parados y población en edad de trabajar.
- El parque de turismos en relación con la población.
- La potencia de los nuevos turismos adquiridos por los residentes.
- Los precios del mercado residencial de segunda mano.

²¹ IDESCAT, “Renta familiar disponible bruta territorial”, recuperado en 2018, link: <http://www.idescat.cat/pub/?id=rdbc&lang=es&n=1042&m=m>



Tabla 3. Composición de RFDB. Recuperado: 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Distribución territorial de la Renta familiar per cápita en Barcelona 2007. Ayuntamiento de Barcelona.

El Índice de RFDB medio del territorio de Barcelona es de 100, los rangos se agrupan tomando en cuenta el índice más bajo (34,3) y el más alto registrado (242.40), con la combinación de cinco rangos:

GRUPO	RANGO
1	34,3-63,7
2	63,71-87,5
3	87,51-110,50
4	110,51-140,60
5	140,61-242,40

Tabla 4. Rangos de la RFDB seccionados en 5 grupos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona.

2.2.2 Eficiencia energética.-

- La calificación es una medida de la eficiencia energética de un edificio o parte de él, que se mide mediante un método determinado y se expresa a través de una serie de indicadores energéticos. Esto da lugar a una nueva definición, la de la etiqueta que corresponde al distintivo de escala de letras y colores que se suele asociar con este proceso, y que en algunos edificios permanece a la vista del público.

Los indicadores principales o globales de eficiencia energética son: las emisiones anuales de CO₂ y el consumo anual de energía primaria no renovable.

El índice de consumo energético indica la demanda energética de la población para ejercer sus actividades. El ratio derivado se traduce en consumo por habitante.

Estos indicadores principales incluyen el impacto de los servicios de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y, en usos distintos al residencial privado (vivienda), de iluminación, así como la reducción de emisiones o consumo de energía primaria no renovable derivada del uso de fuentes de energía renovables.

Los indicadores complementarios de eficiencia energética son: a) La demanda energética anual de calefacción; b) La demanda energética anual de refrigeración; c) El consumo anual de energía primaria no renovable desagregada por servicios; d) Las emisiones anuales de CO₂e desagregada por servicios; e) Las emisiones anuales de CO₂e desagregada por consumo eléctrico y por otros combustibles. Los servicios considerados en los indicadores complementarios son los de calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria.²²

Las unidades empleadas para expresar estos indicadores son: el kWh por m² de superficie útil del edificio, para valores de demanda o consumo, y el kgCO₂e por m² de superficie útil del edificio, para valores de emisiones.

Datos empleados para el cálculo.

- Descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, condiciones de confort térmico, lumínico, calidad de aire interior y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del edificio.
- Descripción de las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador, durante la fase de calificación energética con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio.²³

²² Ministerio de Energía, industria y turismo. 2015. "Calificación de la eficiencia energética de edificios".

²³ Ídem a lo anterior.

Las certificaciones tienen una validez de 10 años.

Para la reducción de la energía de uso en la edificación se tendrá en cuenta los sistemas pasivos incorporados en la misma construcción aplicando principios bioclimáticos como: orientación, el propio diseño del edificio, el aislamiento de ventanas y muros, la protección solar en cubiertas y fachadas, el control de la ventilación e infiltraciones, entre otros.

En cuanto a la generación de energías renovables, se analizará la viabilidad de aprovechamiento de las fuentes renovables locales según las condiciones físicas y climáticas del ámbito de actuación: solar térmico, fotovoltaico, biomasa residual, geotermia, eólica, etc.

Para el caso de estudio determino agrupar las siete certificaciones energéticas según la representatividad de sus porcentajes en cinco grupos:

GRUPO	RANGO
1	A-B
2	C-D
3	E
4	F
5	G

Tabla 5. Rangos de las calificaciones energéticas seccionados en 5 grupos.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.

2.3 Población y muestra

El primer paso a proceder es mediante los datos analizados por el Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona que difunde periódicamente el indicador basado en datos a precios corrientes de la Renta Familiar Bruta Disponible (RFBD) y establecer rangos de cinco categorías para tener variedad en grupos socioeconómicos de barrios.

Se determinan los 73 barrios de los 10 distritos de Barcelona y su nivel socioeconómico para su agrupación:

DISTRITO	BARRIO	Población	Index	Posición
1	el Raval	47.274	74,6	48
1	el Barri Gòtic	15.729	110,5	16
1	la Barceloneta	15.068	84,8	35
1	Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera	22.380	97,8	24

2	el Fort Pienc	31.693	105	19
2	la Sagrada Família	51.349	95,9	26
2	la Dreta de l'Eixample	43.715	170	6
2	l'Antiga Esquerra de l'Eixample	41.872	139,2	10
2	la Nova Esquerra de l'Eixample	57.676	105,3	18
2	Sant Antoni	57.676	104	20
3	el Poble Sec	40.104	76,1	46
3	la Marina del Prat Vermell	1.146	49,7	69
3	la Marina de Port	30.397	68,3	54
3	la Font de la Guatlà	10.316	84,9	34
3	Hostafrancs	15.915	84,6	36
3	la Bordeta	18.518	73,6	50
3	Sants - Badal	23.935	74,5	49
3	Sants	40.831	92,3	28
4	les Corts	45.976	119,9	12
4	la Maternitat i Sant Ramon	23.868	114,3	14
4	Pedralbes	11.864	242,4	1
5	Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes	4.641	130,8	11
5	Sarrià	24.810	186,6	5
5	les Tres Torres	16.486	211	2
5	Sant Gervasi - la Bonanova	25.761	187,5	4
5	Sant Gervasi - Galvany	47.156	198,3	3
5	el Putxet i el Farró	29.318	140,6	9
6	Vallcarca i els Penitents	15.448	112,9	15
6	el Coll	7.391	84,4	37
6	la Salut	13.123	116,4	13
6	la Vila de Gràcia	50.670	101,5	21
6	el Camp d'en Grassot i Gràcia Nova	34.275	108,1	17
7	el Baix Guinardó	25.563	92	30
7	Can Baró	8.969	96	25
7	el Guinardó	36.176	80,1	43
7	la Font d'en Fargues	9.402	94,8	27
7	el Carmel	31.377	54,5	62
7	la Teixonera	11.281	75,8	47
7	Sant Genís dels Agudells	6.828	86,3	33
7	Montbau	5.101	82,2	41
7	la Vall d'Hebron	5.687	87,5	32
7	la Clota	590	91,4	31
7	Horta	26.597	80,6	42
8	Vilapicina i la Torre Llobeta	25.522	63,7	55
8	Porta	24.567	62,5	56
8	el Turó de la Peira	15.373	51,7	67
8	Can Peguera	2.216	51,5	68
8	la Guineueta	15.050	54,4	63
8	Canyelles	6.925	54,4	64
8	les Roquetes	15.428	57	59

8	Verdun	12.261	53,8	65
8	la Prosperitat	26.166	55,1	60
8	la Trinitat Nova	7.259	40,6	72
8	Torre Baró	2.795	45,1	71
8	Ciutat Meridiana	10.055	34,3	73
8	Vallbona	1.354	51,9	66
9	la Trinitat Vella	10.048	48,9	70
9	Baró de Viver	2.511	72,6	51
9	el Bon Pastor	12.594	62	57
9	Sant Andreu	56.695	77	45
9	la Sagrera	28.710	77,9	44
9	el Congrés i els Indians	14.051	71,7	52
9	Navas	22.097	84,3	38
10	el Camp de l'Arpa del Clot	38.252	82,7	40
10	el Clot	26.928	83,7	39
10	el Parc i la Llacuna del Poblenou	14.861	92,1	29
10	la Vila Olímpica del Poblenou	9.346	162	7
10	el Poblenou	33.621	98,6	23
10	Diagonal Mar i el Front M.del Poblenou	13.455	152,6	8
10	el Besòs i el Maresme	22.609	54,7	61
10	Provençals del Poblenou	20.516	98,7	22
10	Sant Martí de Provençals	26.031	68,7	53
10	la Verneda i la Pau	28.673	58,8	58

Tabla 6. RFDB de Barcelona por barrios 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.

De igual manera los datos sobre certificaciones energéticas se agrupan en cinco categorías según la cantidad representativa de estas, sin perder la importancia de las letras que se dan en el etiquetado.

Para la información de las certificaciones energéticas se considera los datos de 146.723 viviendas, agrupadas en cinco importantes rangos entre las siete calificaciones energéticas que se asignan.

2.4 Técnica o procedimiento utilizado para la obtención de los datos.

Para obtener los datos que se utilizaron en este trabajo se realizó un registro cuantitativo discreto, las certificaciones energéticas se obtienen de las tablas de registro de certificados existentes en viviendas de Barcelona desde el 2013 hasta el 2017 por el Instituto Catalán de Energía (ICAEN), obteniendo la información

necesaria por barrio- Estas etiquetas caducan a los 10 años una vez que han sido emitidas y tienen 7 niveles de escala.

Los datos socioeconómicos parten de la Renta Familiar Disponible Bruta per cápita 2016, según su distribución territorial dada por el Gabinete Técnico de Programación del Departamento de Estudios y Programación del Ayuntamiento de Barcelona.

3. Análisis e interpretación de los datos.

3.1 Certificaciones energéticas y RFDB en Barcelona.

Las certificaciones energéticas tienen 7 escalas (de la A a la G), las viviendas que se encuentran en el primer rango (calificación A y B) se consideran eficientemente energéticas y óptimas para el medio ambiente, ya sea por su baja demanda de energía primaria o por el bajo nivel de producción de CO₂, incluso los dos, a estas calificaciones le siguen las calificaciones C y D como un segundo rango óptimo, seguido de la E como un rango medio y las que se ubican en el cuarto y quinto rango se consideran como poco eficientes (calificación F y G).

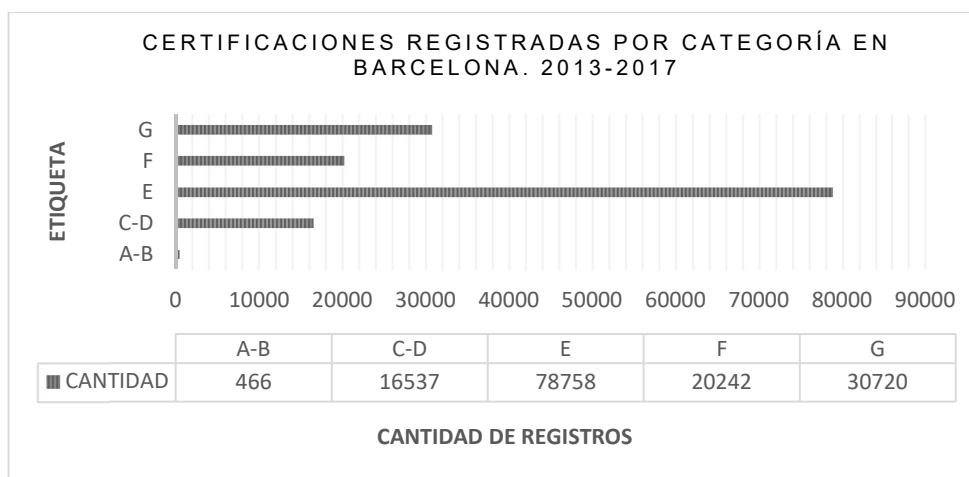


Gráfico 4. Certificaciones energéticas registradas seccionadas en 5 grupos.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.

Esta agrupación está determinada debido a que la calificación A y B (0.31%) es mínima frente a las demás, sin embargo es un rango determinante como el máximo aporte a la eficiencia energética de una vivienda y las emisiones de CO₂ que genera. De igual manera C y D son calificaciones con poco valor porcentual (11.27%) pero aún así valorables como apoyo en el rango eficiente. La calificación

E es la más representativa en la mayoría de barrios. Siendo un denominador común para los resultados de este trabajo, sin embargo ayuda a vislumbrar conclusiones respecto a un panorama de la situación general. Las calificaciones F (13.79%) y G (20.93%) siguen en representatividad y son valorables para observar los sectores menos eficientes energéticamente. (Gráfico 4)

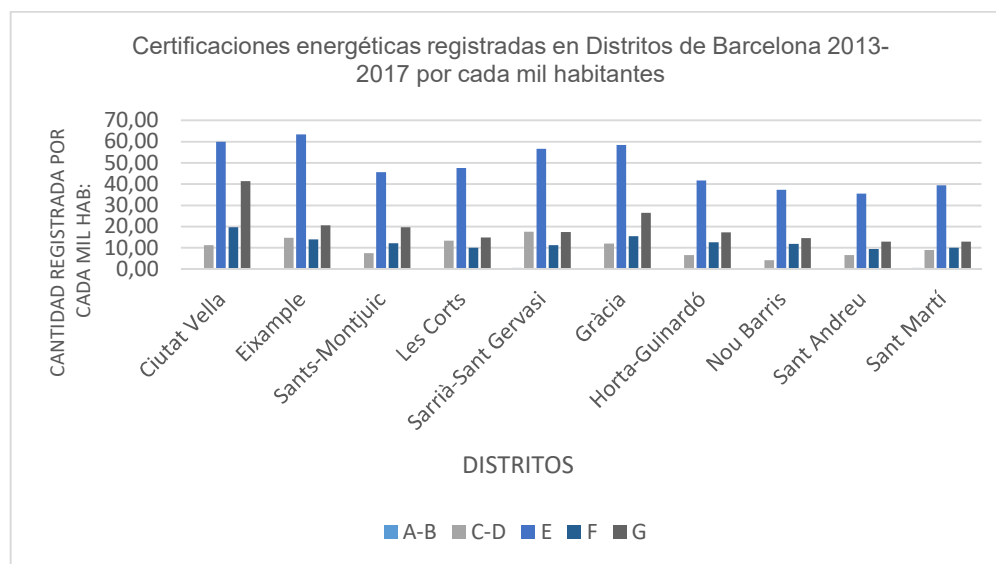


Gráfico 5. Certificaciones energéticas registradas por cada mil habitantes en distritos de Barcelona 2013-2017, seccionadas en 5 grupos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.

Determinar el registro de certificaciones por distrito da señales generales del panorama. El distrito con menos certificaciones registradas A y B es Nou Barris (0,05 por c/mil hab.), y el que tiene mayor cantidad es Sarrià-Sant Gervasi (0,62 por c/mil hab.). Con las de tipo C y D sucede lo mismo: Nou Barris con menor registro (4,18 por c/mil hab.) y Sarrià con la mayor cantidad (17,53 por c/mil hab.), le sigue Eixample con 14,71 por c/1000 hab.

En cuanto a certificaciones E, el distrito con más registros es Eixample (63,48), mientras el que menos registra es Sant Andreu (35,60), siguiéndole Nou Barris (37,38).

Sant Andreu también tiene la menor cantidad de certificados tipo F (9,39) y Ciutat Vella la mayor cantidad (19,73). En certificaciones G, Ciutat Vella (41,39) y Sant Martí (12,91). (Gráfico 5)

Cuando esta información se segmenta en barrios es posible ver que la cantidad de registros no influye en los resultados de distritos:

Ciutat Vella es el distrito con más registros en general pero esta representatividad solo aparece con certificaciones tipo F y G. Eixample también es uno de los distritos con más registros por cada mil habitantes pero su representación en mayoría se refleja solo cuando se trata de certificaciones tipo C, D y E.

Otros barrios como Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes en Le Corts, y Sarrià en Sarrià-Sant Gervasi también son parte del rango con menor cantidad de registros y aún así sobresalen en la lista de mayor cantidad por tipo de certificación.

Segmentar los resultados por barrios ayuda a determinar cómo se ven influenciados por la eficiencia energética de manera particular. Los datos de registros son heterogéneos pero delimitados, si se observa por barrios se puede observar manchas remarcadas desde el centro hacia la periferia en la mayoría de los casos, pero este patrón ya no ocurre al segmentar los registros por su etiqueta. (Gráfico 6 y 7)

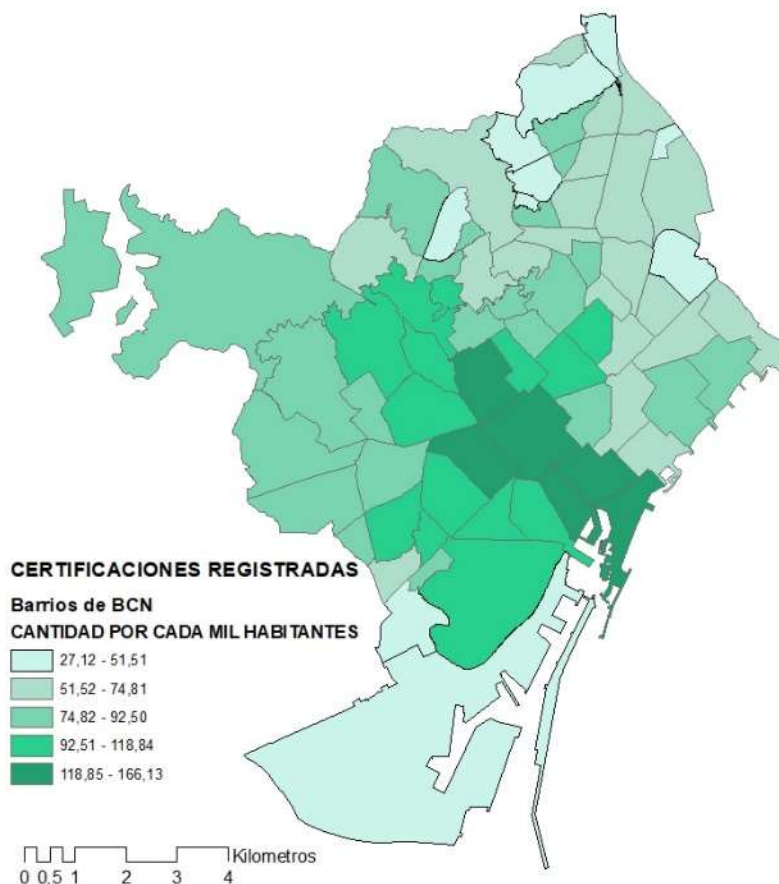


Gráfico 6. Mapa certificaciones registradas por cada mil habitantes por barrio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.

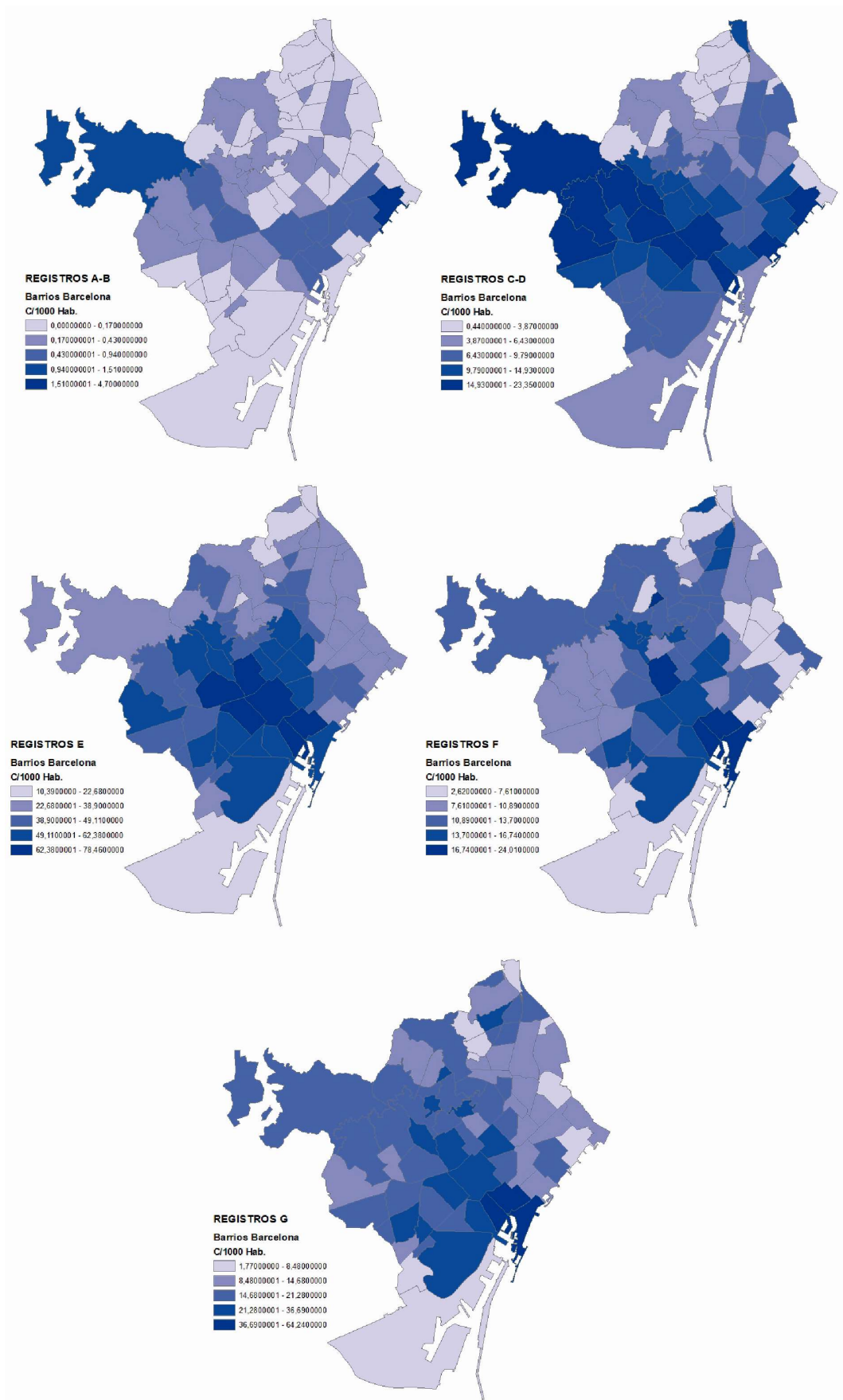


Gráfico 7. Mapa certificaciones registradas por tipo por cada mil habitantes por barrio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.

Cuando se analiza la RFDB por barrios, estableciendo 100 como un valor promedio (equivalente a 20.800 euros anuales)²⁴, se hace notable la desigualdad social que hay entre los barrios: Pedralbes con 242.4 es el barrio con la renta más alta, mientras que Ciutat Meridiana ocupa el último lugar con 34.3. (Gráfico 8)

Los datos obtenidos sobre la Renta familiar del 2016 en los hogares están agrupados en 5 rangos para tener zonificaciones variadas en el territorio:

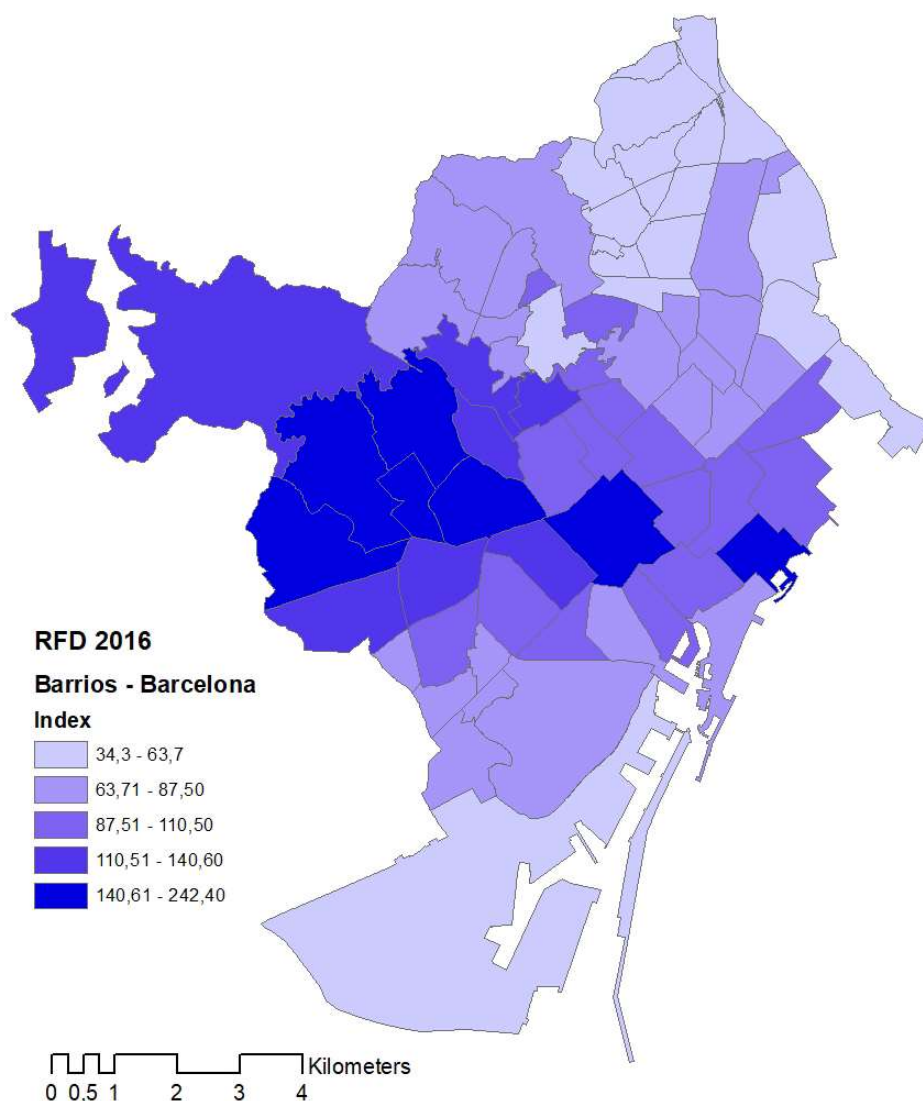


Gráfico 8. Mapa del Índice de Renta Familiar Disponible 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.

²⁴ Ayuntamiento de Barcelona (11.12.2017), Gabinet Tècnic de Programació Departament d'Estudis i Programació, DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE LA RENDA FAMILIAR DISPONIBLE PER CÀPITA A BARCELONA (2016), link: http://ajuntament.barcelona.cat/barcelonaeconomia/sites/default/files/RFD_2016_BCN.pdf

3.2 Certificaciones energéticas y RFDB a nivel de barrio

El registro de certificaciones energéticas es heterogéneo en todo el territorio, sin embargo, la mayoría de barrios con más certificaciones registradas tienen un RFDB por debajo del índice promedio (entre 50-100). El rango más frecuente de estos registros va de 60 a 100 por cada mil habitantes. (Gráfico 9)

Ciutat Meridiana (RFDB 34,3) junto con Pedralbes (RFDB 242,4) están en este rango con muy poca diferencia, 73 registros por cada mil habitantes para el barrio con el RFDB más bajo y 91 para Pedralbes, lo que demuestra que a pesar de las desigualdades sociales son lugares con un mercado de vivienda activo, ya que la cantidad de registro de certificaciones es necesaria para la negociación del bien y no con fines sostenibles.

Pero si analizamos la etiqueta de estas certificaciones las desigualdades se hacen notorias: en certificaciones A y B, Ciutat Meridiana tiene registrada 0,09 por cada mil habitantes comparado con Pedralbes (0,33).

De certificaciones C y D tiene 1,69 frente a un 22,17 en Pedralbes, en certificaciones E Pedralbes también lo supera con 50,24 contra 37,64.

Pero en cuanto a las certificaciones menos óptimas Ciutat Meridiana tiene casi el doble 14,9 por cada mil habitantes respecto a Pedralbes (8,5) de letra F y lo mismo sucede con las de tipo G, 18,7 para Ciutat Meridiana sobre 9,7% de Pedralbes.

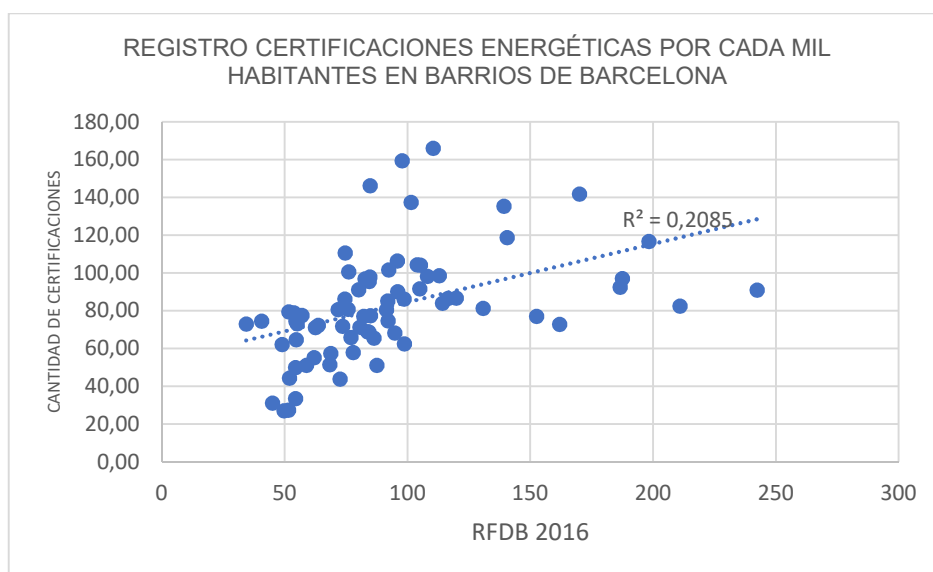


Gráfico 9. Relación de registro de certificaciones energéticas por cada mil habitantes en Barcelona por barrio y RFDB. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.

Tomando en cuenta los datos de registros de certificaciones energéticas se hace un análisis por separado de las categorías para corroborar cómo la tendencia de cada una se relaciona con el RFDB.

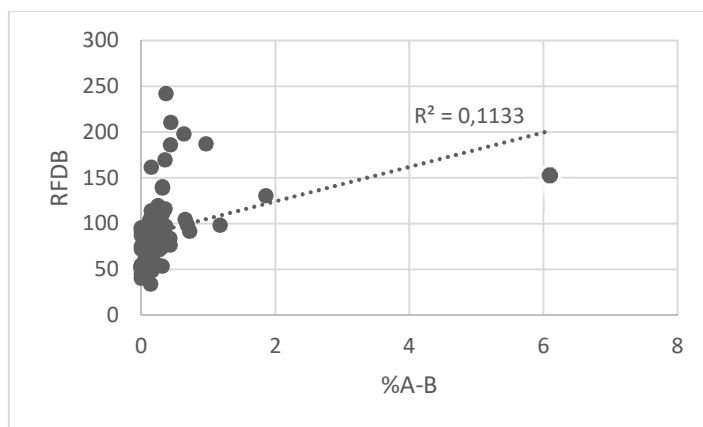


Gráfico 10. Relación de registro de certificaciones energéticas A y B y RFDB por barrios.
Fuente: Elaboración propia.

La tendencia hace notar que mientras más alto es el RFDB, son más frecuentes las calificaciones energéticas A y B, la mejor calificación, aunque por casos excepcionales.

La mayoría de barrios concentran una cantidad mínima de estas certificaciones lo que da a suponer que en general es difícil adquirirla. (Gráfico 10)

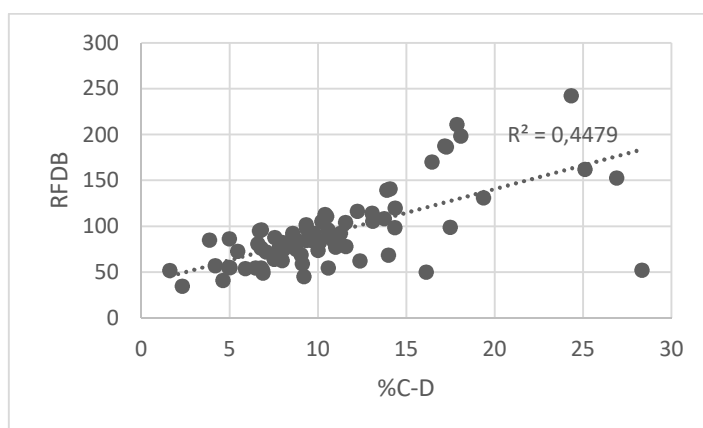


Gráfico 11. Relación de registro de certificaciones energéticas A y B y RFDB por barrios.
Fuente: Elaboración propia.

Para las calificaciones energéticas C y D, consideradas aún como una calificación influyente en el ahorro y la sostenibilidad, la tendencia hace notar que mientras más alto es el RFDB su registro también es más frecuente, aunque concentradas en barrios con un RFDB medio desde 50 hasta 100 (índice medio). El barrio con

menos registros es Can Peguera (1.61%) y el que tiene mayoría es Vallbona (28.33%). (Gráfico 11)

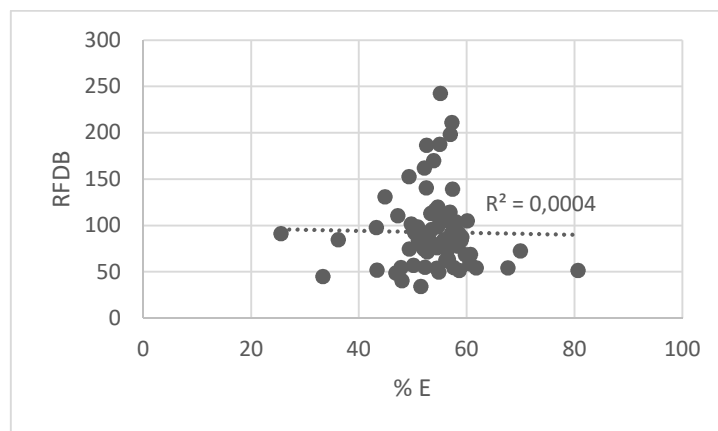


Gráfico 12. Relación de registro de certificaciones energéticas E y RFDB por barrios.
Fuente: Elaboración propia.

La calificación E se mantiene en todos los barrios como una constante. Esta calificación está considerada en el punto medio aunque es de las menos óptimas, y se concentra en barrios con un RFDB medio desde 50 hasta 100 (índice medio). Los barrios con más registros son Can Peguera (80%) y Baró de Viver (70%) y el que menos registros tiene es La Clota 25%). (Gráfico 12)

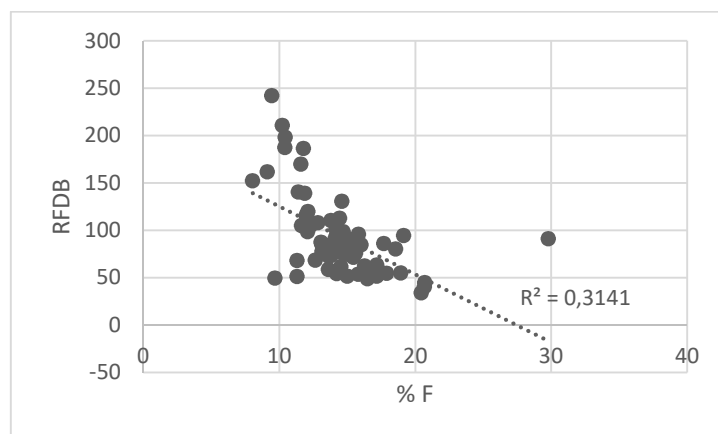


Gráfico 13. Relación de registro de certificaciones energéticas F y RFDB por barrios.
Fuente: Elaboración propia.

La calificación F, que es de las menos eficientes, generando mayores costos y contaminación, tiene un efecto inverso: aumenta mientras más bajo es el RFDB. Está concentrada en los hogares con un RFDB bajo y medio, y los hogares con RFDB alto tienen los porcentajes más bajos de esta calificación. (Gráfico 13)

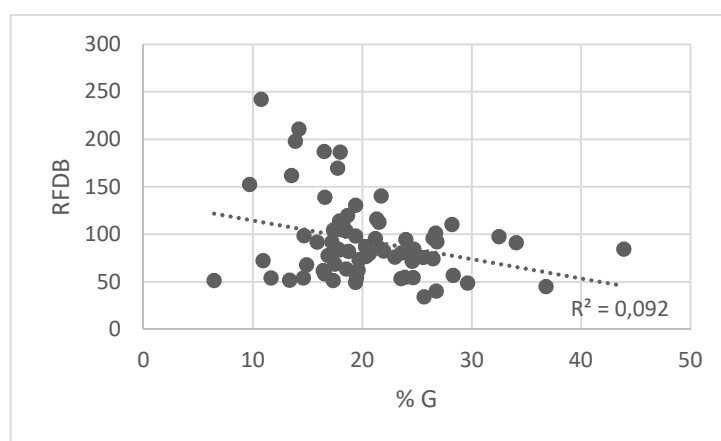


Gráfico 14. Relación de registro de certificaciones energéticas G y RFDB por barrios.
Fuente: Elaboración propia.

Con la calificación G, la peor en cuanto a eficiencia energética, la tendencia disminuye si el RFDB aumenta ligeramente y, aunque de manera más dispersa, se distribuye en su mayoría para los sectores con índices más bajos y medios y unos por encima del índice medio, aunque no es tan marcado como la F. Es posible interpretar que barrios según su RFDB son más vulnerables energéticamente. (Gráfico 14)

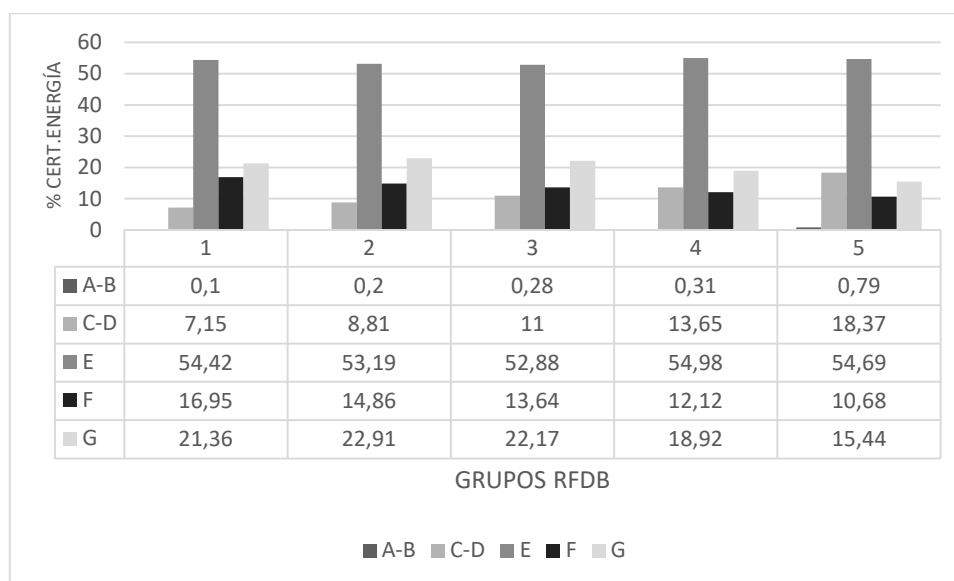


Gráfico 15. Relación de certificaciones energéticas por grupos de indicador RFDB.
Fuente: Elaboración propia.

El grupo 1 de RFDB (34.3-63.7) tiene una notable desventaja en certificaciones A y B frente a los demás. De igual manera las certificaciones deficientes aumentan respecto a los demás, y lo mismo sucede con el grupo 2 de RFDB (63.71-87.50) y el grupo 3 de RFDB (87.51-110-50), siguiendo la misma tendencia en la que se va deteriorando la eficiencia de esos hogares.

Con el grupo 4 de RFDB (110.51-140.60) se presenta una tendencia distinta en la que sus certificaciones mejoran respecto a las demás: las etiquetas C y D superan a la F. Lo mismo sucede con el grupo 5 de RFDB (140.61-242.60), superando con sus etiquetas C y D a la F y G. (Gráfico 15).

3.3 Certificaciones energéticas dentro de grupos de RFDB.

Al analizar los grupos segmentados se puede notar distintas tendencias en cuanto a la eficiencia energética y sus posiciones en la RFDB. Esto facilita a evidenciar una realidad más cercana de la vulnerabilidad en todos los barrios, ya que la eficiencia energética debe ser promovida a nivel general sin importar su situación socioeconómica. Localizar estas tendencias ayudaría a cuestionar qué falencias son las que impiden que Barcelona sea sostenible.

El grupo 1 de RFDB (34.3-63.7) tiende a una mejora de eficiencia energética con el aumento de su RFDB, las viviendas de tipo A aumentan mientras que las de tipo G disminuyen.

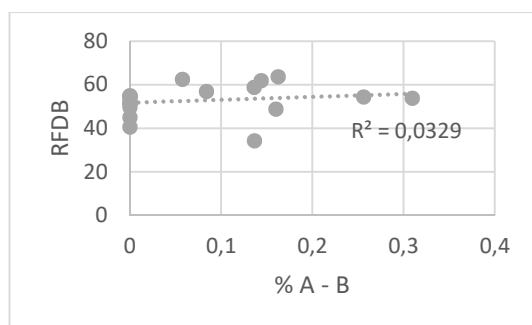


Gráfico 16. Certificaciones A en barrios del grupo 1 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

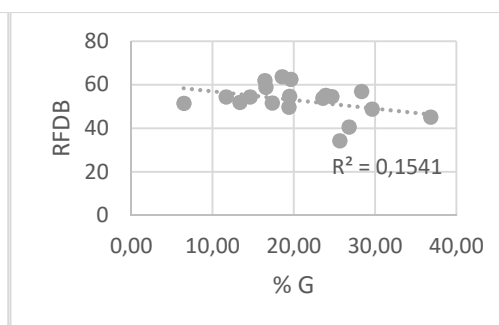


Gráfico 17. Certificaciones G en barrios del grupo 1 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Es así que se puede establecer una relación directa entre la mejora de los ingresos en los hogares con los sistemas energéticos de estos. En este grupo Verdun es el barrio más sostenible con viviendas de tipo A (0.3%) y con las viviendas de tipo G, Can Peguera tiene la menor cantidad de viviendas (6.45%), Torre Baró es el más vulnerable sin certificaciones A y un alto porcentaje con viviendas tipo G (36.78%). (Gráfico 16 y 17)

En el grupo 2 de RFDB (63.71-87.50) el aumento de sus ingresos es directamente proporcional a la eficiencia energética de sus hogares pero la viviendas de clase G también aumentan. Habría que considerar en qué barrios sucede este efecto para analizar cuáles son las razones que impiden una mejora en su eficiencia energética. El Coll tiene la mayoría de tipo A (0.42%), mientras Baró de Viver tiene

la menor cantidad de viviendas registradas tipo G (10.91%), La Barceloneta tiene la mayor cantidad de viviendas tipo G (41.88%). (Gráfico 18 y 19)

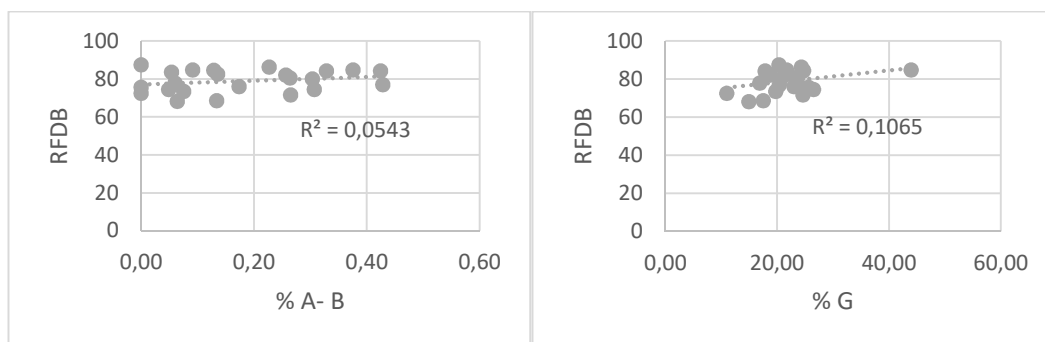


Gráfico 18. Certificaciones A en barrios del grupo 2 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 19. Certificaciones G en barrios del grupo 2 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

En el grupo 3 de RFDB (87.51-110-50) los hogares con mejores ingresos tienen mejor eficiencia energética y las viviendas de tipo G también disminuyen. Los cambios no son notorios pero la tendencia es positiva. El barrio más representativo es Provençals del Poblenou teniendo la mayor cantidad de tipo A (1.18%) y la segunda menor de tipo G (14.66%), le antecede el Parc i la Llacuna del Poblenou (15.86%); la Clota es uno de los barrios sin viviendas tipo A registradas y la mayor cantidad de viviendas tipo G (34.04%). (Gráfico 20 y 21)

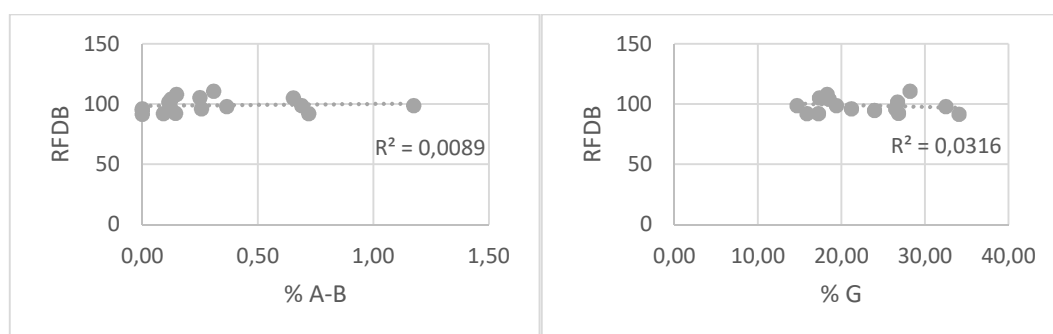


Gráfico 20. Certificaciones A en barrios del grupo 3 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 21. Certificaciones G en barrios del grupo 3 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

En el grupo 4 de RFDB (110.51-140.60), mientras mejor es el RFDB sus certificaciones también mejoran tanto en A como en tipo G que tiende a reducirse.

En general todos los barrios de este grupo mantienen valores similares, pero Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes es el barrio con más viviendas tipo A (1.85%) y uno de los tres con menos viviendas clase G (19.36%), por identificar uno de los más vulnerables la Maternitat i Sant Ramon tiene la menor cantidad de viviendas clase A (0.14%). (Gráfico 22 y 23)

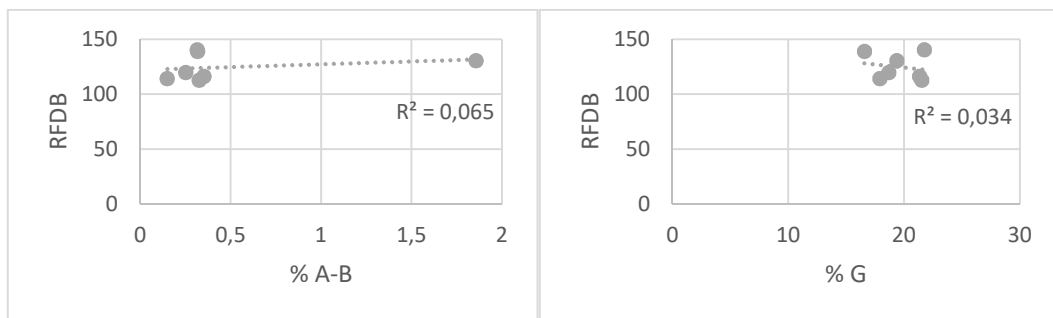


Gráfico 22. Certificaciones A en barrios del grupo 4 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 23. Certificaciones G en barrios del grupo 4 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

El grupo 5 de RFDB (140.61-242.60) tiene una gran mejora en sus certificaciones de tipo G. Con las viviendas de tipo A estos barrios tienden a mantenerse estables salvo por el caso de la Vila Olímpica del Poblenou con la menor cantidad de viviendas A (0.15%) pero también con uno de los índices más bajos de RFDB en este grupo (162). Sin embargo Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou con el índice más bajo (152,6) supera a todos con viviendas tipo A (6.10%) y la menor cantidad en tipo G (9.68%); los más vulnerables en este grupo son la Dreta de l'Eixample (17.74%) y Sarrià (17.96%). (Gráfico 24 y 25)

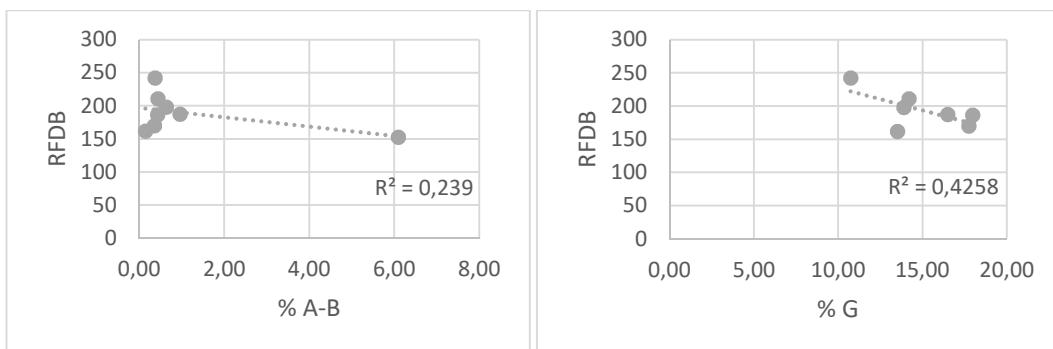


Gráfico 24. Certificaciones A en barrios del grupo 5 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 25. Certificaciones G en barrios del grupo 5 RFDB. Fuente: Elaboración propia.

Esto hace pensar que a pesar de que el RFDB sea de los mejores, su eficiencia energética puede superarse con inversión económica aunque no del todo debido al año de construcción, como la Dreta de l'Eixample que cuenta con 71% de viviendas construidas antes de 1960 y Sarrià con 33,2% de viviendas anteriores a 1960 y 45.9% de viviendas construidas entre 1960 y 1980.²⁵

²⁵ Ayuntamiento de Barcelona, Gabinete Técnico de Programación. Oficina Municipal de Datos. Recuperado en 2018, link: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/documents/barris/index.htm>

% Certificaciones energéticas por barrio en Barcelona 2013-2017

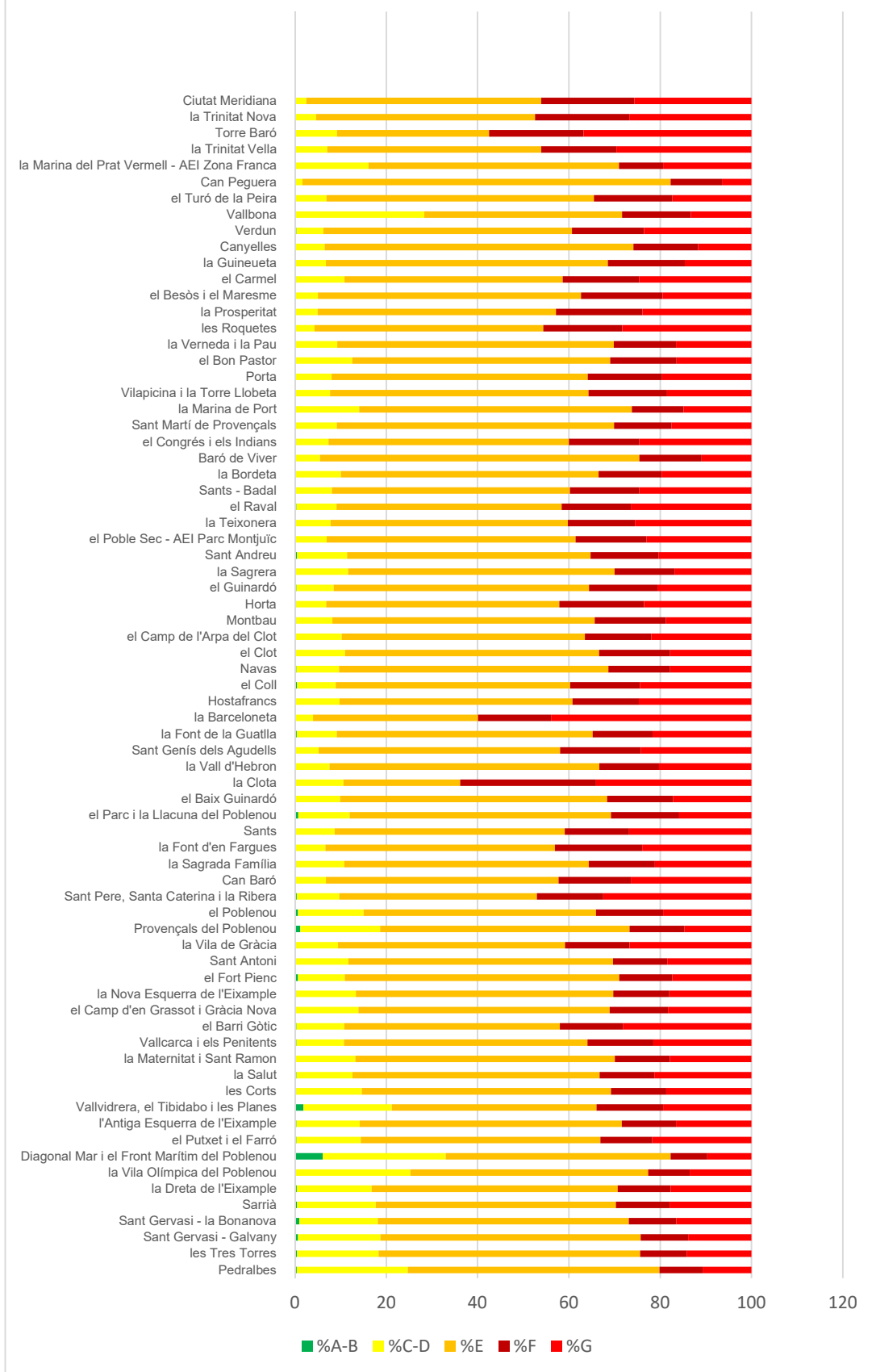


Tabla 7. Certificaciones energéticas por sección y barrios 2013-2017.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ICAEN

Entrelazando la información por barrios se puede observar la influencia de eficiencia energética respecto a su posición en la renta familiar del 2016:

El barrio que en relación a su otras certificaciones registra el porcentaje más bajo en calificación A y B es La Barceloneta (0,09%), que en cuanto a posición de RFDB ocupa una posición media con el puesto 35 de los 73 barrios, notablemente es el barrio con más certificaciones tipo G (43,88%) respecto a las demás.

El barrio que en relación a las demás certificaciones registra un porcentaje alto en calificación A y B es Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou (6,09%), que en cuanto a posición de RFDB ocupa uno de los diez puestos más altos. También tiene la menor cantidad de certificaciones con la letra G (9.68%) respecto a los demás.

Consideremos las cifras entre la Barceloneta y Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou como polos opuestos en cuanto a sus registros de eficiencia energética: Barceloneta es un barrio con el 75,4% de viviendas construidas antes de 1960, mientras que el Front Marítim del Poblenou tiene solo un 2,7%, lo que influye en las características constructivas y de sistemas, como su envolvente o aislamiento, necesarios para que una vivienda sea más sostenible.

Sin embargo la cantidad de viviendas en Barceloneta (77,9%) es casi el doble del Front Marítim del Poblenou (40,3%).

La mayoría de barrios con los índices de RFDB más bajos están en el grupo de los que no cuentan con registros de certificación óptima (A y B): La Trinitat Nova, Torre Baró, La Marina del Prat Vermell, Can Peguera, El Turó de la Peira. Mientras que los barrios con los índices de RFDB más altos tienen los mayores porcentajes de certificaciones A y B respecto a los demás barrios: Sant Gervasi-La Bonanova (0,96%), Sant Gervasi-Galvany (0,63%) que están entre los 5 barrios con mejor RFDB, les siguen Las Tres Torres (0,44%) y Sarriá (0,43%).

Pedralbes, el barrio con la mejor RFDB y tiene una posición media de registros A y B respecto a los demás (0,37%) igual que La Font de la Guatlla que en cuanto RFDB está en el puesto 34.

Dentro de los mismos distritos también se notan desigualdades en cuanto a la sostenibilidad de sus barrios:

En la Eixample: El Fort Pienc (0,65%) tiene cinco veces más certificaciones A y B que Sant Antoni (0,12%), sin embargo están en posiciones consecutivas referente a la RFDB (grupo 3).

En Sarrià-Sant Gervasi: Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes (1,85%), tiene registradas seis veces más certificaciones A y B que el Putxet i el Farró (0,31%). Sus posiciones en la tabla de RFDB son 11 y 9 respectivamente (grupo 4 RFDB). En el distrito de Nou Barris, uno de los que tiene la RFDB más baja, el barrio de Verdun (0,30%) supera a los demás que en muchos casos no registran ninguna certificación A o B.

El distrito de Sant Martí es particularmente quien tiene los registros más heterogéneos sobre certificaciones A y B, al igual que la posición de su RFDB.

La gran mayoría de barrios tiene registrado mayoritariamente certificados de tipo E respecto a las demás calificaciones, siendo la más ponderada en el territorio de Barcelona.

También se aprecian contrastes socioeconómicos dentro de los barrios de los distritos barceloneses: en Sant Martí, por ejemplo, mientras la Vila Olímpica del Poblenou sobrepasa la media de la ciudad (162), el el Besòs i el Maresme se sitúa muy por debajo (54,7) en el 2016 y otros barrios se sitúan en la media del territorio como El Poblenou (98,6).

Cabe hacer notar que los cinco barrios con RFD más baja están entre los que tienen menos población: Ciutat Meridiana, la Trinitat Nova, Torre Baró, la Trinitat Vella, la Marina del Prat Vermell y Can Peguera con aproximadamente mil habitantes hasta diez mil habitantes como máximo.

3.4 Interpretación.

Se debe tomar en cuenta que las calificaciones energéticas tienen distinta influencia en el territorio por ello una calificación A o B tiene mayor relevancia que

una E a pesar de su mínima cantidad, al tener una influencia cualitativa, porque estas certificaciones necesitan de más esfuerzos e inversión para ser obtenidas. De igual manera con una calificación F o G, sus valores de calidad influyen diferente que las demás calificaciones aunque de manera negativa cuando se trata de interpretar el aporte de los hogares por el bien energético y sostenible en Barcelona.

La deficiencia energética se presenta en todo el territorio de manera constante con las certificaciones E, ocupando más del 50% del territorio. Aún así es posible reconocer cuales son los barrios más afectados por las certificaciones G, además relacionándolo con su situación socioeconómica ayuda a plantearse indicios de las posibles variables que podrían afectar su situación energética.

Por la cantidad de registros de las certificaciones en barrios se puede observar un descenso desde la zona central del territorio hacia la periferia, lo que nos da indicios desde la actividad económica que influye en el registro para una reflexión sobre el desconocimiento de la calidad de energía que los hogares tienen, ya sea por su ubicación en el territorio y los aspectos sociales y económicos determinados por su ubicación.

Así mismo los tipos de certificaciones registradas por cada mil habitantes nos ayudan a remarcar que su cantidad no determina el panorama de eficiencia, pero si lo importante de aumentar la base de datos de los sectores con menos registros desde el gobierno local para tener una mejor aproximación, pues no todos tienen acceso a conocer su situación en cuanto a eficiencia y mucho menos a mejorarla.

El territorio de Barcelona tiene una segregación residencial moderada aunque en su situación socioeconómica tiene puntos más concentrados. Sin embargo su situación energética se distribuye uniformemente, pero no para bien: la población de Barcelona pese a los esfuerzos de programas y proyectos que su gobierno ha planteado no puede considerarse eficientemente energética. El denominador común es una calificación media y baja, por ello interpretar los datos a escala de barrio nos da un rango de análisis más real, ya que a escala de distritos se pueden generalizar conclusiones no acordes a la realidad.

4. Conclusiones e implicaciones para el sector

Basado en los resultados de las calificaciones energéticas en Barcelona, el territorio en general se puede considerar como clase E, el 53.67% mantiene esta calificación y se dispersa uniformemente en todos los barrios, ya sea influenciados por la demanda de Kwh/m² al año como por sus emisiones de CO₂.

La poca eficiencia energética se manifiesta en todos los estratos socioeconómicos aún comparándolos a nivel de distrito. Muchas variables influyen en la vulnerabilidad energética por lo que debe analizarse que impedimentos además del económico afectan a la sostenibilidad del territorio.

La poca eficiencia energética está en su mayoría relacionada con los barrios de bajo nivel de ingresos, lo que podría dificultarles superar su situación, con la pobreza energética sumándose a los efectos sociales que generan su situación económica. En otros casos pueden ser factores como el entorno, la exclusión, fenómenos demográficos, de movilidad o falta de conocimiento.

La pobreza energética también está vinculada al sistema político y educativo, por ello es un fenómeno general que se presenta en todo el territorio de manera uniforme aunque intermitente.

Las administraciones locales deben generar diagnósticos considerando a Barcelona como un territorio en busca de la sostenibilidad y una transición hacia un nuevo modelo energético. Para ello es necesario tomar en cuenta que la solución no depende solo de cubrir facturaciones, porque la baja eficiencia energética no solo tiene coyuntura con la pobreza, sino también la necesidad de crear planes y proyectos que generen los cambios pertinentes en los sistemas energéticos de las viviendas, y promover la cultura de la sostenibilidad con puntos estratégicos de acuerdo a las características de cada barrio.

Para poder repercutir en el análisis de la situación energética en relación al RFDB de los barrios y sus hogares es necesario desarrollar un diagnóstico más detallado, considerando factores como:

- a) Las disparidades de ingresos de los hogares con su consumo de energía.
- b) El debate abierto que repercute en el tipo de energía que se da en cada hogar con sus múltiples variables sociales, ayudas del ayuntamiento, derechos energéticos o educación.

- c) El dilema de la calidad de vida basada en un nivel socioeconómico o en su certificación energética.
- d) El coste que tiene la transición energética a nivel territorial y en los hogares.
- e) Creación de políticas, planes y programas según las deficiencias de cada barrio.

Con una perspectiva cualitativa se puede entender las motivaciones de la población frente a la eficiencia energética desde un nivel cultural y si todos tienen las mismas oportunidades para una vivienda sostenible, más allá de las limitaciones económicas e identificar si el interés de la eficiencia energética en los hogares entre grupos socio-económicos está relacionada con el cuidado del medio ambiente, con la economía familiar o por otras causas.

BIBLIOGRAFÍA

- AMB. (s.f.). "Llar eficient". Recuperado en: 2018. link: <http://llareficient.amb.cat/index.php>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Barcelona sostenible. Recuperado en: 2018. link: <http://lameva.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Departamento de Estadística. Difusión de datos. Recuperado en: 2018. link: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Energía Barcelona. Compromisos internacionales. Recuperado en: 2018. link: <http://energia.barcelona/es/compromisos-internacionales>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Estadística. Renta bruta familiar disponible en Barcelona y ambitos territoriales. Recuperado en: 2018. link: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/economia/renda/rendafam/C1401030.htm>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Estadística. Renta, consumo y precios. Recuperado en: 2018. link: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap14/index.htm>
- Ayuntamiento de Barcelona (s.f.). Estadísticas urbanísticas. Recuperado en: 2018. link: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/timm/ipreus/habnou/a2014/t212d.htm>
- Donat C. (2017). "Els set reptes dels nous plans i polítiques locals d'habitatge – Repensar la Metropol: Noves claus per a un projecte col·lectiu". Pág 61. Barcelona; IERMB.
- DW. Made for minds (02.12.2015). El 10% más rico es el que más contamina la Tierra. Recuperado en: 2018. link: <https://www.dw.com/es/el-10-m%C3%A1s-rico-es-el-que-m%C3%A1s-contamina-la-tierra/a-18888549>
- El Huffington Post. (21.09.2014). "Jeremy Rifkin: "En 35 años el capitalismo ya no será el modelo dominante"". Recuperado en: 2018. link: https://www.huffingtonpost.es/2014/09/21/jeremy-rifkin-entrevista_n_5851246.html
- El Mundo (13.03.2015). "La eficiencia energética en la vivienda, tan crucial como ignorada". Recuperado en: 2018. link: <http://www.elmundo.es/economia/2015/03/13/5501ede7e2704e78348b4575.html>
- EL PAÍS. (13.02.2018). "España ante la tercera revolución industrial". Recuperado en: 2018. link: https://elpais.com/economia/2018/02/12/actualidad/1518455522_146013.html
- Energía Barcelona (s.f.). Generación de energía renovable en edificios y espacios municipales. Recuperado en: 2018. link: <http://energia.barcelona/ca/generacio-en-edificis-i-espais-municipals>
- Energía y sociedad. (s.f.). "Qué es la eficiencia energética?". Recuperado en: 2018. link: <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/1-1-que-es-la-eficiencia-energetica/>

Estudi Ramon Folch. (s.f.). "Medidas de eficiencia energética en edificios de vivienda: rentabilidad e idoneidad". Recuperado en: 2018. link: <https://www.erf.cat/es/projects/medidas-de-eficiencia-energetica-en-edificios-de-vivienda-rentabilidad-e-idoneidad>

European Commission. (s.f.). 2030 Energy Strategy. Recuperado en: 2018. link: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>

Factor Energía. (s.f.). "Qué es la eficiencia energética?". Recuperado en: 2018. link: <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>

Furró E. (2016). "Catalunya, un futur energètic 100% renovable - CMES Col·lectiu per a un nou model Energètic i Social Sostenible". Pág. 565

Generalitat de Catalunya. (s.f.). Instituto catalán de energía. Datos abiertos. Recuperado en: 2018. link: http://icaen.gencat.cat/ca/l_icaen/dades_obertes/#bloc1

Generalitat de Catalunya. (2016). Instituto catalán de energía. "Rehabilitació energètic d'edificis". Recuperado en: 2018. link: http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/04_coleccio_QuadernPractic/quadern_practic/arxius/10_rehabilitacio_edificis.pdf

Generalitat de Catalunya (07.11.2016). Instituto catalán de energía. "Se publica el simulador de medidas de rehabilitación energética de edificios". Recuperado en: 2018. link: <http://icaen.gencat.cat/es/detalls/noticia/Nova-Noticia-06085>

Generalitat de Catalunya. (2018). Instituto de estadísticas de Catalunya. Datos. Recuperado en: 2018. link: <https://www.idescat.cat>

IETCC-CSIC. (30.05.2018). Proyecto Habita_Res 2017. Recuperado en 2018. link: <http://proyctohabitaes.ietcc.csic.es/>

La Vanguardia. (04.05.2018). "La empresa pública Barcelona Energía asumirá 1.000 contratos en manos de Endesa". Recuperado en: 2018. link: <https://www.lavanguardia.com/natural/20180504/443237731302/tarifas-barcelona-energia.html>

Martin - Consuegra F. et al. (2016) "Energy needs and vulnerability estimation at an urban scale for residential neighbourhoods heating in Madrid (Spain)". PLEA 2016 Los Angeles - 32th International Conference on Passive and Low Energy Architecture. Cities, Buildings, People: Towards Regenerative Environments.

Ministerio de Industria, energía y turismo. (2015) Calificación de la eficiencia energética de los edificios. Recuperado en: 2018. link:

<https://www.mincotur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/normativamodelosutilizacion/20151123-Calificacion-eficiencia-energetica-edificios.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino. (s.f.). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. Recuperado en: 2018. link: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/INDICADORES_CIUDADES_GRADES_Y_MEDIANAS_tcm30-181855.pdf

Ministerio para la Transición ecológica. (s.f.). “Calificación energética de edificios”. Recuperado en 2018. link: <http://www.idae.es/tecnologias/eficiencia-energetica/edificacion/calificacion-energetica-de-edificios>

Ministerio para la Transición ecológica. (s.f.). “Energía y desarrollo sostenible”. Recuperado en 2018. link: <http://www.mincotur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Paginas/certificacion.aspx>

Programa de acción global. (s.f.). Economía y sostenibilidad. Recuperado en: 2018. link: <https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=3>

Tirado Herrero S. (2018) “Indicadors municipals de pobresa energètica a la ciutat de Barcelona”. RMIT Europe. Barcelona.

Trullén J.& Galletto V. (2017). “Inclusive growth from an urban perspective: a challenge for the metropolis of the 21st century”. IERMB. Barcelona.

UNHCR, ACNUR. (2017). Cuáles son los países más contaminantes?. Recuperado en: 2018. link: <https://eacnur.org/blog/cuales-los-paises-mas-contaminantes/>

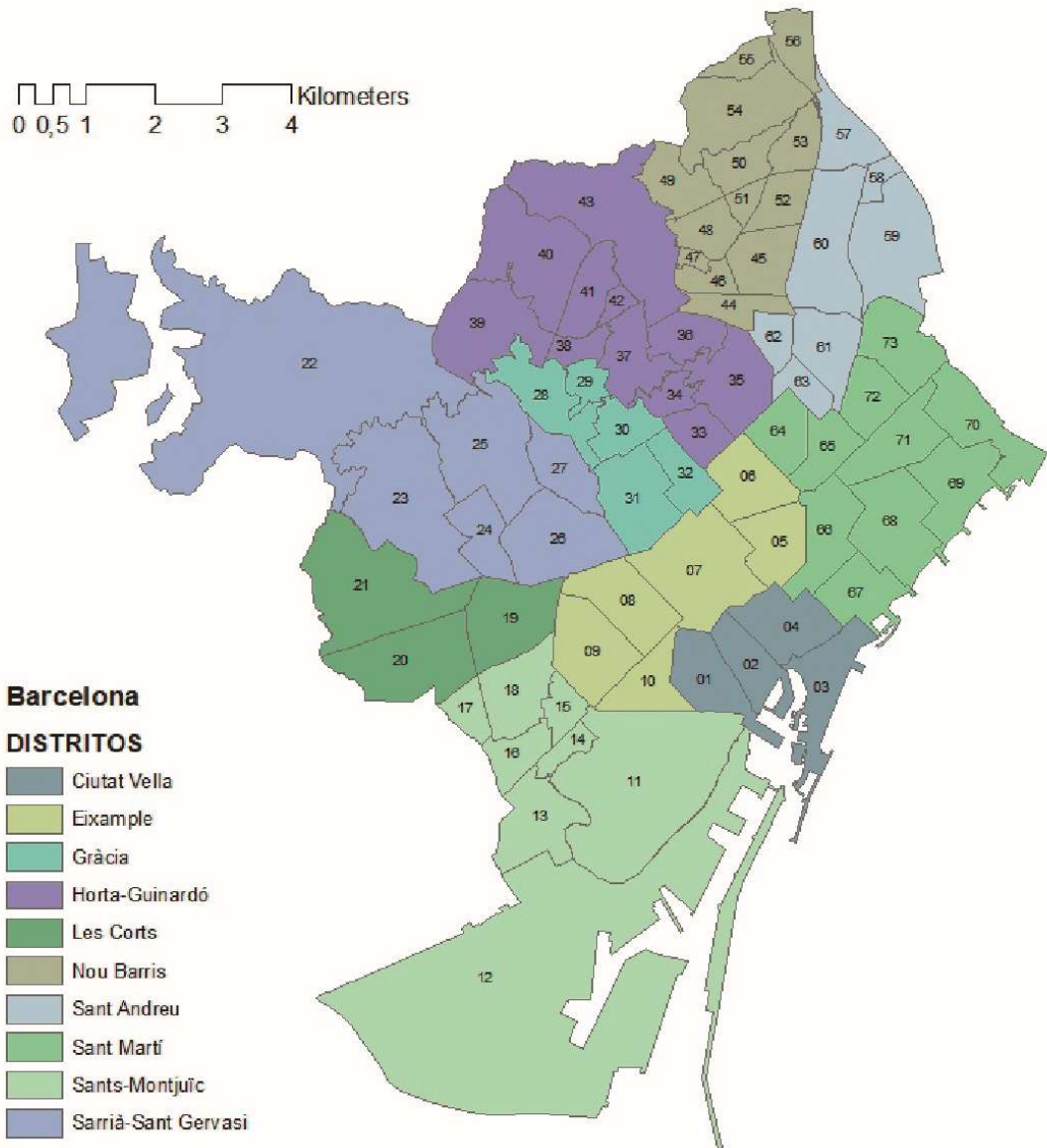
Universitat Politècnica de Valencia. (2012). Declaraciones, Cartas, Convenios y Agendas. Recuperado en: 2018. link: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/759818normalc.html>

U.S. Energy Information Administration. (s.f.). Data tools, apps and maps. Recuperado en: 2018. link: <https://www.eia.gov/tools/>

ANEXOS.

Mapa referencial de barrios y distritos de Barcelona. Creación propia con datos del Ayuntamiento de Barcelona. 2018.

Ciutat Vella	Les Corts	Horta-Guinardó	Sant Andreu
01 el Raval	19 les Corts	33 el Baix Guinardó	57 la Trinitat Vella
02 el Barri Gòtic	20 la Maternitat i San Ramon	34 Can Baró	58 Baró de Viver
03 la Barceloneta	21 Pedralbes	35 el Guinardó	59 el Bon Pastor
04 Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera	Sarrià-Sant Gervasi	36 la Font d'en Fargues	60 Sant Andreu
l'Eixample	22 Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes	37 el Carmel	61 la Sagrera
05 el Fort Pienc	23 Sarrià	38 la Teixonera	62 el Congrés i els Indians
06 la Sagrada Família	24 les Tres Torres	39 Sant Genís dels Agudells	63 Navas
07 la Dreta de l'Eixample	25 Sant Gervasi - La Bonanova	40 Montbau	Sant Martí
08 l'Antiga Esquerra de l'Eixample	26 Sant Gervasi - Galvany	41 la Vall d'Hebron	64 Camp de l'Arpa del Clot
09 la Nova Esquerra de l'Eixample	27 el Putxet i el Farró	42 la Clota	65 el Clot
10 Sant Antoni	Gràcia	43 Horta	66 el Parc i la Llacuna del Poblenou
Sants-Montjuïc	28 Valldarxa i Penitents	Nou Barris	67 la Vila Olímpica del Poblenou
11 el Poble Sec	29 el Coll	44 Vilapicina i la Torre Llobeta	68 el Poblenou
12 la Marina del Prat Vermell	30 la Salut	45 Porta	69 Diagonal Mar i el Front Marítim del Poblenou
13 la Marina de Port	31 la Vila de Gràcia	46 el Turó de la Peira	70 el Besòs i el Maresme
14 la Font de la Guàrdia	32 el Camp d'en Grassot i Gràcia Nova	47 Can Peguera	71 Provençals del Poblenou
15 Hostafrancs		48 la Guineueta	72 Sant Martí de Provençals
16 la Bordeta		49 Canyelles	73 la Verneda i la Pau
17 Sants - Badal		50 les Roquetes	
18 Sants		51 Verdun	
		52 la Prosperitat	
		53 la Trinitat Nova	
		54 Torre Baró	
		55 Ciutat Meridiana	
		56 Vallbona	



Cuadros, tablas, gráficos e ilustraciones.

Capítulo 1.

- Tabla 1. Cronológico de eventos sostenibles y socioeconómicos en Cataluña y Barcelona respecto al mundo (1992-2018). Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.
- Tabla 2. Cuadro de objetivos por ámbito. Recuperado en 2018. Fuente: http://icaen.gencat.cat/es/plans_programes/ecree/index.html
- Gráfico 1. Certificación de consumo energía primaria BCN 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto catalán de Energía. Actualización segundo semestre 2017
- Gráfico 2. Calificación energética y consumo anual e inversión de la vivienda. Recuperado: 2018. Fuente: <http://www.elmundo.es/grafico/economia/2015/03/12/5501ffc1268e3e42298b456d.html>
- Gráfico 3. Interés de viviendas para invertir en eficiencia energética. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de <http://icaen.gencat.cat/es/detalls/noticia/Nova-Noticia-06085>

Capítulo 2.

- Tabla 3. Composición de RFDB. Recuperado: 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Distribución territorial de la Renta familiar per cápita en Barcelona 2007. Ayuntamiento de Barcelona.
- Tabla 4. Rangos de la RFDB seccionados en 5 grupos.
- Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona.
- Tabla 5. Rangos de las calificaciones energéticas seccionados en 5 grupos.
- Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.
- Tabla 6. RFDB de Barcelona por barrios 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.

Capítulo 3.

- Gráfico 4. Certificaciones energéticas registradas seccionadas en 5 grupos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.
- Gráfico 5. Certificaciones energéticas registradas por cada mil habitantes en distritos de Barcelona 2013-2017, seccionadas en 5 grupos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.
- Gráfico 6. Mapa certificaciones registradas por cada mil habitantes por barrio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.
- Gráfico 7. Mapa certificaciones registradas por tipo por cada mil habitantes por barrio. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.
- Gráfico 8. Mapa del Índice de Renta Familiar Disponible 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Gabinete técnico de Programación. Barcelona Economía. Ayuntamiento de Barcelona.
- Gráfico 9. Relación de registro de certificaciones energéticas por cada mil habitantes en Barcelona por barrio y RFDB. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del ICAEN.
- Gráfico 10. Relación de registro de certificaciones energéticas A y B y RFDB por barrios. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 11. Relación de registro de certificaciones energéticas A y B y RFDB por barrios. Fuente: Elaboración propia.

- Gráfico 12. Relación de registro de certificaciones energéticas E y RFDB por barrios. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 13. Relación de registro de certificaciones energéticas F y RFDB por barrios. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 14. Relación de registro de certificaciones energéticas G y RFDB por barrios. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 15. Relación de certificaciones energéticas por grupos de indicador RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 16. Certificaciones A en barrios del grupo 1 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 17. Certificaciones G en barrios del grupo 1 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 18. Certificaciones A en barrios del grupo 2 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 19. Certificaciones G en barrios del grupo 2 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 20. Certificaciones A en barrios del grupo 3 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 21. Certificaciones G en barrios del grupo 3 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 22. Certificaciones A en barrios del grupo 4 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 23. Certificaciones G en barrios del grupo 4 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 24. Certificaciones A en barrios del grupo 5 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Gráfico 25. Certificaciones G en barrios del grupo 5 RFDB. Fuente: Elaboración propia.
- Tabla 7. Certificaciones energéticas por sección y barrios 2013-2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ICAEN