



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

ANÁLISIS Y PRIORIZACIÓN DE LAS SOLUCIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS PARA PALIAR LA POBREZA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA

AUTOR: JORGE VALLS CARBONELL

TUTOR: TOMÁS GÓMEZ NAVARRO

Curso Académico: 2017-18

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	5
2	CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	6
3	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA.....	7
4	CAUSAS DEL FENÓMENO	10
5	CONSECUENCIAS DEL FENÓMENO.....	11
6	MEDIDA DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA	12
6.1	Resultados de los diferentes índices de PE	13
6.1.1	Regla del 10%	13
6.1.2	2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar	14
6.1.3	LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía	14
6.1.4	MIS: Minumum Incime Srandard, patrón de ingresos mínimos	15
6.1.5	El enfoque de las percepciones basadas en declaraciones de los hogares	16
6.2	Resumen de los resultados de los diferentes índices de Pobreza Energética	17
6.3	Otros resultados de la medición de la Pobreza Energética	18
6.3.1	Relación con los ingresos y los diferentes índices de Pobreza Energética.....	18
6.3.2	Relación entre costes de la energía y los diferentes índices de Pobreza Energética.....	18
6.3.3	Relación entre régimen de propiedad de las viviendas y los diferentes índices de Pobreza Energética.....	18
6.3.4	Relación entre la composición de la familia y los diferentes índices de Pobreza Energética.....	19
6.3.5	Relación entre el sistema de calefacción de las viviendas y los diferentes índices de Pobreza Energética.....	19
7	SOLUCIONES PARA LA POBREZA ENERGÉTICA.....	19
7.1	Criterios para la evaluación de soluciones contra la Pobreza Energética.....	21
7.2	Modelo de consumo energético de una vivienda media en Valencia incluyendo costes.	23
7.3	Criterios cualitativos y cuantitativos	27
7.3.1	Escala Likert.....	27
8	DESGLOSE DE LAS SOLUCIONES PARA LA POBREZA ENERGÉTICA CON MEDICIÓN DE CRITERIOS.....	29
8.1	Soluciones económicas	29

8.1.1	Soluciones económicas basadas en aumentar los ingresos en los hogares vulnerables o en situación de PE	29
8.1.1.1	Subvenciones para consumo de energía.....	29
8.1.1.2	Subvenciones por climatología extrema	34
8.1.2	Soluciones económicas basadas en reducción de costes en los hogares.	35
8.1.2.1	Bono social	35
8.1.2.2	Cambio de contrato.....	39
8.2	Soluciones mediante rehabilitación de viviendas.....	42
8.2.1	Soluciones mediante rehabilitación basadas en el aislamiento (con ayudas técnicas y financieras).....	42
8.2.1.1	Kit aislamiento.....	42
8.2.1.2	Prestamos aislamiento	47
8.2.2	Soluciones mediante rehabilitación de viviendas basadas en la mejora de la eficiencia de equipos (con ayudas técnicas y financieras)	50
8.2.2.1	Mejora equipos de climatización	50
8.2.2.2	Mejora equipos eléctricos/combustión.	51
8.2.2.3	Generación con energías renovables	53
8.2.2.4	Obligar a dueños de viviendas a rehabilitar	56
8.3	Soluciones mediante modificación de hábitos	58
8.3.1	Basados en consumos	58
8.3.1.1	Cambio de hábitos.....	58
8.3.2	Auditorías Energéticas.....	64
8.4	Soluciones basadas en un nuevo modelo de energía	65
8.4.1	Nuevo modelo de energía mediante sistemas comunitarios	65
8.4.1.1	Comercializadora Pública	67
8.4.1.2	Sistemas comunes: finca, calle, barrio	70
8.4.1.3	Parques de viviendas.....	72
9	CONCLUSIONES	75
10	BIBLIOGRAFÍA.....	77

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Ingresos mínimos y máximos para cada índice. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016) 18

Tabla 2: Relación de los índices de PE con el régimen de propiedad de la vivienda. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016) 18

Tabla 3: Relación de los índices de PE con el sistema de calefacción del hogar. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016) 19

Tabla 4: Demanda Emisiones y Consumo en bloques de Viviendas en Valencia. Fuente: (Salmerón, Cerezuela, & Salmerón, 2011)..... 24

Tabla 5: Evaluación de las Soluciones Económicas. Fuente: Elaboración propia..... 33

Tabla 6: Pagos semanales estimados por Cold Weather Payments, Inviernos 2017-2018. Fuente: (Kennedy & Foster, 2018)..... 34

Tabla 7: Límites máximos de energía para Bono Social. Fuente: Secretaría de Estado de Energía 36

Tabla 8: Tabla de requisitos para solicitar Bono social y porcentaje de descuento. Fuente: Secretaría de Estado de Energía 37

Tabla 9: Ahorro económico del 25% en factura eléctrica gracias al Bono Social para vivienda tipo en la ciudad de Valencia. Fuente: elaboración propia..... 37

Tabla 10: Ahorro económico del 40% en factura eléctrica gracias al Bono Social para vivienda tipo en la ciudad de Valencia. Fuente: elaboración propia. 37

Tabla 11: Evaluación de las Soluciones mediante Rehabilitación de Viviendas. Fuente: Elaboración propia. 46

Tabla 12: Ayudas para electrodomésticos por Plan Renove vs Precio medio electrodoméstico. Fuente: Elaboración propia 51

Tabla 13: Resumen de los ahorros bottom-up obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación conjunta de IDAE con las CCAA (2005-2010)..... 52

Tabla 14: Potencial de ahorro energético de las acciones de cambio de comportamiento: Fuente: (Dahlbom, Greer, Egmond, & Jonkers, 2009)..... 61

Tabla 15: Evaluación de las Soluciones mediante Hábitos. Fuente: Elaboración propia. 63

Tabla 16: Evaluación de las Soluciones mediante Nuevo Modelo de Energía. Fuente: Elaboración propia. 69

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama relacional de actores principales en la lucha contra la PE. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)	7
Figura 2: Causas de la Pobreza Energética según discursos convencionales. Fuente: (Boardman, 1991)	10
Figura 3: Causas de la Pobreza Energética. Fuente: (Bouzarovsky y Petrova ,2015)	11
Figura 4: LIHC. Fuente: (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014).....	14
Figura 5: Pobreza Energética por distritos en Valencia según diversos índices. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)	17
Figura 6: Distribución de las viviendas en Valencia por calificación energética. Fuente: Certicalia	23
Figura 7: Gasto €/año según letra de calificación. Fuente: ecobservatorio.....	57

1 INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Final de Grado complementa el “Proyecto de mapa de la pobreza energética para el Ayuntamiento de Valencia”, promovido por el propio Ayuntamiento de Valencia y desarrollado por el Instituto de Ingeniería Energética y la Universitat Politècnica de València.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer una problemática que afecta a un porcentaje alto de la sociedad, recopilar las soluciones ya propuestas para la Pobreza Energética y desarrollarlas, establecer los criterios que permitan medir las soluciones para la pobreza energética. Con ello sentar las bases para futuros trabajos de evaluación de las mediciones para estas soluciones y con ellas la determinación de la/las solución/es más apropiadas.

Cada vez más se entiende la lucha contra la Pobreza Energética dentro de la Unión Europea como una de las principales prioridades políticas, abordando marcos sociales, sanitarios, medioambientales, políticos y económicos.

Formando parte de la Carta de los Derechos Fundamentales de la unión Europea, podemos encontrar artículos que hacen palpable la necesidad de abordar una realidad, la de la existencia de la pobreza energética, teniendo las políticas europeas el deber de darle solución. La UE reconoce el derecho de acceso a una ayuda social y a la vivienda para garantizar una existencia digna (artículo 34)¹, o el derecho fundamental de acceso a los servicios de interés económico general (artículo 36)².

La propia definición de Pobreza Energética tiene varias acepciones según el país de origen, lo que nos da una idea de la gran dificultad y cantidad de formas diferentes de abordar un mismo problema, no solo eso, sino que las soluciones propuestas pueden evaluarse con idénticos criterios en diferentes lugares dando mediciones muy dispares según el lugar de estudio. Por ello es necesario dejar claro que este trabajo va dirigido a la medición de los criterios de las soluciones contra la pobreza energética siempre contextualizado en la ciudad de Valencia. Sin embargo, la metodología que aquí se presenta sí es generalizable.

Las soluciones propuestas así como los criterios establecidos pueden tener diferentes casos de aplicación, siempre y cuando se contextualice las escalas de criterios y se entienda que los resultados pueden ser muy dispares según donde de estudie el problema.

Los criterios establecidos parten desde ámbitos muy diferentes tales como sociales, económicos, ambientales, administrativos, legales, durabilidad... para poder medir de la forma más rigurosa y amplia las soluciones propuestas. Evitando de esta forma el descuido de criterios importantes, entendiendo de esta manera que no siempre pasara la mejor de las soluciones por el baremo económico.

En España son pocos los estudios que hasta la fecha han indagado en profundidad en el problema de la pobreza energética, uno de ellos es el elaborado por la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA) (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016). Dando como resultado que un 17% de la población española tiene que utilizar más del 10% de los ingresos totales a pagar los suministros energéticos, mientras que un 9% son incapaces de mantener una temperatura adecuada en el hogar, teniendo como consecuencias directas problemas de salud como pueden ser respiratorios o circulatorios, posibles trastornos mentales derivados de la imposibilidad

¹ <http://fra.europa.eu/es/charterpedia/article/34-seguridad-social-y-ayuda-social>

² <http://fra.europa.eu/es/charterpedia/article/36-acceso-los-servicios-de-interes-economico-general>

de hacer frente al problema, tales como ansiedad y pérdida de autoestima. Degradación de las viviendas, la acumulación de excesiva deuda o el impacto ambiental provocado por emisiones de CO₂ al recurrir a sistemas de calefacciones ineficientes y más contaminantes, son algunos de las múltiples consecuencias de la Pobreza Energética.

Si nos fijamos en resultados sobre estudios realizados referidos a la ciudad de Valencia el porcentaje de afectados por la pobreza energética varía entre un 10,16% y un 32,69%, habiéndose realizado el estudio según cinco indicadores (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Se denota que la Pobreza Energética es un problema real, muchas veces oculto en un determinado porcentaje de ocasiones por vergüenza, el cual necesitas unas soluciones reales.

2 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Con este trabajo se pretende un entendimiento del problema de la Pobreza Energética más amplio. Comprender la necesidad de una etapa de Transición Energética que contempla el camino hacia un modelo justo, sostenible y equitativo, donde no tenga cabida la Pobreza Energética (PE).

Según establece el dictamen del Comité Económico y Social Europeo (CESE)³ (Malosse, Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la renta mínima europea e indicadores de pobreza (Dictamen de iniciativa), 2013) en el que se persigues una acción conjunta en lucha contra la PE, fomentar la solidaridad y proteger mejor a los ciudadanos vulnerables. El CESE considerada la energía y el acceso a ella un bien común y esencial, los principales objetivos a considerar son:

- Proteger a los ciudadanos frente a la pobreza energética e impedir su exclusión social
- Tomar medidas para reducir los factores que desencadenan la pobreza energética
- Promover en los ciudadanos la adopción de un comportamiento responsable, fomentando los recursos energéticos sostenibles y renovables (garantizando así la transición hacia una sociedad hipocarbónica).

Mencionando el término transición se pretende hacer entender que el modelo que vivimos actualmente tiene una fecha de caducidad, un modelo que actualmente nos ha llevado de forma urgente a tomar medidas contra el cambio climático. Estamos basados en una economía donde los combustibles fósiles son el fundamento, donde el crecimiento sin medida puede provocar problemas irreparables como pérdida de biodiversidad, agotamiento de los recursos naturales...

La transición a un modelo más justo tiene que ser vista como una oportunidad de crear unas ciudades más limpias, democráticas y sostenibles, donde bajo ningún concepto quepa la posibilidad de PE. Para que los cambios sean duraderos y realmente transformadores tienen que ocupar a todos los ámbitos de la sociedad: valores, instituciones, tecnologías... Esto hace entender que las medidas para eliminar la pobreza energética no se tienen que tomar en una única dirección o una sola institución, sino que tienen que utilizar y hacer partícipe a todos estos ámbitos de la sociedad y estadios.

³ https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-economic-social-committee_es

El modelo actual entiende la energía como una mercancía de la cual obtener el máximo rendimiento económico, se propone un modelo en el que la energía sea entendida como un servicio a disposición de todos por igual. Por ello es importante enfatizar que los objetivos de la pobreza energética no se centran únicamente en la obtención de una temperatura adecuada dentro del hogar, sino que forma parte de algo más amplio, de un modelo justo y participativo, donde la población tenga la posibilidad de decidir su fuente de energía, siempre dentro de un marco sostenible. Se pretende buscar una transformación en el mercado, en el mix energético, participación y liderazgo ciudadano, todo ello dentro de la transición energética. Entendiendo la transición energética como un plan de acción amplio y coordinado con los objetivos bien claros y sin perder el horizonte deseado. No son pocos los ayuntamientos que enmarcan su futuro dentro de esta Transición Energética, como por ejemplo el Ayuntamiento de Valencia.

3 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA

La Pobreza Energética es un tema que se encuentra en estado embrionario por parte de muchos organismos públicos, pero van en aumento los actores sociales que están trabajando la problemática. Por parte de la sociedad es prácticamente desconocido. Pero sin embargo la sufren en torno al 10% de la población española como se ha mencionado anteriormente. Por ello desde el Ayuntamiento de Valencia se pretende alcanzar una calidad de vida superior mediante los servicios energéticos, luchando contra la utilización de recursos no renovables y contra el cambio climático.

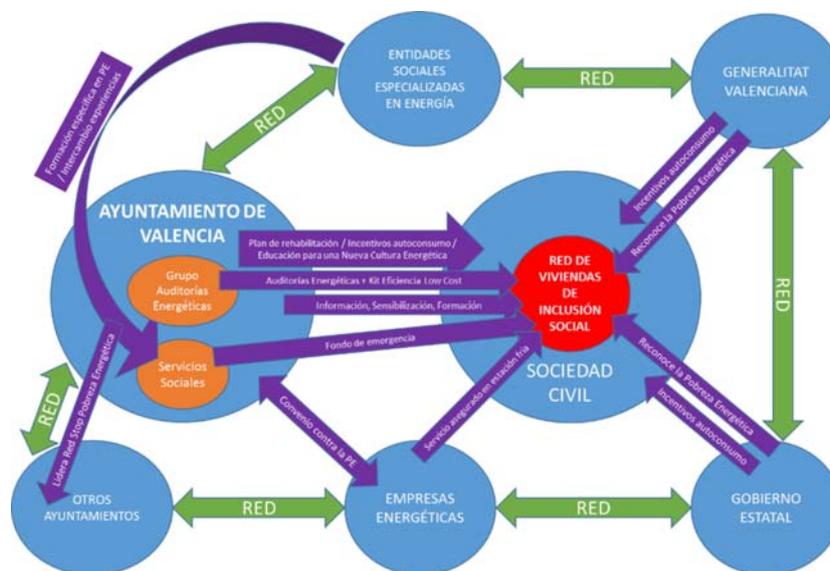


Figura 1: Diagrama relacional de actores principales en la lucha contra la PE. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Como punto de partida es necesario dar una definición del término pobreza energética. Empresa nada fácil ya que dista mucho la comprensión del mismo según geografía, situación socioeconómica del país y conceptualización del término. Datos climatológicos, topográficos, demográficos, de ordenanza municipal, económicos, sociales... son imprescindible y provocan situaciones únicas a la hora de enfrentarse al análisis de la Pobreza Energética en un lugar determinado.

La primera definición que nos encontramos del término Pobreza Energética fue establecida en el Reino Unido como:

«La situación en la que se halla un hogar que tiene que dedicar más del 10% de sus ingresos a alcanzar un nivel satisfactorio de calor en su vivienda» (Boardman, 1991)

Esta definición puede provocar ambigüedad, por lo que se actualizó a:

«La situación de un hogar cuando sus ingresos totales están por debajo del umbral determinado (60% de la mediana de ingresos de la población) y sus gastos energéticos están por encima de la mediana de gasto del conjunto de la población» (Hills, 2012)

Son solo cuatro los países de la Unión Europea que poseen una definición oficial del término, para Francia la Pobreza Energética es:

«Una persona está considerada en situación de pobreza energética si él/ella encuentra dificultades en su hogar en relación al suministro energético necesario para satisfacer necesidades elementales, debido a insuficiencia de recursos económicos o a las condiciones de la vivienda» (Plan Bâtiment Grenelle, 2009:16).

Por su parte Eslovaquia lo define como:

«La pobreza energética según la ley Nº 250/2012 es un estatus en el que la media de los costes mensuales del hogar en relación al consumo de electricidad, gas, calefacción y producción de agua caliente representa una parte substancial de la media de los ingresos mensuales del hogar» (Strakova, 2014:3).

Mientras que Irlanda entiende la Pobreza Energética como:

«Incapacidad de disponer de una temperatura de la vivienda adecuada, o la incapacidad de conseguir una temperatura adecuada debido a la ineficiencia del hogar.» (Oficina de Inclusión Social, 2007:67).

Atendiendo a definiciones nacionales del término, se emplean principalmente a dos:

«La incapacidad de pagar una cantidad de servicios de la energía suficiente para la satisfacción de sus necesidades domésticas y/o obligación de destinar una parte excesiva de sus ingresos para pagar la factura energética de sus viviendas» (Ecoserveis, 2009)

Otra definición arraigada es:

«La dificultad de mantener un hogar en unas condiciones adecuadas de temperatura a un precio justo» (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014)

No hay una definición oficial dada por la Unión Europea, ya que los contextos energéticos son muy amplios y dispares dentro de la Comunidad Europea lo que hace imposible establecer una única definición. Aun así, ciertos organismos expresan la necesidad de ello, como es el caso del Comité Económico y Social Europeo (CESE)⁴, que define la Pobreza Energética como:

«Personas pobres energéticas a aquellas personas a las que les resulta difícil abonar los gastos energéticos o limita su consumo debido a bajas rentas, la mala calidad de la vivienda y de los equipos existentes o a los altos precios de las diferentes fuentes energéticas domésticas.» (Coulon, 2013)

⁴ https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-economic-social-committee_es

Esto si nos fijamos en definiciones dadas dentro o por la Unión Europea, todos ellos países desarrollados. Pero como hemos mencionado anteriormente dependiendo del lugar donde pretendamos dar una definición de pobreza energética esta puede ser entendida de forma muy diferente.

Para países en vías de desarrollo:

«Se describe la Pobreza Energética como la dificultad, no solo de afrontar unos determinados costes energéticos, sino de acceder a unos niveles básicos de suministro energético con formas avanzadas» (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016)

Como se observa en esta definición no solo hace referencia a cubrir las necesidades energéticas, sino a hacerlo de una manera digna. Ya que en muchos de estos países es imposible conseguir una determinada fuente de energía. Sin embargo, si nos fijamos en las definiciones de países desarrollados como las dadas por diferentes miembros de la Unión Europea, en ellas no se cita la manera de conseguirla y se centra en la imposibilidad de pagar el suministro energético o tener que dedicar una parte de los ingresos de la unidad familiar a ello.

Pero no solo existe la necesidad de abordar la pobreza energética de forma diferente respecto si atendemos a países desarrollados o a países en vías de desarrollo, sino que no es posible abarcar la problemática de igual forma en dos países desarrollados pero tan diferentes climatológicamente como puedan ser Reino Unido y España. Sin embargo hasta la fecha son muchos los estudios nacionales los que toman directamente la información de trabajos realizados en Reino Unido e Irlanda, países referencia en este ámbito. Por ello es necesario establecer una conceptualización inclusiva y adaptada a la región de estudio. Desarrollando indicadores con los que medir el problema real y no extrapolado, y llegar a estrategias para combatir la Pobreza Energética, abarcando todos los niveles: administración pública, empresas privadas y los propios afectados.

Es importante entender que la Pobreza Energética no es algo ocasionado únicamente de puertas para dentro del hogar, sino que la realidad social es la otra mitad del problema, y por lo tanto hay que entenderlo en relación a la realidad actual, que influye directamente en el modelo energético existente. Donde el grueso del poder se concentra en unas pocas multinacionales energéticas, donde se tiene un acceso muy difícil al autoconsumo, y existe una falta de promoción de energías renovables y poca capacidad de los ciudadanos para decidir sobre la energía que consumimos. Poca flexibilidad para cambiar a un mejor servicio energético, facilidad de desconexión, analfabetismo energético...

No es un problema menor ya que imposibilita a que muchas personas puedan vivir de forma digna, afectando a nuestra salud física, mental, alimentación, educación, relaciones sociales, ocio... Esta realidad, lejos de ser una situación destinada a desaparecer dado el nivel de desarrollo actual, está creciendo en los últimos años, llegando a generar rechazo a las grandes empresas distribuidoras de energía.

Importante señalar que no es un problema estático, existe la posibilidad de entrar de forma repentina así como de salir si las condiciones internas o externas de la unidad familiar cambian. Entenderlo como un problema dinámico nos inicia en el término "Vulnerabilidad energética", donde se establecen tiempos determinados. Los hogares que se encuentran dentro de la pobreza energética puedan salir si cambian ciertas situaciones, hábitos, realidades laborales... o al contrario, donde familias que no se encuentran en situación de pobreza energética puedan llegar a sufrirla. En este

proyecto se nombrarán y trabajarán los dos aspectos ya que creemos que son complementarios y enriquece el estudio.

4 CAUSAS DEL FENÓMENO

Para poder comprender mejor el fenómeno de la pobreza energética, hay que conocer porque se sufre. Encontrar las causas que lo motivan permite atacarlo de forma más eficiente.

Si recurrimos a la primera identificación de estas causas tenemos 3 (Boardman, 1991):

1. Bajos ingresos
2. Inadecuada eficiencia energética de la vivienda
3. Aumento del precio de la energía

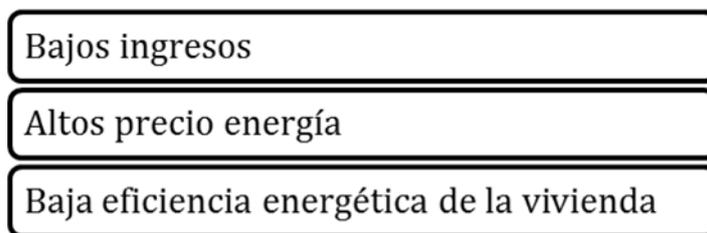


Figura 2: Causas de la Pobreza Energética según discursos convencionales. Fuente: (Boardman, 1991)

Si se desgaja cada uno de estos 3 motivos para el ámbito nacional, en el apartado Bajos ingresos, y comparando el PIB con datos del PIB de World Bank⁵, y el Coeficiente Gini con datos de Eurostat⁶ de 2016, se deduce que la crisis ha tenido un mayor impacto en la clase media-baja española, la cual es la más vulnerable a poder padecer pobreza energética. La incapacidad de hacer frente a los recibos de suministro energético es una de las causas principales que llevan a la pobreza energética, esto unido a los altos precios de la energía desemboca a una situación de endeudamiento.

La inadecuada eficiencia energética de las viviendas en España es debida, en gran medida, a que la gran mayoría fueron construidas antes de que hubiera ninguna regulación por parte del Estado en este ámbito. La vivienda de alquiler en muchos casos es un problema ya que la persona arrendataria poner trabas a la hora de hacer las reformas que lleven a tener unas condiciones dignas de confort.

Desde la liberación del sector energético en España los precios no han atendido a una bajada provocada por la mayor oferta, sino que ha seguido subiendo.

Si se amplía el abanico de posibilidades con nuevos estudios y trabajos de campo, e introducimos el término de vulnerabilidad energética aparecen más causas, al entender que es un problema dinámico y que evoluciona de forma temporal:

4. La accesibilidad al recurso, provocado por cortes de suministro, las compañías eléctricas son extremadamente exigentes en este aspecto que provoca estrés y miedo en las familias que lo

⁵ <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

⁶ <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=tessi190>

padecen. Los elevados costes que se generan en la reconexión provoca que muchas familias eviten a toda costa llegar a esta situación incluso anteponiendo esto a la alimentación.

5. La poca flexibilidad que tienen muchos hogares para poder cambiar de aprovisionamiento energético, como por ejemplo cambiar de electrodomésticos ya que no disponen de los recursos suficientes.
6. Las necesidades, estas son muy variadas según la situación laboral, social, familiar de cada vivienda y agravadas en casos como cuando existen menores en la vivienda, los cuales son más vulnerables a cualquier consecuencia derivada de la Pobreza Energética... esto hace evidente las múltiples diferencias de las necesidades de cada vivienda.
7. Las prácticas, entendidas como falta de hábitos y formación en eficiencia energética. Muchas familias no son capaces ni tan siquiera de comprender la factura eléctrica.

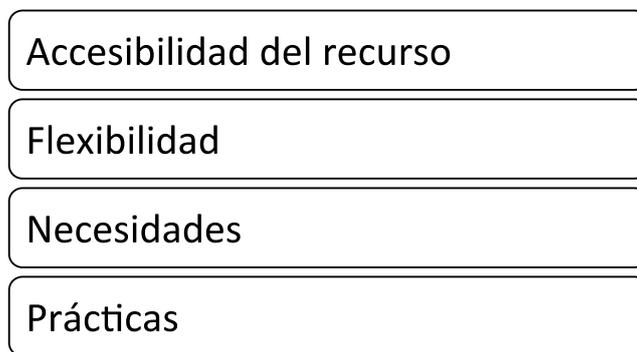


Figura 3: Causas de la Pobreza Energética. Fuente: (Bouzarovsky y Petrova ,2015)

Esto nos permite hacer una clasificación de las causas en dos esferas:

- 1) Interna del hogar, hábitos y prácticas
- 2) Externa al hogar, el sistema socio-cultural, infraestructuras de producción y consumo de energía, mercado energético...

5 CONSECUENCIAS DEL FENÓMENO

Pueden agruparse en cuatro grupos:

- 1) Impactos sobre la salud física como pueden ser hipotermia, problemas respiratorios... riesgo de accidentes por uso de fuentes energéticas no adecuadas.
- 2) Riesgos psicosociológicos, provocado por vergüenza, una pérdida de autoestima, ansiedad... en los estudiantes bajo rendimiento escolar.
- 3) Impacto económico por impago de deudas y por la degradación del hogar
- 4) Impacto ambiental por excesiva generación de CO₂, al usar fuente de energía para calefacción inadecuadas.

Si aunamos las consecuencias podemos concluir que la Pobreza Energética no solo se tiene que entender como la incapacidad de alcanzar una temperatura digna en el hogar o emplear muchos de

nuestros recursos económicos a pagar las facturas energéticas, sino entenderla como un fenómeno el cual impide que las personas puedan vivir de forma plena y digna. Provocando que una persona no pueda comer de caliente o incluso dejen de adquirir alimentos básicos a causa de que ese dinero tiene que ir destinado al pago de las facturas energéticas, pasar frío y/o calor, vergüenza por su situación personal, aislamiento, no poder estudiar en condiciones o en horarios concretos, o no tener posibilidad de ocio provoca que aparezcan sentimientos de rabia, ira o frustración que pueden llegar a una enfermedad mental. Incluso se generan sentimientos de Xenofobia al entender muchas personas que se encuentran compitiendo por unas ayudas escasas que no llegan a todos los necesitados. Modificar los hábitos dejando de encender luces, utilizando velas o linternas... Todos estos motivos reflejan la realidad del día a día de personas en situación de Pobreza Energética o de Vulnerabilidad Energética.

Sin caer en la generalización podemos distinguir dos grandes grupos de personas afectadas por la Pobreza Energética. En un primer grupo situaríamos a las personas en situación de pobreza estructural, con ingresos muy bajos, que la mayoría de las ocasiones se encuentran en situación de exclusión social. En un segundo grupo se encontrarían las personas que normalmente se encuentran en situación de vida digna pero que actualmente se encuentran en una situación difícil para llegar a esos mínimos de dignidad por diferentes motivos. Normalmente estas personas no quieren hacer público su problema, se avergüenzan y se encierran en sí mismas. Pueden llegar a tener problemas de salud psicológica debido a este problema. Es importante diferenciar estos dos grupos ya que presentan importantes matices a la hora de estudiar la problemática.

Hay que entender la Pobreza Energética como un problema multidimensional, saciar las necesidades energéticas de una vivienda es una de las dimensiones, pero no hay que perder de vista el resto, como puedan ser, salud, educación, vivienda, ocio... padecer Pobreza Energética es síntoma de un empobrecimiento generalizado. La persona que sufre Pobreza Energética puede entenderse como una persona en situación de pobreza.

El modelo energético en el que se basa la sociedad otorga excesivo poder económico y político a las grandes multinacionales energéticas. Existen cambios necesarios como la formación de las personas en una cultura energética para dar las herramientas necesarias a las personas y de esa forma poder actual. Dando a conocer que otro modelo es posible donde con cambio de políticas, promocionando la soberanía energética y donde el sector privado sea responsable.

6 MEDIDA DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA

Este proyecto fue llevado a cabo por el Instituto de Ingeniería Energética de la Universitat Politècnica de València, y tenía como estrategia principal la medición cuantitativa mediante realización de encuestas para conseguir toda la información necesaria y poder ocupar todos los índices de estudio.

El tamaño de la muestra para realizar las encuestas es de 988 viviendas en la ciudad de Valencia. Para evitar sesgos se determinaron dos estratos principalmente:

- Que no hayan más encuestas realizadas en viviendas con una determinada renta que con otra.
- Asegurar una representatividad de todos los distritos.

En el caso de no conseguirlo se utilizan factores de corrección.

6.1 Resultados de los diferentes índices de PE

Las encuestas realizadas permiten medir la PE según los siguientes índices:

- 1) Índices basados en umbrales relativos:
 - a) Regla del 10%
 - b) 2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar
 - c) Bajos ingresos y altos costes de la energía (LIHC: Low Income High Cost)
- 2) Índices basados en umbrales absolutos
 - a) Criterio de los ingresos mínimos (MIS: Minimum Income Standard)
 - b) El enfoque basado en percepciones y declaraciones de los hogares

La ventaja de definir la Pobreza Energética según un umbral absoluto es que define claramente que es y qué no es pobreza energética. Como inconveniente, no se relaciona y no depende de otros hogares o situaciones del entorno, entrar o salir de la situación de PE depende exclusivamente de las características particulares de cada vivienda. Sin embargo para los umbrales relativos, si por ejemplo se modifican los costes de energía, la situación económica del país... los umbrales relativos suben o bajan, y esto provoca que hogares en los que su situación personal no se ha visto alterada pasen a estar en situación de PE o al revés.

A tener en cuenta es que para definir umbrales de ingresos o gastos se preferirá siempre la mediana a la media. Por otro lado los diferentes índices de PE nos pueden dar falsos positivos (sale una vivienda en situación de PE cuando realmente no lo está) o falsos negativos (una vivienda no sale en situación de PE cuando realmente sí que lo está).

Las preguntas claves realizadas en las encuestas han sido:

- Consumos energéticos
- Coste de la energía
- Características de las viviendas
- Percepciones sobre calidad de vida en invierno y verano

6.1.1 Regla del 10%

Según este indicador un hogar se encuentra en situación de PE si dedica más del 10% de sus ingresos en pagar los suministros energéticos.

Aplicado a la ciudad de Valencia:

Se considera que en la ciudad de Valencia si se paga más del 10% de los ingresos en facturas energéticas se está en situación de PE.

- Ventajas:
 - Se mide directamente
 - Fácil de medir
 - Muy utilizado, se pueden comparar estudios

- Inconvenientes:
 - Umbral relativo
 - Umbral arbitrario. Problema con falsos positivos y falsos negativos
 - No refleja la pobreza de forma directa. Problema con falsos positivos y falsos negativos
 - Hogares en pobreza general quedan excluidos.

6.1.2 2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar

Según este índice, un hogar se encuentra en situación de PE si el porcentaje de gasto energético, respecto a los ingresos, es mayor que un umbral 2M. Dicho umbral es dos veces la mediana del porcentaje de los gastos energéticos respecto a los ingresos de los hogares en estudio.

Aplicado a la ciudad de Valencia

Según las encuestas de Calidad de Vida del Instituto Nacional de Estadística, en la ciudad de Valencia la mediana se encuentra en el 4.08%, por lo que el umbral se queda en el 8.16%. Los hogares Valencianos que tengan que dedicar más del 8.16% de sus ingresos a pagar facturas energéticas están en situación de pobreza energética según el índice 2M.

- Ventajas
 - Se mide directamente
 - Fácil de medir
- Inconvenientes
 - Umbral relativo
 - Umbral arbitrario. Problema con falsos positivos y falsos negativos
 - No refleja la pobreza de forma directa. Problema con falsos positivos y falsos negativos
 - Hogares en pobreza general quedan excluidos.

6.1.3 LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía

Para este índice, un hogar se encuentra en situación de PE cuando está por debajo de un umbral de ingresos y se está por encima de un umbral de gasto energético.

El umbral de ingresos es el 60% de la mediana equivalente de ingresos después de restar los gastos energéticos modelados equivalentes. Para establecer el umbral de gasto energético es la mediana del gasto equivalente en energía calculado sobre el total de hogares.

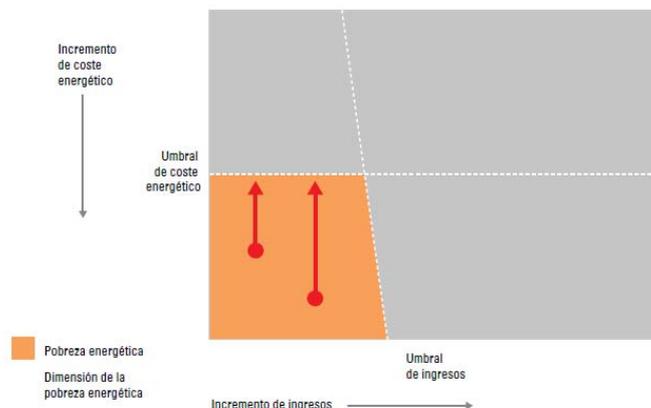


Figura 4: LIHC. Fuente: (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014)

Se puede evidenciar que los hogares pueden salir de una situación de Pobreza Energética si ven aumentados sus ingresos o disminuyen su coste energético.

Aplicado a la ciudad de Valencia

Para la ciudad de Valencia se ha calculado el umbral de coste energético como la mediana del gasto en energía equivalente de los hogares según la encuesta. Para esta equivalencia se han tomado los propuestos por el informe ACA (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016). Para el umbral de ingresos se ha tomado el 60% de la mediana de la resta de ingresos reales (no los equivalentes) menos gastos de energía modelados equivalentes de los hogares de Valencia, aplicando las equivalencias correspondientes.

- Ventajas
 - Se mide directamente
 - Muy utilizado, se puede comprar con otros estudios
 - Reflejar la pobreza energética pero tiene problema con los falsos positivos y negativos.
- Inconvenientes
 - Difícil de medir
 - El umbral es doblemente relativo al basarse en la mediana de los gastos de energía y vivienda, y en la de los ingresos.
 - El umbral es arbitrario. Problema con los falsos positivos y negativos
 - Hogares en pobreza general están fuera de todas formas

6.1.4 MIS: Minimum Income Standard, patrón de ingresos mínimos

Se considera como ingresos mínimos los que permiten a los integrantes de un hogar una integración activa en la sociedad. Este índice calcula, después de quitar los gastos a pagar por la energía, un umbral de la renta libre que permite definir un mínimo por debajo del cual se considera que se encuentra en situación de PE.

Aplicado a la ciudad de Valencia

Para calcular el umbral para el índice MIS en la ciudad de Valencia se ha realizado la media de las rentas mínimas de inserción de la Comunidad Valenciana, que son 416 € por unidad de consumo (u.c.), considerando la siguiente escala:

- Primer adulto: 1
- Segundo adulto y siguientes: 0.5
- Menores de 14 años: 0.3

Nº de u.c. = $1+(a-1)\cdot 0,5+m\cdot 0,3$ en donde "a" es el número de adultos y "m" es el número de menores.

Se calcula la mediana de esta distribución de ingresos. Un hogar estará en situación de Pobreza Energética si a los ingresos por u.c. de un hogar una vez restado el gasto en energía son inferiores de la renta mínima por u.c., restando la mediana de los gastos de energía de todos los hogares, ese hogar está en situación de PE.

- Ventajas
 - Buen indicador de pobreza general o energética. Genera pocos falsos positivos o falsos negativos.
 - Basado en umbrales absolutos
 - Hogares en pobreza general quedan incluidos
- Inconvenientes
 - Si consideramos los costes de vivienda, algunas familias optarían por reducirlo y de esa forma quedarían fuera de la PE.

6.1.5 El enfoque de las percepciones basadas en declaraciones de los hogares

Ante la complejidad de obtener muchos datos, este índice pretende preguntar directamente a las personas que viven en el hogar de estudio. Se les realiza preguntas para conocer en primer caso si pasan frío o calor según la época del año que se designe. Se realizan preguntas para conocer el estado de conservación de la vivienda y se intenta averiguar en qué situación fisiológica, psicológicas o social se encuentran. Cualquier situación de las tres anteriores descritas que se de en un hogar nos indicaría que se encuentra en PE.

Aplicado a la ciudad de Valencia

A los ciudadanos a los que se les realiza la encuesta se les realiza preguntas sobre:

- Impagos de facturas de energía.
 - Enfermedades provocadas por condiciones térmicas inadecuadas
 - Imposibilidad de mantener el hogar en unas temperaturas adecuadas.
 - Problemas relacionados con el mantenimiento provocado por causas térmicas.
-
- Ventajas
 - Buen indicador de pobreza general o energética. Genera pocos falsos positivos o falsos negativos
 - Basado en umbrales absolutos
 - Relaciona causas con consecuencias
 - Inconvenientes
 - Es subjetivo
 - Tiende a detectar más hogares con Pobreza Energética de los reales

6.2 Resumen de los resultados de los diferentes índices de Pobreza Energética

DISTRITOS ↓	MEDIDA PE →	R10%	2M	LIHC	MIS	PD
Algiròs		17,84%	21,41%	12,49%	32,83%	37,62%
Benicalap		14,39%	23,71%	18,51%	22,62%	36,05%
Benimaclet		6,53%	9,77%	6,53%	21,76%	26,08%
Camins al Grau		10,42%	13,03%	5,21%	23,45%	24,44%
Campanar		7,68%	7,68%	7,68%	19,20%	34,63%
Ciutat Vella		0,00%	5,01%	0,00%	15,37%	30,67%
El Pla del Real		9,44%	9,44%	9,44%	21,47%	27,95%
L'Eixample		0,00%	0,00%	0,00%	2,84%	33,64%
Extramurs		9,15%	9,15%	12,20%	15,25%	20,11%
Jesús		15,48%	42,66%	12,90%	23,22%	25,80%
La Saïdia		17,01%	18,90%	13,23%	30,23%	31,37%
L'Olivereta		15,40%	33,05%	7,63%	26,77%	34,54%
Patraix		16,13%	19,36%	9,68%	29,51%	39,45%
Poblats de l'Oest		14,12%	35,31%	14,12%	28,25%	43,68%
Poblats del Sud		18,96%	18,96%	18,96%	18,96%	40,50%
Poblats Marítims		14,99%	22,49%	9,99%	29,94%	40,90%
Quatre Carreres		8,78%	16,20%	13,17%	24,98%	35,98%
Rascanya		17,99%	24,44%	13,48%	28,88%	36,65%
Poblats del Nord		21,88%	21,88%	21,88%	32,82%	23,38%
CIUTAT DE VALÈNCIA⁷		11,91%	18,18%	10,16%	23,23%	32,69%

Figura 5: Pobreza Energética por distritos en Valencia según diversos índices. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Analizando la tabla se observa que los distritos con mayor PE son Poblats de l'Oest, Poblats del Nord y Algiròs y los de menos PE son Extramurs, Ciutat Vella y Eixample.

El índice de mayor detección de PE es el relacionado de Percepciones, mientras que el índice que detecta un menos % de PE en la ciudad de Valencia es el LIHC.

Si atendemos a los valores generales de la ciudad de Valencia varían de los 10.16% de LIHC pasando por 11,91% del R10%, 18,18% de 2M y 23,23% de MIS, hasta llegar a los 32,69% del índice de percepciones.

6.3 Otros resultados de la medición de la Pobreza Energética

6.3.1 Relación con los ingresos y los diferentes índices de Pobreza Energética

Los indicadores con los que se ha analizado la Pobreza Energética en la ciudad de Valencia tienen una estrecha relación con diversos factores. Uno de los más significativos es el de los ingresos de las familias. En la siguiente tabla se muestra las rentas máximas y mínimas de las viviendas evaluadas como pobres energéticamente.

	R10%	2M	MIS	LIHC	Percepciones
Ingresos mínimos	Sin ingresos	Sin ingresos	Sin ingresos	Sin ingresos	Sin ingresos
Ingresos máximos	De 1.051 a 1.200 €/mes	De 1.051 a 1.200 €/mes	De 1.200 a 1.500 €/mes	De 751 a 900 €/mes	Más de 2.400 €/mes

Tabla 1: Ingresos mínimos y máximos para cada índice. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Como se observa la PE va íntimamente ligada a los ingresos del hogar, ya que, salvo excepción, las viviendas con elevados ingresos no se sitúan como PE.

6.3.2 Relación entre costes de la energía y los diferentes índices de Pobreza Energética

Haciendo un ejercicio en el cual se varía el precio de la energía desde 0% al +30% del coste actual se ha comprobado que los índices varían poco, por lo que la PE se ha hecho independiente del precio de la energía, esto es debido a que las viviendas que cumplen un índice son pobres generales en su gran mayoría.

6.3.3 Relación entre régimen de propiedad de las viviendas y los diferentes índices de Pobreza Energética

Sorprendentemente las personas que se encuentran con viviendas en propiedad tienen un porcentaje de PE mucho mayor al de viviendas alquiladas. Esto es debido a que existen muchas más viviendas en propiedad que en alquiler, el 80% de las familias de Valencia viven en viviendas de su propiedad.

	R10%	2M	MIS	LIHC	Percepciones
% de viviendas en PE	11,91%	18,18%	23,23%	10,16%	32,69%
% de viviendas PE alquiladas	2,58%	3,12%	3,77%	3,98%	17,12%
% de viviendas PE en propiedad	9,65%	15,10%	19,31%	6,49%	15,57%

Tabla 2: Relación de los índices de PE con el régimen de propiedad de la vivienda. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

6.3.4 Relación entre la composición de la familia y los diferentes índices de Pobreza Energética

Los índices muestran que los hogares con más miembros tienen más posibilidades de estar en PE que los hogares con pocos. Los porcentajes de viviendas en Pobreza Energética con un u.c. (unidad de consumo) superior a la media son mayores, concretamente: lo son el 14,53% del 23,23% de viviendas en PE según el MIS, o el 10,63% del 18,18% de las vivienda PE según la regla 2M. Esta situación no se da en el LIHC donde solo el 2,97% del 10,16% (Instituto Ingeniería Energética, 2016) de las viviendas en Pobreza Energética son mayores que el promedio en u.c.

6.3.5 Relación entre el sistema de calefacción de las viviendas y los diferentes índices de Pobreza Energética

Tal y como se puede observar en la tabla, son muy escasos los hogares valencianos en situación de Pobreza Energética que disponen de sistema centralizado de calefacción.

	R10%	2M	MIS	LIHC	Percepciones
Porcentaje de los hogares en PE que disponen de sistema de calefacción centralizada	5,46%	7,43%	8,82%	5,38%	14,83%

Tabla 3: Relación de los índices de PE con el sistema de calefacción del hogar. Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

7 SOLUCIONES PARA LA POBREZA ENERGÉTICA

Teniendo como causas directas de Pobreza Energética: los bajos ingresos de los hogares, los altos precios de la energía, lo que provoca grandes gastos en su pago, y la mala calidad de las viviendas, las soluciones que se toman para hacer frente a la Pobreza Energética tienen que estar enmarcadas en alguna de estas causas. Existen soluciones definitivas, pero también las hay paliativas, las cuales no permiten zanjar el problema pero sí lo mitigan temporalmente. Estas medidas son ideales en situaciones de emergencia social, como ejemplo el Bono Social de electricidad. Por otro lado están las medidas indirectas como puedan ser las auditorías, las cuales por si solas no consiguen eliminar las causas o reducir las consecuencias, pero sí que consiguen informar a ciudadanos, agentes sociales y/o investigadores de los problemas existentes.

Este trabajo recoge todas las soluciones contra la pobreza energética y los criterios que permiten evaluar dichas soluciones, otorgando valores a estos criterios para cada una de las soluciones.

El conjunto de soluciones que aquí se presentan se han obtenido mediante el análisis de trabajos realizados por expertos en la materia como es el caso del ya comentado Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia (Instituto Ingeniería Energética, 2016), permitió hacer un primer desarrollo de estrategias de diferente índole para mitigar la pobreza energética. Estas estrategias se desglosan en cuatro grupos, por una parte las estrategias de intervención. Este grupo de estrategias son de aplicación directa y pretende aplicar medidas como asegurar el suministro en la estación fría, ayudas de Emergencia Social, Auditorías Energéticas domiciliarias, Implementación de kits de eficiencia energética y plan de rehabilitación subvencionada

de los edificios y viviendas con bajo valoración de certificación energética. Por otra parte se establecían estrategias formativas, en ellas se pretende formar a las familias en situación de pobreza energética o vulnerabilidad y de esta forma conseguir una cultura energética que permita su autonomía a la hora de poder hacer frente a diferentes problemas relacionados con la pobreza energética. Otra herramienta formativa es la destinada a todo el personal miembro del departamento de Bienestar Social. El tercer grupo de estrategias es el que conforma el fortalecimiento de Redes, en el que se aglutina la coordinación interdepartamental, el Liderazgo en la Red Stop Pobreza Energética y el del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía. Por último el mencionado proyecto establece el control mediante el Observatorio Valenciano de la Pobreza Energética como una estrategia más para reducir la Pobreza Energética.

Otros estudios como el llevado a cabo por la asociación de Ciencias Ambientales (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) aglutina todas las soluciones en una serie de propuestas para prevenir y mitigar la Pobreza Energética, estas medidas son: rehabilitación de edificios, adaptación de las facturas energéticas, bono social, evitar corte de suministros e implantación de sistemas de gestión, medidas de microeficiencia y sensibilización, líneas de mejora para la información ciudadana y la inversión en investigación.

Soluciones ya puestas en marcha desde la Generalitat Valenciana como las concesiones para evitar la pobreza energética en hogares vulnerables por no poder atender al pago del alquiler. Las llevadas a cabo desde el Instituto Valenciano de la Edificación, o las acciones propuestas por la asociación sin ánimo de lucro ECOSERVEIS⁸ que propone soluciones llevadas a cabo por diferentes actores como pueden ser los desarrollados por las propias compañías eléctricas informando a los usuarios de la posibilidad de ajustar potencias, estableciendo convenios con los Servicios Sociales, creando fondos de solidaridad que ayuden a los consumidores más vulnerables. Trabajando con las administraciones públicas, en las que estas ofrezcan asesoramiento a las familias para conseguir bajar su consumo energético, manteniendo el hogar en condiciones adecuadas de temperatura, pretende establecer planes de formación en rehabilitación energética de edificios dirigida al sector profesional, formando voluntarios que puedan asesorar a las familias en la reducción del gasto en electricidad y gas.

Fundaciones como ECODES⁹, han desarrollado soluciones que abarcan desde kits de aislamiento, planes de formación para la contratación de la energía necesaria por parte de las familias, realización de diagnósticos energéticos en viviendas vulnerables y formación en economía doméstica de la energía para las personas más vulnerables.

Analizando todo este compendio de múltiples soluciones por parte de organismos públicos, asociaciones, consultando a expertos por medio del estudio de sus trabajos y junto con la revisión de la bibliografía propuesta en este proyecto, se ha llegado a un conjunto de soluciones, divididas en cuatro grandes grupos, que a su vez se desgranar en diversos subgrupos de soluciones.

⁸ <https://www.ecoserveis.net/es/>

⁹ <https://ecodes.org/>

A continuación se identifican y clasifican todas las soluciones contra la Pobreza Energética según el ámbito al que pertenecen:

ECONÓMICAS

- a. Aumentar ingresos del hogar
 - i) Subvenciones para consumo de energía
 - ii) Subvenciones por climatología extrema
- b. Reducir costes
 - i) Bono social
 - ii) Cambio contrato

REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS

- a. Aislamiento (con ayudas técnicas y financieras)
 - i) Kit aislamiento
 - ii) Prestamos aislamiento
- b. Mejora de la eficiencia en equipos (con ayudas técnicas y financieras)
 - i) Mejora en equipos de climatización
 - ii) Mejora en equipos eléctricos/combustión
 - iii) Generación con energías renovables
 - iv) Obligar a dueños de viviendas alquiladas a rehabilitar

HÁBITOS

- a. Consumos
 - i) Cambio de hábitos
 - ii) Auditorías energéticas

NUEVO MODELO DE ENERGÍA

- a. Sistemas comunitarios
 - i) Comercializadora pública
 - ii) Sistemas comunes de autoabastecimiento a nivel de finca, calle, barrio
 - iii) Parques de viviendas sociales de la administración pública

7.1 Criterios para la evaluación de soluciones contra la Pobreza Energética.

Se necesitan elementos de juicio para poder evaluar cada una de las soluciones propuestas, de esta manera se podrá identificar cuáles son las mejores soluciones para la Pobreza Energética. Para ello es necesario establecer una serie de criterios los cuales puedan calcular en términos absolutos y comparativos, tanto entre los diferentes criterios como con las diferentes soluciones, la viabilidad y la clasificación de la mejor alternativa. Estos criterios son de muy diferente índole, estudiando el problema desde una parte más económica pasando por criterios más sociales o ambientales. Por lo que a la hora de evaluar las mejores opciones como solución para la pobreza energética posiblemente se den paradojas, y que la mejor opción se encuentre en una escala intermedia para cada uno de los criterios.

Los criterios que se van a utilizar para evaluar las diferentes soluciones se describen a continuación. Estos han sido obtenidos de las mismas mediante las cuales se han establecido las diferentes soluciones.

- Energía ahorrada: Es la cantidad de energía medida en kWh/vivienda ahorrada respecto al consumo de una vivienda tipo en Valencia. Para ello en el apartado “*Modelo de consumo energético de una vivienda media en Valencia incluyendo costes*” se ha calculado que consumo tiene dicha vivienda tipo.
- Inversión: Es la inversión necesaria, tanto por administración pública como por parte de entes privados o por la propia unidad familiar afectada, para poder llevar a cabo de forma íntegra la medida de lucha contra la Pobreza Energética. Una menor inversión no implica que sea mejor medida que una con unas necesidades de inversión mayores, ya que van ligadas proporcionalmente a otros criterios, como pueden ser energía ahorrada, durabilidad de la medida. Es decir no se puede estudiar si un nivel de inversión es el óptimo si no se pone en relación con el resto de criterios.
- Coste para la familia: Es la cuantía monetaria que aportaría o se ahorraría periódicamente la unidad familiar si se aplica la medida de lucha contra la pobreza energética estudiada en cada momento.
- Cuantía para la administración: Es la cuantía monetaria que tendría que aportar la administración pública para llevar a cabo la solución propuesta. En ocasiones es inversamente proporcional al coste para las familias, ya que en muchas ocasiones todo lo que le supone de ahorro a una familia es la administración la que lo tiene que asumir. En otros casos es idéntico a la inversión global, o por el contrario solo es una parte de la misma ya que parte de la medida es subvencionada por las familias, organizaciones o entidades privadas.
- Dependencia coste energía/ingresos familia: Este criterio evalúa si la solución propuesta crea dependencia respecto al coste de energía o a los ingresos de la familia. Es decir, si suben o bajan los ingresos de la familia o el coste de la energía ¿esta medida se resiente y pasa a ser mejor o peor solución?
- Plazo: Cuanto tiempo tarda la medida en ser efectiva o si es inmediata. Cuánto tiempo transcurre hasta que una familia comienza a notar las consecuencias, los efectos.
- Viabilidad técnica: Si es muy difícil introducir la medida técnicamente, es decir, cuanto se necesita una competencia técnica de la familia tanto para su tramitación, puesta en marcha, uso y/o mantenimiento. En general, en qué grado supone un trastorno para la familia.
- Durabilidad: Cuánto tiempo está activa la medida, si es indefinida.
- Impacto ambiental: Evalúa si la medida tomada como solución provoca una mejora en el impacto ambiental. Proporcionalmente puede ir ligada con el criterio de energía ahorrada.
- Sinergias económicas locales: Es la capacidad que tiene esa medida para impulsar la economía local, la actividad empresarial, establecer nuevos mercados o negocios... Entendiendo el desarrollo económico local como una política pública que tiene por objetivo el aprovechamiento y desarrollo de las potencialidades endógenas de una comunidad, municipio o región, con el objetivo de crear, de forma sostenible y continuada, riqueza, calidad de vida y empleo estable para los sus habitantes.
- Crea dependencia a las familias: Evalúa si las familias van a desarrollar una dependencia al mantenimiento de la medida.
- Coherente con medidas existentes (local, prov., reg., nacional): Se pretende relacionar la solución analizada con otras existentes, para conocer si están en línea con medidas ya propuestas o son totalmente nuevas. Ya que una medida que abre camino sin ningún

referente tendrá una implantación más difícil ya que se tendrá que modificar legislación, crear una tarea de divulgación mucho más amplia...

- **Viabilidad legal/administrativa:** Conocer si la medida propuesta es legal o no, si entra en conflicto con legislación vigente, o si hay legislación al respecto.

7.2 Modelo de consumo energético de una vivienda media en Valencia incluyendo costes.

Según IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la de Energía) un hogar tipo en España consume anualmente 9.922 kWh¹⁰, el equivalente a 0,85 tep¹¹. Este dato varía según zona climática en la que nos encontremos. Para climas mediterráneos, como es el caso de Valencia, el consumo es ligeramente inferior, siendo 8.363 kWh/viv.año.

En Valencia el 49% de las viviendas certificadas corresponden a una calificación E tanto en consumo como en emisiones (Figura 1)

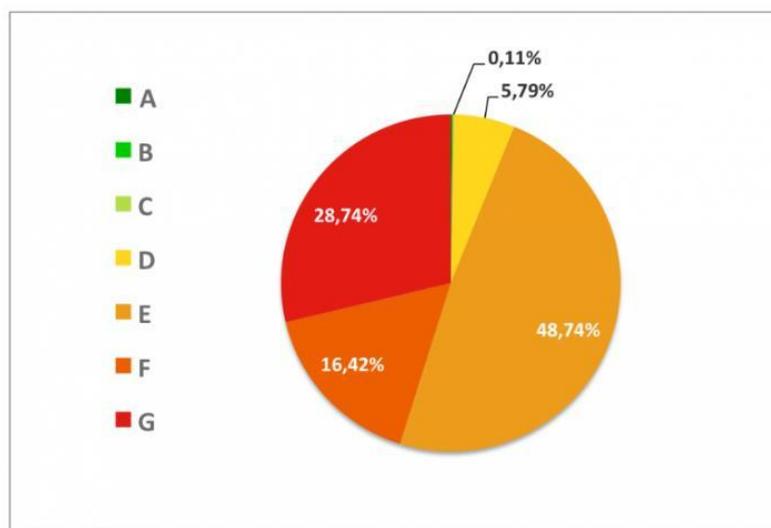


Figura 6: Distribución de las viviendas en Valencia por calificación energética. Fuente: Certicalia¹²

Para calcular los consumos medios se observa en la tabla inferior los datos aportado por el estudio del Ministerio de Industria, Turismo y comercio en colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) a través del informe Escala de calificación energética para edificios existentes (Salmerón, Cerezuela, & Salmerón, 2011)

¹⁰ <https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/noticias/cuanta-energia-consume-una-casa-571584>

¹¹ http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Documentacion_Basica_Residencial_Unido_c93da537.pdf

¹² <https://www.certicalia.com/blog/precio-del-certificado-energetico-en-valencia>

Demanda de energía (kWh/m ²)			
	Calefacción	Refrigeración	ACS
Percentil 50%	64,5	22,3	12,5
Percentil 10%	60,2	21,1	12,5
Percentil 90%	65,6	22,3	12,5
R _{50/10}	1,07	1,06	1,00
R _{90/10}	1,09	1,06	1,00

Emisiones (kgCO ₂ /m ²)				
	Calefacción	Refrigeración	ACS	Total
Percentil 50%	27,7	5,7	4,0	37,4
Percentil 10%	26,2	5,3	3,3	34,7
Percentil 90%	29,9	5,8	4,0	39,7
R _{50/10}	1,06	1,09	1,24	1,08
R _{90/10}	1,14	1,10	1,24	1,14

Consumo de energía primaria (kWh/m ²)				
	Calefacción	Refrigeración	ACS	Total
Percentil 50%	120,7	22,8	17,8	161,3
Percentil 10%	107,9	21,0	17,2	146,1
Percentil 90%	128,7	23,1	17,9	169,6
R _{50/10}	1,12	1,09	1,04	1,10
R _{90/10}	1,19	1,10	1,04	1,16

Tabla 4: Demanda Emisiones y Consumo en bloques de Viviendas en Valencia. Fuente: (Salmerón, Cerezuela, & Salmerón, 2011)

Tomando el percentil del 50% (El 49% de las viviendas en Valencia tienen una calificación energética E) los consumos de energía primaria son de 161,3 kWh/m² en Valencia. Estableciendo una vivienda tipo en Valencia¹³ de 90 m², multiplicando el consumo de energía primaria por el tamaño, el consumo anual de una vivienda tipo en Valencia es 14.517 kWh/viv.año de energía primaria, lejos de los 8363kWh/viv.año que señala el IDEA en climas mediterráneos. Hay que distinguir pues que no en todos los territorios con clima mediterráneo el consumo es igual, ya que para Almería el consumo de energía primaria se sitúa en 115,3 kWh/m² (Salmerón, Cerezuela, & Salmerón, 2011), lo cual supone una diferencia con Valencia de casi un 30%.

Para conocer los consumos de energía final consumida en el hogar se toman los Factores de Conversión Energía Final-Energía Primaria y Factores de Emisión de CO₂ del Departamento de Planificación y Estudios del IDAE¹⁴, el cual para consumos de energía eléctrica establece que por cada 100 kWh de consumo doméstico eléctrico supone 246 kWh de energía primaria eléctrica.

En el caso del ACS se establece que se obtiene mediante Gas Natural, su factor de conversión equivale a 11,62 kWh de consumo doméstico son 12,44 kWh.

El consumo doméstico final anual de energía eléctrica (sumatorio de calefacción 120,7 kWh/m² y refrigeración 22,8 kWh/m²) para una vivienda tipo en Valencia es:

$$\frac{143,5kWh/(año\ m^2)}{2,46} * 90\ m^2 = 5.250\ kWh/viv.\ año \quad Ec. (1)$$

¹³ http://www.lasprovincias.es/valencia/prensa/20061125/tema_dia/tamano-medio-viviendas-valencia_20061125.html

¹⁴ http://www.mincotur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/propuestas/Documents/2014_03_03_Factores_de_emision_CO2_y_Factores_de_pas_Efinal_Eprimaria_V.pdf

El consumo final doméstico anual de ACS (Gas Natural) para una vivienda tipo en Valencia es:

$$\frac{17,8 \text{ kWh}/(\text{año m}^2)}{1,07} * 90\text{m}^2 = 1.496,4 \text{ kWh}/\text{viv. año} \quad \text{Ec. (2)}$$

Los parámetros que definen una vivienda tipo en la ciudad de Valencia son:

- Habitantes: 3 personas
- Superficie útil: 90 m²
- Consumo anual energía primaria: 14.517 kWh/viv.año
- Consumo energía primaria m²: 161,3 kWh/m² año
- Consumo energía final eléctrica: 5.250 kWh/viv.año
- Consumo energía final ACS: 1.496,4 kWh/viv.año

Estos datos de consumo resultan de gran importancia, ya que en muchas de las medidas que se evaluarán posteriormente los ratios de energía ahorrada son porcentuales. Teniendo un consumo de referencia se puede pasar dicho valor porcentual a una cifra de energía ahorrada en kWh/viv.año.

A continuación se calculan los gastos económicos que estos consumos acarrearán a una familia.

En primer término se calculan los gastos del consumo eléctrico. Para ello los datos de facturación se adoptan para un tipo de contrato Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC) al ser la más habitual de los hogares españoles (46.3%), con un peaje de acceso 2.0 A, potencia contratada 4,6 kW¹⁵, precio medio del término de coste de la energía 0,07436 kWh y equipo de medida sin contador inteligente efectivamente integrado en el sistema de telegestión y en régimen de alquiler. Para el cálculo de la factura anual se suman los siguientes términos:

Factura anual consumo energía eléctrica para un hogar tipo en la Ciudad de Valencia

Término de Potencia

Actualmente, el precio del término de potencia del peaje de acceso está fijado en 38,043426 €/kW-año. El margen de comercialización está fijado en 4 €/kW-año.

$$(38,043426 \text{ €/kW año} + 4 \text{ €/kW año}) * 3,9\text{kW} = 163,96 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (3)}$$

Término energía

El término de energía del peaje de acceso viene determinado por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. Actualmente está fijado en 0,044027 €/kWh. El coste de producción de energía eléctrica para el período de facturación se establece en 0,07436 €/kWh.

$$5.250 \text{ kWh}/\text{viv. año} * (0,044027 \text{ €/kWh} + 0,07436 \text{ €/kWh}) = 621,53 \text{ €/viv. año} \quad \text{Ec. (4)}$$

Impuesto sobre la electricidad

Desde el 1 de enero de 2015 este impuesto se establece en el 5,1127% sobre la suma del término de potencia y del término de energía.

$$(163,96 \text{ €/año} + 621,53 \text{ €/año}) * 0,051127 = 40,15 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (5)}$$

¹⁵ <https://www.eresenergia.com/es/public/potencia-electrica-contratada-eres-energia-comercializadora-ellectrica-luz--ac-62>

Equipos de medida y control

El coste del alquiler del contador simple con tarifa sin posibilidad de telegestión es de 6,84 €/año.

Total energía y otros conceptos aplicando IVA 21%

El importe medio a pagar por una familia por el suministro de energía eléctrica durante un año es **1.007,3 €**.

$$(163,96 + 621,53 + 40,15 + 6,84) * 1,21 = 1.007,3 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (6)}$$

Factura anual consumo ACS (Gas Natural) para un hogar tipo en la Ciudad de Valencia

Termino de energía

Para el término de energía se establece un precio medio de 0,050399 €/kWh

$$1.496,4 \text{ kWh/viv. año} * 0,050399 \text{ €/kWh} = 75,41 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (7)}$$

Impuesto especial sobre hidrocarburos

Termino fijo por kWh es de 0,00234 €/kWh

$$1.496,4 \text{ kWh/viv. año} * 0,00234 \text{ €/kWh} = 3,5 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (8)}$$

Termino fijo

Se paga por cada uno de los días del año la cuantía de 0,291945 €/día.

$$0,291945 \text{ €/día} * 365 \text{ días} = 106,55 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (9)}$$

Total energía y otros conceptos aplicando IVA 21%

El importe a pagar por el suministro de gas natural que satisface de esa forma las necesidades de ACS para una familia durante un año es **224,4 €**.

$$(75,41 \text{ €/año} + 3,5 \text{ €/año} + 106,55 \text{ €/año}) * 1,21 = 224,4 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (10)}$$

Importe total vivienda tipo ciudad de Valencia

Sumando el coste total de energía eléctrica (1.007,3 €) y el de ACS (224,4) el gasto total para una vivienda tipo en la ciudad de Valencia es **1.231,7 €/año.viv.**

7.3 Criterios cualitativos y cuantitativos

Previamente a la descripción de cada uno de los criterios es necesario diferenciar los criterios a los cuales se les puede otorgar un valor numérico cuantificable y los que no. Es decir, cabe diferenciar los criterios cualitativos y cuantitativos. Casi todos presentan de una u otra forma una capacidad cuantitativa, pero en casos como, por ejemplo del criterio de dependencia en las familias, es claramente cualitativo, ya que si la medida tiene la capacidad de evitar crear una dependencia de las familias a la solución propuesta es claramente una cualidad de la misma.

Los datos cualitativos tienen como principal característica que no se pueden medir, ni expresarse con número, deben ser interpretados. Se propone la Escala de Likert para medir parte de los criterios cualitativos.

7.3.1 Escala Likert

Para ciertos criterios, que en líneas sucesivas se identifican, se han evaluado las soluciones mediante escalas de Likert. La escala de Likert es uno de los tipos de escalas de medición. Es una escala psicométrica utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca, producto o mercado meta. Nos sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa.

Cuando se responde a un ítem de la escala de Likert, el usuario responde específicamente en base a su nivel de acuerdo o desacuerdo. Las escalas de frecuencia como la de Likert utilizan formato de respuestas fijas que son utilizados para medir actitudes y opiniones. Estas escalas permiten determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de los encuestados.

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes/criterios pueden ser medidos. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, en este caso se ha establecido que todas las escalas para evaluar los criterios es de 5, estos elementos han sido configurados previamente. Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Ventajas

- Es una escala de fácil aplicación y diseño.
- Puede utilizar ítems que no tienen relación con la expresión.
- Ofrece una graduación de la opinión de las personas encuestadas.
- Muy sencilla de contestar

Desventajas

- Existen estudios científicos que indican que existe un sesgo en la escala, ya que las respuestas positivas siempre superan a las negativas.
- También hay estudios que indican que los encuestados tienden a contestar “de acuerdo” ya que implica un menor esfuerzo mental a la hora de contestar la encuesta.
- Dificultad para establecer con precisión la cantidad de respuestas positivas y negativas.

Es necesario señalar que se han establecido las diferentes escalas de forma simétrica, es decir se tiene el mismo número de categorías positivas y negativas, además de un punto medio que sirve como respuesta neutral. Como se han utilizado varias escalas Likert es necesario posicionar las valoraciones positivas siempre en la misma zona, para de esta forma evitar la confusión. En este caso se han diseñado otorgando los valores bajos a resultados negativos, mientras que los valores altos corresponden a los positivos, teniendo un valor central (3), como neutro.

Los Criterios que se evaluarán mediante las escalas Likert son los siguientes:

- I. *Escala Likert 1 → Viabilidad técnica:*
 - I.1. Muy difícil/Mucho trastorno para la familia
 - I.2. Difícil/Trastorno para la familia
 - I.3. Normal/Cierto trastorno para la familia
 - I.4. Fácil/Poco trastorno para la familia
 - I.5. Muy fácil/Sin trastorno para la familia.

- II. *Escala Likert 2 → Impacto ambiental:*
 - II.1. Aumenta mucho el impacto ambiental
 - II.2. Aumenta el impacto ambiental
 - II.3. No cambia el impacto ambiental
 - II.4. Reduce el impacto ambiental
 - II.5. Reduce mucho el impacto ambiental.

- III. *Escala Likert 3 → Sinergias económicas Locales:*
 - III.1. Perjudica mucho a la economía local
 - III.2. Perjudica a la economía local
 - III.3. No afecta a la economía local
 - III.4. Mejora la economía local
 - III.5. Mejora mucho la economía local.

- IV. *Escala Likert 4 → Coherencia con medidas existentes:*
 - IV.1. Muy poco, medidas actuales van en contra
 - IV.2. Poco, no hay medidas que se le parezcan
 - IV.3. Normal, hay medidas con cierta relación
 - IV.4. Coherente, hay medidas similares
 - IV.5. Mucho, hay medidas idénticas activas.

- V. *Escala Likert 5 → Viabilidad legal/administrativa:*
 - V.1. Muy difícil por normal locales, regionales, estatales
 - V.2. Difícil por normal locales, regionales, estatales
 - V.3. Viable según normal locales, regionales, estatales
 - V.4. Fácil según normal locales, regionales, estatales
 - V.5. Muy fácil según normas locales, regionales, estatales.

Una vez se conocen cuáles son el conjunto de soluciones contra la Pobreza Energética y se han descrito los criterios que permitirán evaluar estas soluciones propuestas, se procede a asignar un valor para cada criterio respecto a cada una de las soluciones propuestas. Este amplio proceso permitirá cuantificar, comparar y evaluar cada una de las soluciones propuestas.

8 DESGLOSE DE LAS SOLUCIONES PARA LA POBREZA ENERGÉTICA CON MEDICIÓN DE CRITERIOS

El proceso de investigación de las soluciones ha destapado que para una misma solución hay formas diferentes de enfocarla según política, país donde se desarrolla, cuantía monetaria a percibir, forma de financiación, duración de la medida, normativa administrativa más o menos exigente, inversión... Lo que conlleva que los valores que se le asignan a un criterio para evaluar una solución no sean una respuesta cerrada, sino, en muchos casos, un intervalo. Motivado por la imposibilidad de dar un valor cerrado e inflexible por la cantidad de formas diferentes de dar solución al problema.

8.1 Soluciones económicas

8.1.1 Soluciones económicas basadas en aumentar los ingresos en los hogares vulnerables o en situación de PE

8.1.1.1 *Subvenciones para consumo de energía*

Medida basada en la otorgación de una cuantía monetaria a hogares en situación de pobreza energética o en situación de vulnerabilidad. Es una ayuda por parte de la administración pública, la cual no es retornable. Esta ayuda permite que los hogares tengan un consumo digno para conseguir una situación de confort en las viviendas. Algunos de los ejemplos con más recorrido en soluciones de este tipo se dan en Reino Unido, como son los casos de las ayudas Winter Fuel Payment¹⁶ (WFP) y Warm Home Discount¹⁷ (WHD).

Winter Fuel Payment es una medida principalmente destinada a miembros de 60 años o más en situación de pobreza energética. El dinero no lo recibe la persona beneficiaria, sino que se le aplica como descuento directo a la factura eléctrica (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014)

Por su parte Warm Home Discount es considerada en el Reino Unido como la principal política destinada a reducir la factura eléctrica. Es una ayuda directa a su pago para hogares en situación de pobreza energética. El Gobierno consigue esta medida mediante la obligación a las distribuidoras energéticas de realizar estos descuentos en las facturas. Las propias empresas son las encargadas de seleccionar los hogares beneficiarios, bajo las directrices marcadas por la ley.

Dentro de la Comunidad Valenciana existen unas ayudas concedidas a través de los municipios a aquellos hogares los cuales no pueden hacer frente al pago de las facturas de suministro energético.

Esta solución no es definitiva ya que las ayudas están destinadas a solucionar una emergencia social mediante la aplicación de un parche temporal en la consecuencia, la cual es pagar una serie de facturas. Sin embargo no atacan el problema de raíz y, si no se toman medidas más amplias, se repetirán los mismos problemas.

Dentro de ciertos foros de debate se suma una propuesta más la cual consiste en la gratuidad de un número determinado de kWh para garantizar un uso necesario de la energía. (Ambientales, 2018)

Es una solución que no conlleva ahorro de energía (Energía ahorrada = 0 kWh/viv.), no existe ahorro energético para ninguna de las soluciones económicas propuestas. Incluso puede tener un resultado contraproducente ya que puede llegar a aumentar el consumo. Los hogares a los que se les otorga la

¹⁶ <https://www.gov.uk/winter-fuel-payment>

¹⁷ <https://www.gov.uk/the-warm-home-discount-scheme>

ayuda pueden conseguir un confort en las viviendas que sin esta ayuda no podían conseguir por falta de recursos. Muchos hogares pasan frío o calor, consumen el mínimo de recursos en iluminación posibles, etc... lo que facilita esta medida es que de forma inmediata puedan llegar a esos mínimos dignos de confort, y ello pasa, en muchos casos, por el aumento del consumo.

Para ninguna de las soluciones económicas es necesaria ninguna inversión previa para poder llevarla a cabo, salvo para el cambio de contrato.

El coste para la familia es en negativo, es decir, las ayudas consisten en aportación de capital. Los hogares no acarrean con ningún coste. Mientras que para la administración es inversamente proporcional a la ayuda que reciben las viviendas, salvo en el caso de Warm Home Discount el cual, mediante ley, acarrea este coste a las empresas distribuidoras energéticas.

Si analizamos las diferentes ayudas económicas están varían según situación de los hogares, renta anual, personas mayores en el hogar... por lo que en este caso se tiene que estipular un intervalo de ayuda en € ya que es imposible dar una cifra exacta para todas las viviendas considerando la gran variedad de casos que se pueden dar.

Winter Fuel Payment otorga ayudas anuales por valor de 2.015.000.000 £ (Thurley & Kennedy, 2017), estas ayudas llegan a casi 12.000.000 hogares en el Reino Unido, lo cual supone una media de 170 £/viv. Por su parte Warm Home Discount tiene fondos por valor de 323.000.000 £¹⁸, que ayudan a 2.200.000 hogares, siendo las ayudas de 140 £/viv. Si nos referimos a la Comunidad Valenciana tiene un fondo de ayudas para evitar la pobreza energética de 4.000.000€ (DOCV, 2015). Las ayudas permiten a las familias el pago de electricidad (hasta 75 €/recibo), gas (hasta 75 €/recibo), agua (hasta 15 €/recibo) y el restablecimiento de suministro. Tanto las ayudas al pago de electricidad y gas llegan a un máximo de 300 €/año por consumidor para cada uno de los consumos energéticos. Mientras que para el agua el máximo está establecido en 60 €/año por consumidor. Por lo que la ayuda máxima se puede percibir es de 660 €/año, el cual resulta del sumatorio de estos tres importes de ayudas.

Con todos estos datos se ha establecido un intervalo de ayuda desde 15 €/viv.año, ya que en el caso de ser beneficiario de una ayuda, la mínima que se puede percibir es de 15 € por recibo de agua, hasta 660 €/viv.año para cada uno de los hogares que se ven beneficiados por estas ayudas. De 15 €/viv.año < 660 €/viv.año es el coste para la administración, mientras que el coste para las familias es de -660 €/viv.año > -15 €/viv.año.

Esta medida provoca dependencia respecto al coste de la energía en cada momento, ya que a un precio mayor de la energía la ayuda económica podrá pagar un suministro más corto de energía. Por otra parte también depende de los ingresos de la familia, ya que si se supera un umbral de renta se puede dejar de percibir la ayuda económica. Hay situaciones en las que al superar una renta estas familias se ven perjudicadas ya que la mejora en su renta no supera las ventajas que tendrían al poder optar a la ayuda. El resultado para todo el conjunto de soluciones económicas para este criterio es el mismo.

¹⁸ <https://www.ofgem.gov.uk/publications-and-updates/warm-home-discount-annual-report-scheme-year-6>

El plazo para tramitar las solicitudes y recibir la ayuda es de hasta 6 meses según lo publicado en el DOCV 7689 de 31 de diciembre de 2015 (DOCV, 2015), teniendo en cuenta que el plazo mínimo se puede establecer en 1 mes, el plazo previsible es de 1 a 6 meses.

Para evaluar el criterio de la Viabilidad Técnica se he recurrido a una escala Likert, basándonos en la documentación que tienen que aportar las familias de la Comunidad Valenciana (DOCV, 2015):

1. Última declaración de Renta o documento acreditativo de los ingresos percibidos
2. Las facturas de las suministradoras que no se pueden atender
3. Recibos de renta que no se pueden atender
4. Referencia catastral o documento que justifique el domicilio en el término municipal

Otorgando un valor 4 en la escala Likert establecida para la viabilidad técnica, ya que resulta fácil, de poco trastorno para las familias poder aportar la documentación requerida

La durabilidad de esta solución es corta, solo el tiempo que se percibe la ayuda, no es una solución definitiva. Tanto Winter Fuel Payment como Warm Home Discount se otorgan en los meses más fríos, entre 4 a 5 meses (Thurley & Kennedy, 2017). En Valencia habría que adaptar esta medida ya que los inviernos son templados y los veranos calurosos, por lo que la necesidad de la subvención se ve repartida en dos periodos del año. En la comunidad Valenciana la ayuda se reparte a lo largo del año, ya que al tener un clima mediterráneo hay ocasiones donde es más necesaria la ayuda para refrigeración que para calefacción. Esta ayuda tiene una cuantía máxima de 300 €/viv.año, lo que permite, según los cantidades máximas a percibir, una duración de 4 meses (DOCV, 2015).

El criterio de impacto ambiental se evalúa nuevamente mediante una escala Likert, definida en puntos precedentes, se otorga a este criterio un 2-3 (el resto de soluciones económicas perciben la misma evaluación), puesto que, como se ha comentado anteriormente, esta solución para la pobreza energética, o no ahorra energía o incluso puede llegar a aumentar su consumo.

En cuanto a las sinergias económicas locales, al ser un vínculo directo entre administración y hogares beneficiarios de la medida, y la cuantía va directamente destinada a pagar las facturas sin que intervenga ningún otro actor activo que se vea beneficiado de esta sinergia económica se otorga un 3 en la escala de Likert al no afectar a la economía local. Idéntica calificación en este sentido reciben el resto de soluciones económicas, salvo la de cambio de contrato que se evalúa con un 3-4 ya que se puede considerar una pequeña mejoría local por cambio de comercializadora energética.

Sin otras soluciones contra la pobreza energética o sin que cambie la situación económica de las familias que disfrutan de estas ayudas, es importante remarcar que esta medida SI crea dependencia en las familias. Ya que sin dinamizar otras medidas para erradicar de forma definitiva la situación de pobreza energética de una familia, estas familias se verán condenadas a repetir la situación en la que se encuentran año tras año. Salvo para el caso de la solución por cambio de contrato, para el resto de medidas económicas también crea dependencia en las familias.

En otros países como Reino Unido hay una mayor cantidad de medidas relacionadas a subvencionar parte del consumo energético de las familias necesitadas. Sin embargo en España la más parecida es el porcentaje de ahorro que se aplica mediante el Bono social y poco más donde poder enmarcar esta solución. Por ello se identifica en la escala de Likert con un 2-3 para definir la coherencia con medidas existentes, de igual manera se evalúa la Coherencia con medidas existentes para las soluciones mediante subvenciones por climatología extrema.

Todas las medidas económicas pretenden en mayor o menor medida asegurar el suministro en la estación fría. La imposibilidad de mantener el hogar a una temperatura adecuada en la estación fría, es el desencadenante de serios problemas de salud. Es necesario establecer como medida de emergencia el asegurar el suministro energético es dicha estación. Para ello la solución que vincula esta medida a los actores sería la siguiente.

- *Empresas suministradoras:* Se deben llegar a acuerdos en los cuales, las familias afectadas puedan aplazar o pagar de forma fraccionada las facturas a las cuales no pueden hacer frente. Del mismo modo, se tendrían que establecer otro acuerdo en el que las familias en riesgo de vulnerabilidad se les excluya del pago de los gastos de reconexión del suministro. En este punto se solapan grupos de soluciones y entra en escena las comercializadoras públicas, esta solución pertenece a grupo de Nuevo modelo de energía, en el cual una comercializadora pública tiene que asegurar el suministro en épocas extremas, como veremos más adelante.
- *Administración local:* En muchos casos las empresas suministradoras son reticente a la hora de fraccionar o aplazar el pago de facturas, es necesario establecer un fondo que pueda hacer frente a dichas facturas.
- *Departamento Municipal de Servicios Sociales:* Una comunicación entre las empresas suministradoras y el departamento de Servicios Sociales es de gran importancia para detectar las viviendas en situación de vulnerabilidad y proceder a las medidas descritas antes de interrumpirles el suministro.

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre¹⁹ del Sector Eléctrico aplicables a consumidores vulnerables y el cheque energético social de la Comunidad Valenciana, mediante el DECRETO 61/2015, de 8 de mayo²⁰ permite poner precedentes que abren una vía legal/administrativa a estas soluciones. Por ello criterio queda evaluado con escala de Likert con 3-4, que viene a indicar que es viable/fácil según las normal locales, regionales y estatales. La siguiente tabla recoge la evaluación de las soluciones económicas mediante los criterios propuestos, quedando de la siguiente manera.

¹⁹ <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/27/pdfs/BOE-A-2013-13645.pdf>

²⁰ http://www.dogv.gva.es/datos/2015/05/11/pdf/2015_4248.pdf

SOLUCIONES ECONÓMICAS					
		Aumentar ingresos del hogar		Reducir costes	
	Unidades	Subvenciones para consumo de energía	Subvenciones por climatología extrema	Bono Social	Cambio contrato
Energía ahorrada	kWh/viv.año	0	0	0	0
Inversión	€/viv.año	0	0	0	24,2€/cambio
Coste para la familia	€/viv.año	[-660 , -15]	[-341 , 0]	[-1.007 , -236]	[-800 , -182]
Coste para la administración	€/viv.año	[15 , 660]	[0,341]	0	0
Dependencia coste energía/ingresos familia	SI/NO	SI	SI	SI	SI
Plazo	meses	1-6	De 3 días 6 meses	15 días	15-20 días
Viabilidad técnica	Escala Likert 1	4	4	3	4-5
Durabilidad	Meses/años	4 meses	5 meses	2 años	Indefinida
Impacto ambiental	Escala Likert 2	2-3	2-3	2-3	2-3
Sinergias económicas locales	Escala Likert 3	3	3	3	3-4
Crea dependencia en las familias	SI/NO	SI	SI	SI	NO
Coherente con medidas existentes (local, prov., reg., nacional)	Escala Likert 4	2-3	2-3	3	5
Viabilidad legal/administrativa	Escala Likert 5	3	2	5	5

Tabla 5: Evaluación de las Soluciones Económicas. Fuente: Elaboración propia

8.1.1.2 Subvenciones por climatología extrema

Son ayudas de emergencia social. Estas ayudas van destinadas a familias que se encuentran en situaciones de carácter extraordinario. Se precisa la mayor agilidad en trámites que muchas veces pueden ser largos y con excesiva burocracia por parte de la Generalitat Valenciana.

Cold Weather Payments (Kennedy & Foster, 2018) es una medida de emergencia social desarrollada en Reino Unido, la cual se administra a viviendas vulnerables o en situación de pobreza energética en el momento en el que se pronostica un periodo de 7 días o más con temperaturas iguales o inferiores a 0 °C. Tal y como se comentó en la medida anterior, esta se tendría que adaptar a cada región, ya que en Valencia esta situación nunca se da, pero por el contrario en verano si se sobrepasan holgadamente periodos en los que las temperaturas pueden llegar a ser un problema de salud.

La tecnología ya permite un pronóstico bastante fiable de la climatología a corto plazo, esto facilita que la ayuda pueda realizarse a priori o a posteriori de la situación de climatología extrema pronosticada gracias a múltiples estaciones meteorológicas, cuando pronostican un periodo con temperaturas inferiores a 0 °C durante 7 días o más se activa directamente el pago de 25 £/semana a todas las personas solicitantes que cumplan los requisitos y de esa forma poder hacer frente a los días extremadamente fríos. Esta medida se lleva a cabo en los meses más fríos, desde el 1 de noviembre hasta el 31 de marzo de cada año (5 meses). En un invierno especialmente frío como el de 2017-2018 se hicieron con 4,75M de pagos Cold Weather Payments for Winter por valor de 118M£ para este periodo (Kennedy & Foster, 2018). Según el citado informe la media anual de alarmas por temperaturas inferiores a 0 °C puede llegar a 12, por lo que el coste para la administración es entre 0 £/viv.año y 300 £/viv.año, que es justo el coste que se ahorran las familias.

Estimated weekly Cold Weather Payments, Winter 2017-18

Week ending	Triggers	Payments	Expenditure (£)
3 November 2017	0	-	-
10 November 2017	0	-	-
17 November 2017	0	-	-
24 November 2017	0	-	-
1 December 2017	0	-	-
8 December 2017	11	64,000	1,600,000
15 December 2017	16	655,000	16,400,000
22 December 2017	0	-	-
29 December 2017	2	1,000	-
5 January 2018	5	11,000	300,000
12 January 2018	2	20,000	500,000
19 January 2018	7	49,000	1,200,000
26 January 2018	0	-	-
2 February 2018	0	-	-
9 February 2018	4	6,000	200,000
16 February 2018	3	13,000	300,000
23 February 2018	33	813,000	20,300,000
2 March 2018	38	1,995,000	49,900,000
9 March 2018	19	1,119,000	28,000,000
16 March 2018	0	-	-
23 March 2018	0	-	-
30 March 2018	0	-	-
Winter 2017-18	140	4,747,000	118,700,000

Tabla 6: Pagos semanales estimados por Cold Weather Payments, Inviernos 2017-2018. Fuente: (Kennedy & Foster, 2018)

En Reino Unido poder optar a estas ayudas es necesario cumplir alguno de los requisitos como por ejemplo estar percibiendo prestación por desempleo, tener personas impedidas a tu cargo... (Kennedy & Foster, 2018). Por lo que si se llegará a implantar en España ocasiona poco trastorno burocrático a las familias que lo soliciten, por ello se le asigna un 4 en la Escala Likert de Viabilidad Técnica.

El plazo en el que la administración ejecuta el pago de los 25 £ semanales por vivienda una vez salta la alarma por previsión de 7 días o más con temperaturas inferiores a 0 °C es de 3 días (Kennedy & Foster, 2018). Sin embargo, las familias tienen hasta 26 semanas (Kennedy & Foster, 2018) para reclamar algún impago del cual crean que tienen derecho.

Esta medida trasladada a la ciudad de Valencia se encontraría con un muro en cuanto a la Viabilidad legal/administrativa, ya que no hay ninguna legislación en la que tome parte (escala Likert 2)

8.1.2 Soluciones económicas basadas en reducción de costes en los hogares.

8.1.2.1 Bono social

El bono social representa una medida paliativa basada en el descuento del 25%²¹ sobre el PVPC (Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor) para consumidor vulnerable, hasta el 40% para consumidor vulnerable severo y en el caso de un consumidor en riesgo de exclusión social este no tendrá que hacer frente a la factura eléctrica y no se podrá interrumpir el suministro eléctrico.

Publicado el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre²², por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica y la Orden ETU/943/2017, de 6 de octubre²³, que lo desarrolla, siendo la medida de mayor relación con una política contra la pobreza energética es viable legalmente (5 escala Likert). Normativas nacionales (Bono Social) y normativas autonómicas (cheque energético).

En estas normas se recogen los nuevos requisitos que deben cumplirse para que resulte de aplicación el bono social. El denominado bono social es un mecanismo que se puso en marcha el 1 de julio de 2009 y fue creado por el Gobierno para proteger a los consumidores vulnerables, de acuerdo con el Artículo 45 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico²⁴.

Solo puede contratarse la PVPC si la potencia contratada es igual o inferior a 10 kW²⁵. Este descuento solo se aplica a las facturas eléctricas, no entran descuento a facturas de otros tipos de energía. Desde muchas asociaciones se critica esta medida ya que defienden la insuficiencia de esta para que los hogares puedan hacer frente a los pagos de otros recibos energéticos, o que solo atiende a facturas eléctricas (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016). Aun así, es una de las pocas medidas dirigidas específicamente para mitigar la pobreza energética a nivel nacional.

²¹ <http://www.minetad.gob.es/energia/bono-social/Paginas/bono-social.aspx>

²² <https://www.boe.es/boe/dias/2017/10/07/pdfs/BOE-A-2017-11505.pdf>

²³ <https://www.boe.es/boe/dias/2017/10/09/pdfs/BOE-A-2017-11532.pdf>

²⁴ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-13645-consolidado.pdf>

²⁵ <https://nergiza.com/analizamos-el-nuevo-bono-social-electrico-adios-23kw/>

Los requisitos para percibir el Bono Social son:

- a) Que su renta o, en caso de formar parte de una unidad familiar, la renta conjunta anual de la unidad familiar a que pertenezca sea igual o inferior de unos valores establecidos
- b) Estar en posesión del título de familia numerosa.
- c) Que el propio consumidor o, en el caso de formar parte de una unidad familiar, todos los miembros de la misma que tengan ingresos, sean pensionistas del Sistema de la Seguridad Social por jubilación o incapacidad permanente, percibiendo la cuantía mínima vigente en cada momento para dichas clases de pensión, y no perciban otros ingresos.

Estos multiplicadores de renta se incrementarán en 0,5 si concurre alguna de las siguientes circunstancias especiales:

1. Que el consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar tenga discapacidad reconocida igual o superior al 33%.
2. Que el consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar acredite la situación de violencia de género, conforme a lo establecido en la legislación vigente
3. Que el consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar tenga la condición de víctima de terrorismo, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Cuando cumpliendo los requisitos anteriores, el consumidor o la unidad familiar a la que pertenezca, tengan una renta anual inferior o igual al 50% de estos umbrales, el consumidor es considerado vulnerable severo.

En el caso de las familias numerosas, el titular del contrato será considerado vulnerable severo si la renta anual de la unidad familiar es inferior o igual a dos veces el Indicador Público de la Renta de Efectos Múltiples (IPREM) de 14 pagas. Para los pensionistas con pensión mínima la renta debe ser inferior o igual a una vez el IPREM de 14 pagas.

El Bono social se aplica con unos límites de consumo o monetarios. Los límites de consumo energético anual son los siguientes:

Categorías	Límites máximos de consumo (kWh)
Unidad familiar sin menores/demandante individual	1.200
Unidad familiar con un menor	1.680
Unidad familiar con dos menores	2.040
Unidad familiar familias numerosas	3.600
Unidad familiar/demandante individual – pensionistas (cuantía mínima)	1.680

Tabla 7: Límites máximos de energía para Bono Social. Fuente: Secretaría de Estado de Energía²⁶

²⁶ <http://www.minetad.gob.es/energia/bono-social/Paginas/bono-social.aspx>

Categorías de consumidor	Descuento	Pensionistas	Unidad familiar que cumplen el límite de renta						Familias numerosas
			Sin menores		1 menor		2 menores		
Vulnerable	25%	Todos los miembros de la unidad familiar pensionistas con pensión mínima	11.279€ (1,5xIPREM)	*15.039€ (2xIPREM)	15.039€ (2xIPREM)	*18.799€ (2,5xIPREM)	18.799€ (2,5xIPREM)	*22.559€ (3xIPREM)	Requisitos de renta no exigibles
Vulnerable severo	40%	7.520€ (1xIPREM)	5.640€ (0,75xIPREM)	*7.520€ (1xIPREM)	7.520€ (1xIPREM)	*9.340€ (1,25xIPREM)	9.340€ (1,25xIPREM)	*11.279€ (1,5xIPREM)	15.039€ (2xIPREM)
En riesgo de exclusión social	Si el beneficiario cumple con los requisitos para ser considerado consumidor vulnerable severo y, además, los servicios sociales sufragan, al menos, la mitad del importe de la factura eléctrica, no tendrán que hacer frente al pago.								
Límite consumo anual con descuento		1.680kWh	1.200kWh	1.680kWh	2.040kWh	3.600kWh			

Tabla 8: Tabla de requisitos para solicitar Bono social y porcentaje de descuento. Fuente: Secretaría de Estado de Energía²⁷

En las siguientes tablas se pueden apreciar los ahorros anuales en la factura eléctrica que se consiguen para un hogar tipo de una familia con dos menores y consumo según lo descrito anteriormente (sección 7.2.).

Precio por potencia y equipos de medida y control con 21% IVA	Precio término energía con 21 % IVA	Precio término energía tras descuento	Precio final tras descuento	Ahorro
170,74 €/año	800,63 €/año	600,47 €/año	771,21 €/año	236,09 €/año

Tabla 9: Ahorro económico del 25% en factura eléctrica gracias al Bono Social para vivienda tipo en la ciudad de Valencia. Fuente: elaboración propia.

Precio por potencia y equipos de medida y control con 21% IVA	Precio término energía con 21 % IVA	Precio término energía tras descuento	Precio final tras descuento	Ahorro
170,74 €/año	800,63 €/año	480,37 €/año	651,12 €/año	355,88 €/año

Tabla 10: Ahorro económico del 40% en factura eléctrica gracias al Bono Social para vivienda tipo en la ciudad de Valencia. Fuente: elaboración propia.

En el caso de un consumidor en riesgo de exclusión social la administración puede llegar a adquirir el pago de las facturas íntegramente (la media de facturación eléctrica por vivienda tipo en ciudad de 1.007 €/año).

Una vez admitida a trámite la solicitud del bono social, la compañía tiene 15 días²⁸ para dar una respuesta al consumidor. Transcurrido este plazo, la Comercializadora de Referencia debe notificar al usuario si tiene derecho o no a la ayuda o si es necesario que subsane algún tipo de error relacionado con su petición, como que falte documentación por entregar. Salvo en el caso de las familias numerosas, los consumidores con bono social deberán renovarlo cada dos años.

²⁷ <http://www.bonosocial.gob.es/#requisitos/tabla>

²⁸ <https://selectra.es/energia/info/bono-social>

La nueva normativa cambia la financiación del bono social, de modo que todas las comercializadoras que operan en España -alrededor de 200- financiarán la ayuda en base a su cuota de mercado. El coste de las obligaciones de servicio público es un coste que se impone a todas las empresas comercializadoras de energía eléctrica y que por pura lógica de mercado y como cualquier otro coste, éstas repercutirán a sus clientes. De ello se deduce que el precio de la energía para el conjunto de los consumidores se incrementa.

A través de talleres contra la pobreza energética (Ambientales, 2018) se trasladó desde diferentes participantes la inconformidad con dicho bono, la dificultad de su tramitación y la consideración del mismo como un parche o solución temporal que no abordaba el problema, abriendo la opción a otras alternativas como una tarifa social, que aplicase importes diferentes por tramos, o soluciones que incluyan otros consumos energéticos como el gas, de igual manera que se hace en otros países de la Unión Europea (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014), ejemplos como el caso de Francia que presta desde 2005 las Tarifas Eléctricas para Necesidades Básicas (TPN) y desde 2008 las Tarifas Sociales Solidarias de gas (TSS). Ambas están orientadas a hogares de ingresos reducidos que se benefician de unos descuentos en sus facturas de gas y electricidad que oscilan entre el 40% y el 60%. En Italia, al igual que en el caso español, el beneficio consiste en un descuento en la factura. En el caso del bono eléctrico, este descuento oscila entre los 71 € y los 153 € anuales. En el caso del gas lo hace entre los 70 € y los 264 €. Ambos dependen de la composición familiar.

En el debate donde se sobre reformulación del Bono social (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) se apuntan distintas consideraciones sobre los criterios que se deben tenerse en cuenta en la definición de consumidor vulnerable y los aspectos más mencionados en los debates al respecto:

- Ampliación del bono social a otros consumos energéticos como el gas natural o el gas licuado, aspecto ya reclamado en el informe de 2014.
- Aplicación del bono social indistintamente tanto a los consumidores del mercado libre, como a los acogidos al Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC).
- Criterios de tipo familiar
- La potencia contratada no se considera necesariamente un criterio de vulnerabilidad por lo que se considera que debe poder aplicarse a consumidores que cumplan determinados criterios (de renta o situación familiar) con independencia de su potencia instalada...
- Los criterios de medición directa aún poseen una gran dificultad técnica y son difícilmente aplicables.

En cuanto a la viabilidad técnica se establece según a escala Likert un 4, ya que aunque casi el 85% de las solicitudes para el Bono social han sido aceptadas, sí que es un trastorno para las familias su tramitación tal y como recoge en “el Ciclo de talleres contra la pobreza energética: Taller 3: Soluciones a nivel local. Experiencia de lucha contra la pobreza energética en la Comunidad Valenciana” donde diferentes participantes trasladaron la dificultad de gestión.

Es una medida existente, con gran recorrido en diferentes países y sobradamente conocida y contrastada, es totalmente coherente con medidas existentes (5 escala Likert).

8.1.2.2 Cambio de contrato

Una correcta elección de las tarifas energéticas, donde se reflejen todos los costes en los que se incurre, y en el que se excluyan costes de políticas no relacionadas con ellas, puede llegar a ser una medida muy efectiva en contra de la pobreza energética, favoreciendo la comprensión y la capacidad de decisión de los consumidores vulnerables, ya que, en proporción a su renta, son los que soportan mayores costes. Es necesario que el precio de la energía recoja todos sus costes, interno y externos, y elimine los que no corresponden (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014), esto siempre será beneficioso para la lucha contra la pobreza energética.

Es necesaria una gran labor de formación a la ciudadanía y a los ayuntamientos (Ambientales, 2018), destacando que existe mucho margen para que las familias reduzcan el importe de sus facturas a través de la optimización de las mismas. Mediante el cambio de contratos, bajando la potencia contratada, aprovechando opciones como la discriminación horaria... se pueden conseguir ahorros económicos de hasta 800 €/año (Ambientales, 2018), cantidades que son muy importantes para una familia vulnerable. También se mencionó la necesidad de velar por proteger al consumidor frente a prácticas comerciales “agresivas” utilizadas en el puerta a puerta, que a pesar de la nueva regulación del Decreto 897/2017, seguían ocurriendo.

Sin embargo la mayor parte de los análisis centran sus esfuerzos en optimizar facturas eléctricas, dejando de lado otras fuentes de energía que, optimizando sus facturas, se conseguiría un importante ahorro.

Desde la Sociedad de Ciencias Ambientales (ACA) (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) establece un replanteamiento de los términos estructurales de las facturas energéticas consiguiendo de esta forma minimizar los esfuerzos de las familias para hacer frente a las facturas.

En referencia a medidas que favorecerían el ahorro a las familias en facturas eléctricas:

1. El impuesto a la electricidad agrava tanto al término de potencia como al de consumo energético, entra en debate si eso tiene que seguir siendo así o solo tiene que agravar a la energía que se consume y no al término de potencia. Y que la recaudación de este impuesto se destine parcialmente a la lucha contra la pobreza energética.
2. Se pretende igualar el IVA de la energía al de un bien básico como alimentación o agua y que pase a ser del 10%.
3. Dar asesoramiento a las familias vulnerables sobre facturas energéticas de hogares. Muchos hogares tienen contratada una potencia superior a la que realmente necesitan, con los sobrecostes que ello provoca.
4. Se propone un sistema que permita personalizar la potencia contratada y ofrecer diferentes valores en función de los tramos horarios, dado que la curva de demanda de un hogar responde a picos y valles.
5. Favorecer el desarrollo de las energías renovables con un sistema retributivo adecuado.

Respecto a medidas que favorezcan el ahorro a las familias en facturas de gas:

- 1 La necesidad de plantear un bono social homólogo al eléctrico para el gas natural,
- 2 La necesidad de fomentar una mayor transparencia en el sistema de fijación del precio del kWh de gas natural, al igual que se propone para el kWh eléctrico.

En cuanto a los aspectos de debate para el caso del gas embotellado, se están tratando aspectos similares a los del gas natural y la electricidad:

1. Se propone establecer un IVA del 10%
2. La necesidad de plantear un bono social homólogo al eléctrico para el gas embotellado.

Todos estos aspectos llevados a debate pueden provocar un ahorro sustancial en las facturas eléctricas de las familias, pero si queremos llegar a un ahorro inmediato provocado únicamente por un cambio en el contrato eléctrico sin esperar modificaciones legislativas, se proponen estas medidas:

1. Evaluar si la tarifa con discriminación horaria (Tarifa 2.0 DHA) es la más beneficiosa.
2. Comprobar si el Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC) es el más favorable.
3. Averiguar si la potencia contratada está sobredimensionada para el hogar.

En primer lugar debe identificarse si la opción de discriminación horaria (Tarifa 2.0 DHA) resulta adecuada para la familia. Esta tarifa se caracteriza por tener dos precios distintos para la electricidad que se consume en función de la hora en la que la se necesita. A diferencia de la Tarifa 2.0A que tiene el mismo precio para todas las horas del día y que es la que tienen contratada por defecto la mayoría de consumidores actualmente.

Según estudios de Oppidumenergia²⁹ y OCU (Organización de consumidores y usuarios)³⁰ se recomienda pasar a una tarifa 2.0DHA, se tenga una tarifa regulada o se esté en el mercado libre, que puede llevar a ahorros de hasta de 250 €/año si lo combinamos con una serie de cambio de hábitos y de 70€/año sin cambio de hábitos. Este cambio tiene un coste de 11 €. En general, este tipo de tarificación resulta ventajoso para la mayoría de usuarios, incrementándose el beneficio si se incluyen unos ligeros cambios de hábitos energéticos, intentando usar los equipos en períodos valle, en los que el coste de la energía es más bajo.

Según Goiener (Cooperativa de generación y consumo de energía renovable)³¹ siempre que el consumo en período punta sea inferior al 72% del consumo total o que el consumo en periodo valle supere el 28% del consumo total, será rentable contratar la Tarifa con Discriminación Horaria (Tarifa 2.0DHA).

En segundo lugar, debe comprobarse que el precio que se paga por la energía consumida y la potencia contratada es competitivo. En general, el Precio Voluntario del Pequeño Consumidor (PVPC), la cual se establece mediante un sistema de fijación del precio de la luz implantado por el gobierno, exactamente por el Ministerio de Industria, para clientes de mercado regulado. Suele ser el precio más favorable para el consumidor, además de suponer el requisito imprescindible para acceder al Bono Social que ofrece el Gobierno.

Según un análisis llevado a cabo por la CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)³² en el mercado eléctrico el PVPC es la opción más barata de todas las disponibles en

²⁹ <http://oppidumenergia.com/discriminacion-horaria/>

³⁰ <https://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2017/tarifas-luz-2601717>

³¹ <https://www.goiener.com/que-es-la-tarifa-con-discriminacion-horaria-o-tarifa-2-0dha/>

³² <https://www.cnmc.es/2016-11-15-la-cnmc-publica-el-informe-sobre-la-comparativa-de-ofertas-de-gas-y-electricidad-para>

el mercado (no siendo así en el período julio 2014-junio 2015), y supuso un ahorro en la facturación de 32 euros/año. Este ahorro con respecto a las ofertas del mercado libre pone de manifiesto que las comercializadoras no han trasladado a sus ofertas toda la bajada del precio que ha registrado la electricidad en los mercados mayoristas durante el periodo analizado. Por esa razón, se recomienda siempre cambiar la tarifa a PVPC.

En tercer lugar, debe comprobarse si la potencia contratada es excesiva en relación con el consumo habitual de la familia. El aumento en el precio de la potencia contratada que se ha venido dando en los últimos tiempos ha incrementado el coste de la factura eléctrica, especialmente para las familias con Pobreza Energética, cuyo consumo energético es bajo. En general, una potencia contratada de 2.3 kW suele ser suficiente para abastecer del suministro eléctrico que las familias pueden necesitar. Así, se recomienda disminuir la potencia contratada a 2.3 kW. Por cada escalón de potencia que se baje se ahorra anualmente del orden de 50 €³³. El coste de cambio de potencia es de 9,04€ + IVA³⁴.

Si sumamos todos los ahorros llevados a cabo por los ajustes de la factura eléctrica según discriminación horaria, tipo de tarifa y potencia contratada pueden ser entre 152 €/año y 332 €/año.

Para el caso de la factura de gas, es necesario realizar las siguientes comprobaciones:

1. Que el precio que se paga por energía consumida y potencia contratada es competitivo
2. Verificar la ausencia de servicios adicionales desconocidos

En primer lugar, debe comprobarse que el precio que se paga por la energía consumida y la potencia contratada es competitivo. En general, según, el Comité Económico y Social Europeo (CESE) la Tarifa de Último Recurso (TUR) suele ser un precio muy favorable para el consumidor. Esta tarifa la fija la Administración, teniendo como límite de consumo 50.000 kWh/año, y el suministro de baja presión (igual o menos a 4 bar.), suele ser la tarifa más económica. Hay excepciones como por ejemplo en el periodo de julio 2015 a junio de 2016, por ello hay que realizar una comparativa de tarifas tanto entre las de libre mercador como con la tarifa TUR. El estudio realizado por la OCU³⁵, eligiendo la oferta más barata disponible en el mercado supone un ahorro para el consumidor doméstico de entre 30 €/año y 44 €/año.

En segundo lugar debe comprobarse que en la factura de gas natural no se incluyan servicios adicionales que los usuarios desconozcan, no estén disfrutando o cuyos precios resulten excesivos.

El sumatorio de los ahorros que se pueden tener entre gas y electricidad son entre 182 €/año y 376 €/año.

El cambio de Potencia contratada tiene un coste de 9,04 € + IVA en base a los derechos de enganche, que son cobrados por la distribuidora de la zona y que se abonan a través de la siguiente factura de electricidad y el cambio a la Tarifa 2.0 DHA de 11 €, son las inversiones por parte de los hogares.

El cambio de potencia eléctrica conlleva un período de trámite de 15 a 20 días hábiles. En cuanto a la viabilidad técnica es un trámite fácil (escala Likert 4-5). La durabilidad dependerá del propio

³³ <https://optimizador.es/noticias/14-ahorro-bajar-potencia-luz>

³⁴ <https://tarifasgasluz.com/faq/coste-bajar-potencia-electrica>

³⁵ <https://www.cnmc.es/2016-11-15-la-cnmc-publica-el-informe-sobre-la-comparativa-de-ofertas-de-gas-y-electricidad-para>

consumidor, deberá seguir las actualizaciones u ofertas de las compañías a la hora de sacar tarifas más atractivas.

No mejora las sinergias locales, a pequeña escala no tiene un beneficio. Salvo que se considere las compañías comercializadoras eléctricas, en este caso en la escala Likert se designa con 3-4.

No es una medida que cree dependencia en las familias, ya que pueden decidir cambiar de compañía comercializadora en el momento que les resulte más atractiva otra opción.

Estamos en un mercado energético liberalizado y maduro, hay infinidad de legislación en este ámbito (Escala Likert 5, total coherencia con medidas existentes)

En cuanto a la Viabilidad legal/administrativa para poder aplicar el cambio de contrato es muy fácil por normativa (escala Likert 5).

El coste para la administración que se ha definido por esta labor es el de una persona dedicada en exclusiva a esta tarea, 14.500 €/año. Es el definido de igual manera en el apartado de Auditorías Energéticas.

8.2 Soluciones mediante rehabilitación de viviendas

8.2.1 Soluciones mediante rehabilitación basadas en el aislamiento (con ayudas técnicas y financieras)

8.2.1.1 Kit aislamiento

En muchas ocasiones la mejora de las condiciones para familias en situación de Pobreza Energética pasa por una reforma de la vivienda para poder mejorar las condiciones de una mala calidad en la construcción o de una situación de deterioro que conlleva agudizar las consecuencias de la Pobreza Energética.

El gasto energético de una familia va estrechamente relacionado con las características constructivas y el estado de conservación de la vivienda. España tiene una calidad de construcción de sus viviendas baja, es ello una de las principales causas de la pobreza energética. Siendo necesario el acondicionamiento o rehabilitación de los inmuebles para poder hacer frente de forma eficaz a este problema. El estado de conservación y la eficiencia energética de las viviendas vulnerables puede ser muy variado, por ello es necesario realizar Auditorías energéticas donde poder identificar los principales problemas de un hogar.

Son muchas las ocasiones donde la rehabilitación se contempla como una solución de garantías, sin embargo hacer frente a estas medidas requiere de elevadas inversiones económicas, para las cuales, las familias vulnerables no pueden ni plantearse.

Por ello la existencia de soluciones como los Kits de aislamiento, que se pueden entender como una rehabilitación Low Cost. Llegando a poder conseguir una reducción efectiva en el consumo energético, con un coste de inversión muy reducido en comparación con sus beneficios, y pudiendo llegar a un gran número de hogares.

Diferentes iniciativas llevados a cabo como por ejemplo el del Ayuntamiento de Barcelona que junto con la agrupación civil Fuel Poverty Group³⁶, mediante la cual se implementó este tipo de Kits en 2015, tiene un coste de 35 €³⁷. Este Kit de Eficiencia Energética Low Cost que se recomienda, incluye:

1. Reductor de caudal para la ducha
2. Bombilla LED de 10W
3. Burlete bajo puerta para evitar corrientes de aire a través de la puerta de entrada
4. Burletes para las ventanas
5. Film protector térmico de ventanas
6. Regleta con interruptor para la eliminación de consumos fantasma de aparatos electrónicos
7. Temporizador para el encendido/apagado automático de radiadores, calderas/termos o redes WiFi
8. Termómetro e Higrómetro para medir la temperatura y humedad en el interior de la vivienda
9. Reloj de arena para medir el tiempo de consumo de agua en la ducha

Otro ejemplo se encuentra en el llevado a cabo por el Ayuntamiento de Zaragoza (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014), donde la fundación ECODES³⁸ ha puesto en marcha el proyecto piloto: “Ni un Hogar sin Energía”. En una primera fase, se monitorizan los consumos energéticos, temperatura y humedad de cada vivienda (al menos durante 4 días) y se analizan las facturas energéticas de meses anteriores para tratar de caracterizar su demanda energética. Con esta información se elabora un informe y se emiten una propuesta de kit de aislamiento, en el cual el ayuntamiento colabora con una aportación de 75 € por vivienda para la aplicación de algunas de las medidas propuestas en el informe, tales como: burletes en ventanas y puertas, enchufes programables, reflectores en radiadores, bombillas de bajo consumo, regletas con interruptor, placas de poliestireno, aislamiento para cajas de persianas, aislamiento adhesivo para cristales, perfiladores de agua, etc. La última fase será una auditoría para evaluar la incidencia de los cursos impartidos y las medidas adoptadas.

El conjunto de medidas formado por el kit de Aislamiento, la tramitación del Bono social, la optimización de facturas energéticas y potencia contratada. Lo cual llega a un porcentaje de ahorro ente el 35% y 40%, siendo el ahorro en la parte del kit entre el 5% y 10% (si tomamos los consumos calculados anteriormente medio de un hogar valenciano como 1.231 €/año sería un ahorro de entre 61 € y 123 € por año), por cambio de hábitos entre el 35% y el 5%, y por optimización de contratos 27% de media. Según datos del estudio llevado a cabo por ECODES para el Ayuntamiento de Zaragoza “Ni un hogar sin Energía”³⁹.

Para su financiación, las entidades públicas pueden buscar apoyo en empresas del sector privado proveedoras de materiales y soluciones de microeficiencia y proyectos sociales como RedonDando⁴⁰, un proyecto de reciente creación en España, obtiene financiación para proyectos contra la pobreza energética mediante microdonativos a partir del redondeo en las compras, y en los sueldos de los empleados de las empresas que se adhieran a la iniciativa, y que destinan a fines sociales como la

³⁶ <https://energiajusta.org/kits-contra-pobreza-energetica/>

³⁷ <https://www.migranodearena.org/reto/17635/ayudanos-a-combatir-la-pobreza-energetica-con-kits-de-eficiencia>

³⁸ <https://ecodes.org/cambio-climatico-y-ecodes/ni-un-hogar-sin-energia-proyecto-de-accion-contra-la-pobreza-energetica#.WyQErdUza01>

³⁹ <https://niunhogarsinenergia.org/el-proyecto.php>

⁴⁰ <http://www.redondando.com/nosotros.php>

lucha contra la pobreza energética. En Reino Unido llegó a recaudar cerca de 5 millones de euros en el año 2015 sólo con el redondeo solidario de miles de personas.

Ejemplo de kits de aislamiento en la Unión Europa como por ejemplo el caso de Francia, a través de Les Fonds sociaux d'aide aux travaux de maîtrise de l'énergie (FAME) (Centro de documentación y estudios, 2013), esta medida a parte de un pequeño kit tiene una envergadura mayor y se realizan pequeñas reformas como cambio de ventanas, la compra de estufas de leña. Esta ayuda en Francia llega hasta los 770 €/vivienda. Se trata de una ayuda dirigida a combatir la pobreza energética de hogares con bajos ingresos, mediante intervenciones sencillas, rápidas y de bajo coste.

Existen otras modalidades de Kit como es el caso del propuesto por La agencia de energía de Dublín⁴¹, Codema, el cual consigue dotar a la gente de herramientas para entender los consumos del hogar, e identificar ahorros. Consiste en instrumentos de medición y herramientas de uso sencillo que los ciudadanos pedir prestados de forma gratuita dos semanas para identificar problemas comunes como falta de aislamiento, mala ventilación y aparatos ineficientes. Al reaccionar a los problemas que el kit identifica, un hogar puede reducir su consumo anual de energía en más de 4.000 kWh, entendiendo este consumo de energía primaria y siendo los consumos medios de Irlanda y España muy similares según Word Bank Group⁴², con un factor de correlación de cada 100 kWh de consumo final son 246 kWh de consumo de energía primaria, es un ahorro de 1.626 kWh/viv. año, emitiendo 1.000 kg menos de dióxido de carbono – y por lo tanto puede ahorrar hasta 450 € al año, según Codema. En este kit no se facilitan los materiales para poder llevar a cabo la microrehabilitación, sino que se proporcionan las herramientas necesarias para que las propias familias puedan identificar sus propias ineficiencias energéticas.

Según los datos de ahorro de energía propuesto por Codema del 5%, se obtiene un ahorro de 337,3 kWh/viv.año:

$$(5.250 \text{ kWh/año. viv} + 1.496,4 \text{ kWh/año. viv.}) * 0,05 = 337,3 \text{ kWh/año. viv} \quad \text{Ec. (11)}$$

Para todas las soluciones basadas en rehabilitación de viviendas, no hay dependencia respecto al coste de energía ni depende de los ingresos de la familia. Tampoco causa dependencia en las familias.

Se establece un plazo de 1 mes como tiempo acorde para la puesta en marcha del kit de ahorro energético.

Al ser una medida cuya implantación es muy sencilla y no conlleva trastornos para la familia en la escala Likert se le asigna un 4 en Viabilidad técnica.

Una vez se implanta la medida su duración es indefinida, como para todas las soluciones mediante rehabilitación de viviendas salvo las que se establecen mediante mejora de equipos de climatización, electrodomésticos...

Como se ha observado con los valores otorgados por el kit de Codema el ahorro de 1.000 kg de dióxido de carbono anuales ayuda a reducir el impacto ambiental (escala Likert 4).

⁴¹ <https://www.construible.es/2017/09/14/agencia-codema-lanza-kit-ahorro-energia-hogar>

⁴² <https://datos.bancomundial.org/indicador/eg.use.elec.kh.pc?end=2014&start=2014&view=map>

Los kits pueden estar fabricados en el mismo entorno donde se van a implantar las medidas, por lo que promueve una serie de sinergias locales, no obstante al ser medidas muy básicas el impacto económico es muy poco significativo (Escala Likert 3-4).

Al tener una durabilidad indefinida las familias no tienen que estar pendientes de actuaciones periódicas, plazos de renovación... por lo que no crea dependencia en las familias.

Es una de las medidas más usadas por su facilidad y bajo coste, muchos ayuntamientos del territorio nacional ya lo han implantado como medida en colaboración con asociaciones u ONG's (escala Likert coherente con medidas existentes 4).

Al ser medidas que, en la gran mayoría de casos, son promovidas por los propios ayuntamientos presentan una viabilidad legal (escala Likert 4).

SOLUCIONES MEDIANTE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS							
		Aislamiento (con ayudas técnicas y financieras)		Mejora eficiencia equipos (con ayudas técnicas y financieras)			
	Unidades	Kit Aislamiento	Prestamos aislamiento	Mejora equipos climatización	Mejora equipos eléctricos/ combustión	Generación con energías renovables	Obligar a dueños de viviendas alquiladas a rehabilitar
Energía ahorrada	kWh/viv.año	[337, 1.626]	2.561,2	[414,9, 497,9]	[482 , 1.084]	[2.023 , 5.400]	4.095
Inversión	€/viv.año	[35, 75]	[1.500, 16.000] 40.000	1.000 €/viv	[275, 1.775]	[2.000, 8.000]	17.000€
Coste para la familia	€/viv.año	-450	[0, 9.600] 40% de 16.000	700	[205, 1.275]	[200, 6.400]	0 (pagado en facturas)
Coste para la administración	€/viv.año	[0, 770]	[0, 3.600] 30% de 12.000	300	[70, 480]	[400, 7.200]	0 (pagado y recuperado en facturas por empresas privadas)
Dependencia coste energía/ingresos familia	SI/NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Plazo	meses	1 mes	1 mes	5 meses	3 mes	3 meses	3 meses
Viabilidad técnica	Escala Likert 1	4	2-3	5	3	3	3
Durabilidad	Meses/años	Indefinida	Indefinida	10 años	6 años	Indefinida	Indefinida
Impacto ambiental	Escala Likert 2	4	5	4	4	5	5
Sinergias económicas locales	Escala Likert 3	3-4	4	4	4	4	4
Crea dependencia en las familias	SI/NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Coherente con medidas existentes (local, prov., reg., nacional)	Escala Likert 4	4	4	5	4	3	3
Viabilidad legal/administrativa	Escala Likert 5	4	4	3	3	5	5

Tabla 11: Evaluación de las Soluciones mediante Rehabilitación de Viviendas. Fuente: Elaboración propia.

8.2.1.2 Prestamos aislamiento

Una de las mejores formas de acabar con la Pobreza Energética en una vivienda es mediante la reforma de la misma, promoviendo la reducción de la demanda energética mejorando la envolvente térmica, utilización de fuentes de energía renovables, mejorando la eficiencia energética y la gestión de la energía.

La gran barrera radica en los costes, la mayoría de las veces inasumibles de este tipo de reformas por parte de las familias en situación de vulnerabilidad.

Se propone aunarse a criterios propuestos por el CESE como por ejemplo retirar del mercado Europeo de alquiler a las viviendas que no cumplan un determinado nivel de aislamiento térmico.

Los programas de financiación de rehabilitación integral de edificios están siendo claves para conseguir minimizar de forma definitiva la demanda energética de las familias en los edificios, consiguiendo un confort digno.

Usar de forma adecuada el conjunto de fondos nacionales o europeos de eficiencia energética en edificios, aplicando políticas para evitar el cambio climático es imprescindible para luchar de forma eficaz contra la pobreza energética

Una buena coordinación autonómica es imprescindible para poder llevar a cabo planes de rehabilitación a gran escala. Es una de las soluciones con mayor complejidad para llevarse a cabo ya que son sumas de inversiones muy grandes, por lo que hay que generar una campaña de sensibilización para que genere confianza en las familias a la hora de emprender dicha medida. No solo es la financiación de la propia obra, sino de todas las políticas en dirección a la pobreza energética. Definir los sesgos en los que una familia percibe una u otra ayuda para la rehabilitación por fondos públicos es una tarea complicada. Teniendo que definir los casos extremos donde sería necesario asumir el 100% de los costes de la inversión. Esta tarea es muy importante ya que si no realiza una tarea de identificación de los casos se corre el riesgo de aumentar la desigualdad entre hogares en situación de pobreza energética.

La dificultad de este conjunto de medidas radica en la elevada inversión que requieren. Las familias modestas, ya vivan de alquiler o sean propietarias de su vivienda, carecen de medios para poder hacer frente a obras de renovación térmica o mejora de las instalaciones y electrodomésticos por falta de capacidad de pago y dificultades para acceder al crédito bancario.

Para afrontar esta dificultad, puede tomarse como ejemplo a tomar en consideración el proyecto de la Unión Europea FINSH⁴³, cuyo objetivo es desarrollar sistemas de apoyo apropiados para hacer frente a las barreras económicas y sociales para la rehabilitación energética de las viviendas más vulnerables. Una de las claves del proyecto es combinar enfoques financieros, sociales y energéticos.

Los tipos de soluciones llevadas a cabo para la rehabilitación integral según cada país son muy diversas, por ejemplo en Francia mediante las ayudas a la renovación energética del programa *Habiter Mieux* (Centro de documentación y estudios, 2013), destinada a propietarios con bajos ingresos, las viviendas subvencionables son aquellas en situación precaria o muy degradada, y la rehabilitación está dirigida a la renovación térmica del hábitat y la lucha contra la precariedad energética. Según la renta se financia, mediante ayudas a fondo perdido, entre el 35% y el 50% del total de la obra. Siendo requisito un mínimo del 25% de mejora energética y obteniéndose ahorros

⁴³ <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/finsh>

medios del 38%. El consumo energético en las viviendas reformadas se ha reducido en una media del 38%, si el consumo medio de un hogar tipo en Valencia es de 6740kWh/año esto supone un ahorro de 2561.2 kWh (escala Likert de Impacto ambiental 5). Esta solución, por estar destinada también al alquiler, tiene relación con el apartado de Obligar a dueños de viviendas alquiladas a rehabilitar.

Según WWF⁴⁴ el sector residencial español tiene capacidad para reducir el consumo de energía final en el parque de viviendas en más de un 30% para 2020, con respecto a 2008. Para ello, es necesario renovar entre medio millón y un millón de viviendas al año. Esto conllevaría dejar de emitir, de media, 8,7 millones de toneladas de CO₂ al año y un consiguiendo un ahorro de 2.312 millones de euros.

También en Francia podemos encontrar dentro de una política más amplia de reducción de misiones por la vía de la eficiencia energética, existe préstamos para incentivar la rehabilitación de viviendas. Las cantidades asignadas oscilan entre los 3.000 € y los 10.000 €, con plazos de devolución de entre tres y seis años. Sin embargo no es una medida directamente enfocada a la reducción de la pobreza energética porque está abierta a toda la sociedad (Romero, Linares, López Otero, Labandeira, & Pérez Alonso, 2014)

En el Reino Unido por ejemplo mediante el *Warm Front Scheme* (WFS) (Centro de documentación y estudios, 2013), que tiene por objetivo la mejora de la eficiencia térmica de las viviendas de bajos ingresos y familias vulnerables. Esta política proporciona subvenciones públicas para la mejora de calefacción (cambio de calderas) y el aislamiento a los hogares que ya se encuentran recibiendo algún tipo de ayuda pública y que viven en hogares que están mal aislados o que no tienen un sistema de calefacción central. La ayuda tiene de media 1.500 € por familia. Es una ayuda específicamente diseñada para hacer frente a la pobreza energética

También en Reino Unido encontramos el *Green Deal* (GD) (Centro de documentación y estudios, 2013). Se trata de la principal propuesta del Gobierno británico financiado por empresas privadas para la mejora de la eficiencia energética en el sector residencial, destinadas a la mejora de sistemas de calefacción, aislamiento en tejado o paredes, doble acristalamiento de ventanas e instalación de energías renovables, entre otras, con una financiación hasta de 10.000 £. Algunos de sus principales puntos son:

1. Imposición al sector privado de alquiler de mínimos de eficiencia energética para poder arrendar la viviendas (principal medida relacionada con la Obligación a caseros de viviendas alquiladas)
2. Inversión que se paga a través de la factura energética durante los siguientes 25 años, asegurando que las subidas en la factura nunca superaran los ahorros generados
3. Imposición de dos obligaciones a las compañías energéticas, la reducción de emisiones y *Affordable Warmth* (reducción obligada en la factura energética a un conjunto de hogares vulnerables).

De similar forma y desarrollado por el Ayuntamiento de Seclin (Francia) y llevado a cabo por el ayuntamiento de Seclin, se realizan préstamos de 40.000 € a familias que viven alquiladas, devueltos mediante el aumento de un 4% en el alquiler, este aumento es asumido íntegramente por el ayuntamiento durante los dos primeros años, para asegurar que nunca el coste de la rehabilitación será mayor que el ahorro proporcionado por la misma.

44

Según el estudio ACA (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) la rehabilitación de edificios sigue postulándose como una solución a la pobreza energética a largo plazo, cabe destacar la presentación por parte del Estado español ante la Comisión Europea en junio de 2014 de la 'Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España', en desarrollo del artículo 4 de la directiva 2012/27/UE de Eficiencia Energética.

La Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas, que incluía la pobreza energética entre sus objetivos y que venía a tratar de desbloquear algunas de las barreras a las que se enfrentaban los procesos de rehabilitación de edificios, como los incrementos de edificación en procesos de mejora del aislamiento por el exterior, entre otros. Esta ley incorpora entre sus objetivos la erradicación de la pobreza energética (escala Likert de Viabilidad legal/administrativa 3)

Las ayudas son de tramitación compleja, aún más si se requiere combinar más de un programa de ayudas, estas barreras en hogares de bajo nivel formativo son de compleja superación. El desarrollo de modelos de 'ventanilla única' donde se puedan tramitar de una sola vez las ayudas disponibles e incluyendo en los préstamos para la rehabilitación la asesoría por parte de profesionales que faciliten a los ciudadanos, más o menos vulnerable, el acceso a la información y a las ayudas disponibles (escala Likert de Viabilidad técnica 2-3).

En España el programa de ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes (segunda convocatoria, PAREER II)⁴⁵ ha publicado las ayudas para la rehabilitación que tiene como máximo de ayudas de 8000€ en caso de pisos y 12.000 € en el caso de viviendas unifamiliares. Estas ayudas son más difíciles de percibir para personas en situación de pobreza energética ya que están abiertas a todo el conjunto de la sociedad. La cuantía máxima de entrega dineraria sin contraprestación es del 20% al 30%. En cuanto a eficiencia energética es imprescindible que las actuaciones eleven la calificación energética del edificio para obtener una clase energética "A" o "B", en la escala de CO₂, o bien, incrementen en dos letras la calificación energética de partida. Los préstamos tienen las siguientes condiciones:

1. Tipo de interés: Euribor + 0,0 %.
2. Plazo máximo de amortización de los préstamos: 12 años (incluido un período de carencia opcional de 1 año).

Y el plazo para las solicitudes se podrán presentar desde el día 3 de febrero de 2018, que es la fecha en que concluye el plazo de 1 mes natural desde la fecha de publicación de la Convocatoria en la Base Nacional de Publicidad de Subvenciones (BDNS) id: 377556⁴⁶

Según el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021, en el Programa de Fomento de la Mejora de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en las Viviendas⁴⁷, establecen ayudas de hasta 16.000 €, con ayudas entre el 40% y el 70% (en caso de ingresos inferiores a tres veces el Indicador Público de Renta de Efectos Múltiple (IPREM)).

⁴⁵ <http://www.controlastuenergia.gob.es/ayudas-eficiencia/Paginas/rehabilitacion-edificios.aspx>

⁴⁶ <http://www.pap.minhafp.gob.es/bdnstrans/GE/es/convocatoria/377556>

⁴⁷ https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/APOYO_EMANCIPACION/PROGRAMAS/PRGM4.htm

La envergadura de este tipo de soluciones propicia que esta medida no dependa del coste de la energía ni se vea alterada por los ingresos de la familia.

Por todos es bien conocido en este país la economía relacionada con la construcción, si en este caso nos referimos a las sinergias económicas que provoca un programa de rehabilitación a gran escala se puede evaluar con un 4 de la escala Likert al criterio de Sinergias económicas locales.

El Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes (segunda Convocatoria, PAREER II, así como el artículo 4 de la directiva 2012/27/UE de Eficiencia Energética nos evidencian la viabilidad legal/administrativa de esta solución (escala Likert 4)

Las señaladas no son las únicas ayudas, por ello es de difícil elaboración una tabla resumen en la que se engloben todas las posibles configuraciones. En la tabla evaluación de las soluciones se pretende establecer unos estándares que puedan representar al mayor grueso posible de soluciones.

8.2.2 Soluciones mediante rehabilitación de viviendas basadas en la mejora de la eficiencia de equipos (con ayudas técnicas y financieras)

8.2.2.1 Mejora equipos de climatización

En este apartado se consideran los equipos de calefacción y refrigeración. Según la estructura de consumo de un hogar, el consumo por calefacción en un piso en la zona mediterránea en España es de del 24,6%, mientras que el de refrigeración en la misma zona es del 2% según el IDAE⁴⁸, una diferencia notable por la que los esfuerzos de mejora y abastecimiento deben priorizar la calefacción.

Unidad: tep/hogar	Servicios	Zona Atlántica		Zona Continental		Zona Mediterránea		España	
Pisos	Calefacción	0,171	22,2%	0,379	43,9%	0,135	24,6%	0,230	34,0%
	Agua caliente sanitaria	0,194	25,1%	0,199	23,0%	0,142	25,8%	0,168	24,9%
	Cocina	0,080	10,4%	0,059	6,8%	0,042	7,7%	0,053	7,9%
	Refrigeración	0,045	5,9%	0,019	2,2%	0,011	2,0%	0,013	1,9%
	Iluminación	0,031	4,0%	0,025	2,9%	0,041	7,5%	0,034	5,1%
	Electrodomésticos	0,229	29,7%	0,162	18,8%	0,158	28,8%	0,157	23,3%
	Standby	0,021	2,8%	0,021	2,4%	0,020	3,6%	0,020	3,0%
	TOTAL	0,772	100%	0,864	100%	0,549	100%	0,676	100%

Ilustración 1: Consumo Medio por Servicio y Hogar Equipado. Fuente: IDAE

Por lo que considerar mejoras en rendimiento es una herramienta importante contra la Pobreza Energética, mas y cuando en la zona mediterránea los sistemas de calefacción más empleados son los equipos de calefacción eléctricos como bombas de calor reversibles, calefactores y radiadores⁴⁹, lejos de los equipos más eficientes existentes actualmente. Las ayudas del Plan Renove de Calderas de Condensación de la Comunidad Valenciana⁵⁰ pone a disposición del ciudadano la obtención de ayudas para promover el ahorro energético en viviendas, mediante la concesión de un incentivo económico de hasta 250 € para la sustitución de calderas de baja eficiencia por otras de condensación, más un descuento de 50 € por parte del instalador adherido. La nueva caldera debe alcanzar una clasificación energética A o superior en calefacción y ACS, con un rendimiento estacional $\geq 93\%$, un nivel de emisiones NOx < 70 mg/kWh. La cuantía de la ayuda no podía exceder

⁴⁸http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Documentacion_Basica_Residencial_Unido_c93da537.pdf

⁴⁹ <https://www.construible.es/2012/01/20/consumo-energetico-del-sector-residencial>

⁵⁰ <http://planrenove.ivace.es/es/>

en ningún caso del 30 % del coste de la instalación, por lo que se establece como tope de gasto por familia 1000 €. Esta campaña tiene una duración de 5 meses⁵¹ y se implementa anualmente. Se alcanzan ahorros energéticos entre un 25% y 30%⁵², que se traduce en ahorros económicos de entre un 15% y un 30%⁵³. Por lo que si el 24,6% del gasto total de un hogar se lo lleva la calefacción, equivalente 1.659,6 kWh/viv.año, el ahorro energético es de entre 414,9 kWh y 497,9 kWh.

Los instaladores, empresas instaladoras y comercializadoras de calderas adheridos al plan se verán beneficiados económicamente (sinergia económica local escala Likert 4).

Al ser los propios instaladores o empresas instaladoras adheridas son los encargados de tramitar las solicitudes de ayuda a los beneficiarios no supone un trastorno para las familias (Viabilidad técnica 5 escala Likert).

DOGV nº 8212 de 15/01/2018 y posterior ampliación de presupuesto DOGV nº 8321 de 20/06/2018 nos establece la coherencia con medidas idénticas activas (escala Likert 5) y su Viabilidad según normal locales (escala Likert 3).

8.2.2.2 Mejora equipos eléctricos/combustión.

Una de las principales herramientas para poner en marcha esta solución es el Plan Renove de Electrodomésticos, adoptada por muchas comunidades autónomas en los últimos años. Tiene la finalidad de reducir el consumo de energía de las viviendas mediante la adquisición de electrodomésticos con etiquetado energético de clase A+++; así como mejorar el conocimiento del público general sobre las ventajas de este tipo de aparatos. El periodo de este año en la Comunidad de Madrid por ejemplo será el comprendido entre el 20 de marzo de 2018 y el 31 de diciembre de 2018⁵⁴.

Se entenderá por actuaciones subvencionables aquellas cuya factura y justificante bancario estén incluidas en el periodo indicado.

La cuantía de la ayuda por tipo de electrodoméstico es la siguiente:

Electrodoméstico	Ayuda (€)	Precio medio electrodoméstico
Combis	150	550
Frigoríficos	150	550
Lavadoras	70	275
Lavavajillas	110	400

Tabla 12: Ayudas para electrodomésticos por Plan Renove vs Precio medio electrodoméstico. Fuente: Elaboración propia

⁵¹ <https://www.cointra.es/plan-renove-renhata-calderas-domesticas-2018-la-comunidad-valenciana/>

⁵² <https://www.caloryfrio.com/calefaccion/calderas/funcionamiento-calderas-de-condensacion.html>

⁵³ <https://remicaserviciosenergeticos.es/blog/como-conseguimos-ahorrar-energia-las-calderas-de-condensacion/>

⁵⁴ <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3D180319+NP+Plan+Renove+Electrodom%C3%A9sticos.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352950053646&ssbinary=true>

Por lo que la cuantía de la ayuda oscila entre 70 €/viv. y 480 €/viv, y la inversión de las familias se sitúa en:

$$550 + 550 + 275 + 400 - 150 - 150 - 70 - 110 = 1.275 \text{ €/familia} \quad \text{Ec. (12)}$$

Pudiéndose adquirir un máximo de un electrodoméstico por tipo.

En la siguiente tabla extraída del estudio llevado a cabo por el IDAE (IDAE, 2011), la siguiente tabla.

(Continuación)

	Variable de actividad (2005-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	Ayuda pública (M€)	22,5	30	74	150
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	Ayuda pública (M€)	6,2	0,9	1,5	3,3
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	Ayuda pública (M€)	282,3			
	Número de electrodomésticos	3.907.745	81	204	412
	Efectos indirectos e inducidos		389	882	1.805
Servicios públicos			85	212	428

Tabla 13: Resumen de los ahorros bottom-up obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación conjunta de IDAE con las CCAA (2005-2010)

Para 3.907.745 electrodomésticos el ahorro es de 81 ktep de energía final (1tep= 1.1630 kWh), que por electrodoméstico es:

$$81 \text{ ktep} * 11.630.000 \text{ kWh} / 3.907.745 \text{ electrodomésticos} = 241 \text{ kWh/año. elect.} \quad \text{Ec. (13)}$$

Según datos del Gobierno Vasco, el Ente Vasco de la Energía (EVE)⁵⁵ en 2 años de Plan Renove se han sustituido más de 118.000 electrodomésticos, ahorrado 32 millones de kWh/año y evitado la emisión de 12.000 toneladas de CO₂. Lo que supone un ahorro por electrodoméstico de 542 kWh/elec.año.

Si suponemos que cada familia realiza una inversión media de dos electrodomésticos el ahorro de energía se sitúa entre 482 kWh/elec.año y 1.084 kWh/elec.año, por lo que es una solución que reduce el impacto ambiental (escala Likert 4).

Para la Comunidad Autónoma de Madrid por ejemplo la Fundación de la Energía procederá al abono de la cuantía de la ayuda en el plazo máximo de tres meses⁵⁶ a contar desde la notificación de la resolución.

⁵⁵ <http://www.eve.eus/Noticias/El-EVE-lanza-dos-planos-renove-para-reducir-el-con.aspx?lang=en-GB>

⁵⁶ <https://www.planrenovedeelectrodomesticos.com/pages/informacion-renove-electrodomesticos.html>

La coste que acarrea a las familias es el del electrodoméstico menos la ayuda por la compra del mismo.

En el caso de la Comunidad Autónoma de Madrid hay una normativa regulatoria artículo 12.4 de la Ley 2/1995, de 8 de marzo, de Subvenciones de la Comunidad de Madrid⁵⁷, por lo que en la escala Likert de Viabilidad legal/administrativa se le asigna un 3.

Es una legislación con varios años de implantación y con medidas muy similares en diferentes comunidades Autónomas por lo que en la escala Likert de Coherente con medidas existentes se le asigna un 4.

No crea una situación de dependencia para las familias ya que la vida útil de los electrodomésticos es alta y las familias no necesitaran nuevamente de esta ayuda hasta pasado un plazo de tiempo de varios años

Es una medida que mejora la economía local, ya que todo el tejido comercial de electrodomésticos de la zona se verá beneficiado con esta medida (escala Likert Sinergias económicas locales 4)

Es un trámite sencillo de realizar, por lo que es viable técnicamente (escala Likert 3), en este trámite, en el caso de la Comunidad de Madrid⁵⁸, se solicita:

1. Las solicitudes se tramitarán por orden cronológico de entrada (día y hora) hasta agotar el crédito disponible.
2. Las solicitudes de ayuda se canalizarán necesariamente a través de los establecimientos comerciales adheridos al Plan Renove de electrodomésticos según el siguiente procedimiento.
3. El Establecimiento Comercial Adherido aplica en la factura el descuento al solicitante correspondiente al incentivo fijado en el Plan Renove
4. El establecimiento comercial adherido deberá completar por su parte una serie de procedimientos
5. Una vez realizadas las comprobaciones necesarias, la administración competente resolverá la concesión de la ayuda.
6. El abono de la ayuda será recibido por el Establecimiento Comercial Adherido, en un plazo máximo de tres meses desde la notificación de la resolución.

8.2.2.3 Generación con energías renovables

La inclusión de sistemas de autoconsumo con Energías Renovables supone una estrategia de gran impacto sobre la Pobreza Energética, dado que minimiza el gasto en energía, además de la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera. Este tipo de tecnologías permite una distribución descentralizada, lo cual favorece la soberanía individual a través del autoconsumo (mediante paneles solares fotovoltaicos y térmicos, calderas de biomasa, sistemas geotérmicos, turbinas minieólicas, etc.), devolviendo así a la ciudadanía, al menos desde el punto de vista energético, cierto control sobre su vida.

Algunas de las ventajas que la Unión Española Fotovoltaica (UNIF) destaca es la posibilidad de que una familia pueda llegar a autoconsumir entre el 60% y el 80% de su electricidad, si una familia tipo Valenciana consume 6.750 kWh/año.viv, esto supone un ahorro muy considerable de entre

⁵⁷ <https://www.boe.es/boe/dias/1995/05/19/pdfs/A14687-14693.pdf>

⁵⁸ <https://www.planrenovedeelectrodomesticos.com/pages/informacion-renove-electrodomesticos.html>

2.023 kWh/año.viv y 5.400 kWh/año.viv, por lo que puede llegar a reducir mucho el impacto ambiental (escala Likert 5).

Se estima que un 10% de la energía se pierde en transporte y distribución, el autoconsumo por generación distribuida favorece la eficiencia energética del Sistema Eléctrico Español.

Según el Comité Económico y Social Europeo (CESE)⁵⁹ la generalización del autoconsumo supondría un paso decisivo en la democratización del sector de la energía en España, transformando a los consumidores en productores y reestructurando el mercado eléctrico, mejorando el grado de competencia y aumentando la producción renovable en España, lo cual tendría un impacto muy positivo sobre los precios de la energía.

Se favorece el consumo responsable al generar conciencia sobre el coste eléctrico reduciendo de forma notable el consumo, y favoreciendo el objetivo marcado por el horizonte 20-20-20, en el que el 20% de la energía primaria consumida ha de proceder de fuentes renovables

Siguiendo estos aspectos, se recomienda fomentar la producción descentralizada de energía renovable, especialmente en viviendas con Pobreza Energética.

Para ello, en primer lugar se deberían revisar las ordenanzas municipales (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) para eliminar las trabas administrativas innecesarias que pudieran dificultar la instalación y posterior operación de sistemas de abastecimiento energético a partir de energías renovables. En España, el llamado Real decreto de autoconsumo, Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre⁶⁰, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo, aprobado en 2015 por el Gobierno obliga a las instalaciones de autoconsumo con potencia instalada de más de 10kW a pagar un cargo sobre la electricidad autoproducida y consumida de forma instantánea, es un decreto que:

1. Llena de trabas el camino al autoconsumo, incluso hace ilegal ciertas medidas.
2. Provoca miedo en las personas por posibles multas millonarias
3. No favorece el Balance Neto, ya que no existe contraprestación por el exceso que genera una familia a la red.

Por lo que en la escala Likert de Viabilidad/administrativa se evalúa con un 5. Casos como el de la comercializadora pública Barcelona Energía⁶¹ abren camino mediante la implantación de autoconsumo en edificios públicos que posteriormente se ampliaran a las viviendas privadas, o las ayudas para autoconsumo de la Junta de Andalucía o de la Generalitat Valenciana crea una situación de coherencia con medidas existentes (escala Likert de coherencia con medidas 3).

El gran obstáculo es el gran coste que este conjunto de medidas acarrea por parte de las viviendas, por ello tendrían que aparecer sistemas de financiación y subvención por parte de la Administración Pública.

La instalación de 5 placas solares tiene una inversión media de 2.000 € para las familias, esta instalación nos aporta el 30% del consumo habitual. El gasto anual de una familia en Valencia es 1.230 €/año, con lo que la factura pasaría a ser de 860 €/año, a lo que habría que sumar el impuesto

⁵⁹ https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-economic-social-committee_es

⁶⁰ <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10927>

⁶¹ <http://energia.barcelona/es/barcelona-energia-la-electrica-municipal>

por la instalación de las placas solares, 65 €/año. Por lo que aun así cada familia se ahorraría 300 €/año la inversión quedaría amortizada en menos de 7 años.

Sin embargo, recientemente, La Comisión de Energía del Parlamento Europeo ha tumbado la tasa. El pasado martes 28 de noviembre, la Comisión de Industria y Energía del Parlamento Europeo aprobaba un informe en el que defiende, entre otras cosas, el derecho de los consumidores a usar la electricidad que ellos mismos producen "sin tener que hacer frente a ningún cargo, tarifa o impuesto". Esta decisión echa por tierra el peaje español con el objetivo claro de favorecer el autoconsumo eléctrico y cumplir así con una serie de ambiciosas medidas energéticas que se pondrán en marcha en 2021.

Adicionalmente, se podrían establecer medidas fiscales de fomento de las Energías Renovables, como el establecimiento de bonificaciones en ordenanzas fiscales para proyectos de autoconsumo.

Desafortunadamente, como sucede con las estrategias de rehabilitación energética del parque inmobiliario, la dificultad de este conjunto de medidas radica en la elevada inversión que requieren. Por este motivo, la Administración Pública debe establecer modelos de financiación y subvención que permitan la implementación de este tipo de tecnologías renovables en las viviendas más vulnerables.

En cuanto a las ayudas que se pueden llegar a percibir actualmente en la Comunidad Valenciana para fomentar el autoconsumo⁶² podrán optar a ellas cualquier contribuyente que haya llevado a cabo en su vivienda habitual una instalación de autoconsumo o de aprovechamiento de energías renovables y que cumpla con los requisitos (ver aquí) establecidos. Los contribuyentes podrán deducirse un 20% del importe de las cantidades invertidas en instalaciones realizadas en la vivienda habitual y en instalaciones colectivas del edificio (deducción fiscal del 20% tramo autonómico IRPF, la base máxima anual de esta deducción se establece en 8.000 €) Una vez realizada la inversión, se podrá solicitar la certificación acreditativa en cualquier momento del año, sin esperar a que se inicie la campaña de presentación de la declaración del IRPF del ejercicio correspondiente. El plazo máximo para emitir la certificación acreditativa será de 20 días hábiles desde la presentación de la solicitud completa y correcta.

En cuanto a la Viabilidad técnica es necesario presentar como documentación: facturas de la instalación, justificantes de pago, fotografías de la instalación, ficha catastral del inmueble, Contrato técnico de la instalación de autoconsumo suscrito con la compañía eléctrica distribuidora y Ficha técnica u hoja de características del fabricante de los equipos principales (sistema de generación y de acumulación, en su caso), donde se especifiquen las características y rendimiento de los sistemas empleados. Hace que para las familias tiene cierto trastorno la presentación de todos estos documentos (Escala Likert 3 de Viabilidad Técnica)

En la Junta de Andalucía los incentivos del Programa para el Desarrollo Energético Sostenible⁶³ cubren entre el 30% y el 90% de las inversiones (si el autoabastecimiento alcanza el 70% de la energía generada o si se lleva a cabo en viviendas sociales) Esta comunidad contabiliza casi 6.000 empresas vinculadas a la energía, de las que más de 1.700 desarrollan su actividad en el ámbito de las renovables. El empleo asociado supera los 125.000 puestos de trabajo, es una medida muy favorable para las sinergias económicas locales (escala Likert 4).

⁶² <https://unef.es/2018/04/la-generalitat-valenciana-referente-en-el-fomento-del-autoconsumo-energetico/>

⁶³ <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/soporteinteractivoOrden/>

Una de las grandes ventajas de esta solución es que independiza a la unidad familias de las fluctuaciones del precio de la energía.

8.2.2.4 Obligar a dueños de viviendas a rehabilitar

Desde la fundación La Casa que Ahorra⁶⁴ se lleva a debate una medida en la que, por ejemplo, las viviendas clase F o G estuvieran obligadas a rehabilitar para mejorar al menos 2 clases energéticas y se pusiera una fecha tope, la cual sería una condición imprescindible para poder alquilar la vivienda. Medida también tratada desde el Comité Económico y Social Europeo (CESE), el cual propone retirar gradualmente del mercado de alquiler de viviendas en Europa las viviendas cuyo rendimiento esté por debajo de un umbral de aislamiento térmico estándar, así como integrar la eficiencia energética en las definiciones y los criterios de insalubridad, decencia o dignidad de la vivienda de alquiler.

Empecemos por analizar el impacto medioambiental del parque residencial, responsable del 66% de las emisiones de GEI de todo el sector edificatorio. Hasta la fecha solo se han establecido obligaciones para garantizar la seguridad estructural del edificio, mediante herramientas como la ITE o el Informe de Evaluación de los Edificios, que obligan a los propietarios a realizar mejoras para evitar, literalmente, que se derrumben los edificios, o se puedan causar daños sobre ocupantes o terceros. Pero si volvemos al tema de las emisiones, se lleva a debate la necesidad o no de obligar a los dueños a tener una buena calificación energética.

Analizándolo, parte de la población cumpliría con la obligación y comenzarían a rehabilitar sus edificios para llegar a la clase energética indicada en la normativa. Llegada la fecha, los inquilinos al reducir su demanda de energía reducirían también su factura, mejorarían el bienestar y calidad de vida y comenzarían a ahorrar y poder destinar parte del dinero que se invertía anteriormente en pagar facturas energéticas en otras necesidades. Contribuyendo también a la mejora de la calidad ambiental de la ciudad e indirectamente, a movilizar el sector de la rehabilitación.

Si se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y se mejora su eficiencia energética, ambos contribuyen al cumplimiento de objetivos ambientales y a la lucha contra el cambio climático.

Hasta la fecha la administración a nivel nacional no ha tratado este tema a la hora de incentivar las mejoras o adoptar medidas. Y todo ello a pesar de que la vivienda es un derecho fundamental y todo el mundo debería disponer de ella en unas condiciones adecuadas para garantizar su salud, seguridad y salud.

La realidad es que la mayor parte de las viviendas que se alquilan necesitan consumir mucha más energía de la necesaria si tuvieran un nivel de eficiencia energética aceptable. Con lo que se acarrea con costes económicos, impactos ambientales y consecuencias sociales para nuestra sociedad, muy superiores a lo que sería aceptable.

No parece que la Administración que vela por la salud de sus ciudadanos tenga previstas medidas. Las dudas que se plantean son por qué Sí se pueden alquilar viviendas antiguas, ineficientes y contaminantes o por qué las Administraciones⁶⁵ no lanzan campañas de concienciación sobre el problema de la mala calidad de vivienda del parque existente y cómo puede mejorar la calidad de

⁶⁴ <https://www.lacasaqueahorra.org/inicio>

⁶⁵ https://elpais.com/economia/2017/04/18/vivienda/1492509991_855344.html

vida y la salud a través de actuaciones enfocadas a la eficiencia energética, y hasta qué punto debería obligarse a las personas a mejorar la eficiencia energética de sus viviendas.

En el Reino Unido la existencia de la medida Green Deal que incluye al sector residencial y consiste en la imposición de estándares mínimos de eficiencia para el sector privado de alquiler, la instalación de un instrumento financiero (Green Deal Finance)⁶⁶ que permite a los dueños aumentar la eficiencia energética de sus viviendas sin pagos por adelantado y con una inversión que se paga a través de la factura energética durante los siguientes 25 años asegurando que las futuras subidas de la factura nunca superarán los ahorros generados y, por último, la imposición de dos obligaciones a las compañías energéticas, quienes deberán reducir las emisiones del sector residencial en un porcentaje determinado y bajar el costo de la factura energética a un conjunto de hogares vulnerables facilitando medidas de mejora del aislamiento y la calefacción totalmente subsidiadas a los hogares elegidos. Es el instrumento más instaurado que legisla la imposición de estándares mínimos de eficiencia para el sector privado de alquiler. Las ayudas llegan a 600.000 viviendas por año con una cuantía de entre 7 y 11 mil millones de libras al año durante 15 años (ayuda media por vivienda 17.000 €).

En Holanda desde julio de 2014, se han puesto 400 millones de euros a disposición de los propietarios en el sector del alquiler subvencionado a modo de subvenciones para la realización de mejoras relacionadas con la energía, así como para reducir el coste de la calefacción y las emisiones de CO₂. Una etiqueta energética para cada hogar: todas las viviendas de propiedad privada o alquilada que aún no lo hayan recibido, obtendrán una etiqueta energética provisional a partir de 2015. Con ello se fomentará la concienciación sobre el consumo energético y se contribuirá a animar a los individuos a invertir en medidas destinadas al ahorro de energía. Las partes del acuerdo voluntario para el ahorro de energía en el sector del alquiler se comprometieron a garantizar para 2020 una media de etiqueta B (equivale a un consumo anual de 476 €) para las empresas y un mínimo de etiqueta C (equivale a un consumo anual de 635 €) para el 80 % de los propietarios privados. La iniciativa tiene como objetivo que se efectúen un millón de renovaciones para 2020.



Figura 7: Gasto €/año según letra de calificación. Fuente: ecobservatorio⁶⁷

Una etiqueta C, corresponde a un consumo de 2.650 kWh/viv.año, una vez eliminados el término de Potencia, impuesto sobre la electricidad y equipos de medida y control, tal y como se observa a continuación:

$$(635 \text{ €}/(\text{viv. año}))/1,21 - (163,96 + 40,15 + 6,84) = 313,84 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (14)}$$

$$313,84 \text{ €/año}/(0,044027 \text{ €/kWh} + 0,07436 \text{ €/kWh}) = 2.650 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) \quad \text{Ec. (15)}$$

⁶⁶ <https://www.gdfc.co.uk/>

⁶⁷ <https://www.rtarquitectura.com/certificado-energetico-consumo-y-ahorro/>

Por lo que el ahorro energético es:

$$5.205 (\text{consumo eléctrico}) + 1.496 (\text{consumo ACS}) - 2.650 = 4.095 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) \quad \text{Ec. (16)}$$

8.3 Soluciones mediante modificación de hábitos

8.3.1 Basados en consumos

8.3.1.1 Cambio de hábitos

El desconocimiento en los ciudadanos provoca hábitos de consumo erróneos que incrementan el consumo sin ganar confort o no se aumenta el consumo pero se obtienen condiciones de confort inadecuadas motivado por los malos hábitos.

Por ello la tarea informativa tiene que ser una herramienta imprescindible para que las familias más vulnerables puedan cambiar ciertos hábitos de forma sencilla consiguiendo ahorros energéticos y por consiguiente económicos. Mejorar el conocimiento sobre etiquetado energético de electrodomésticos, consumos... puede permitir conseguir ciertos ahorros y tomar decisiones como la renovación de determinados elementos (electrodomésticos, luminarias, etc.) que se traduzcan en ahorros económicos. Se toman los mismos valores sobre esta tarea de formación/informativa por parte de Administración que los establecidos para las auditorías energéticas, por lo que el gasto para la administración es 14.500 €/año.

Esta tarea de formación tiene tres actores principales:

Estrategia de información, sensibilización y formación de los barrios más afectados por la Pobreza Energética

Este punto va destinado a toda la población en general, una sociedad formada permite que el consumidor pase a ser un “consumidor activo”, consumiendo menos y mejor, favoreciendo la producción descentralizada de energía renovable., adquiriendo conocimientos técnicos y teniendo una actitud económica coherente.

Un consumidor bien formado e informado toma mejores decisiones para reducir gastos y consumo de energía, y tomar decisiones más beneficiosas para él.

Si atendemos al Ayuntamiento de Valencia, es necesario la creación de puntos de información donde el ciudadano pueda resolver dudas y quedar informado sobre temas como:

- Que hacer en caso de aviso de corte de suministro
- Aprender a interpretar una factura
- Facilitar la información para poder optar a ayudas
- Información básica para mantener los niveles de temperatura del hogar a un nivel de confort adecuado a un bajo coste
- Información para tramitación de ayudas para hogares en malas condiciones
- Talleres para ahorro de energía.

Realización y distribución de guías donde se enseñan hábitos para mitigar la pobreza energética, promoviendo el ahorro energético.

A su vez se establecerá un web donde poder consultar todo el contenido online, cursos, formaciones, información, etc... para hacer frente a la pobreza energética.

Plan de formación específica sobre Pobreza Energética a todo personal miembro del departamento de Bienestar Social

Es necesario formar de forma específica a una parte de los trabajadores sociales de la administración y a personal de las Oficinas Municipales de Información y Defensa del Consumidor (OMIC) para dispongan de toda la información actualizada sobre recursos disponibles para poder luchar contra la pobreza energética, e implantarlo de una forma intradomiliaria.

Esta formación debe acometer tres puntos clave:

- Acciones relacionadas con facturas de suministros energéticos
- Acciones relacionadas con la vivienda
- Otras ayudas o beneficios.

Educación para la Generación de una Nueva Cultura Energética

La cultura energética tiene que tener un espacio en la estructura social, donde establecer las bases para la Generación de una Nueva Cultura Energética. Si desde la infancia se establece como un tema de estudio cercano, se están marcando las bases para que en el futuro se trabaje de forma innata con este tema bien concienciado, mejorando eficiencia en edificios, impulsando el uso de energías renovables y siendo el ahorro energético algo incorporado a nuestra vida cotidiana.

Se recomienda la implantación de la metodología 50/50 en los centros educativos (proyecto EURONET 50/50 máx.), en la que la idea principal es que los colegios participen en actividades de ahorro energético y que ello conlleve una gratificación económica para los colegios.

Se pretende además implantar un módulo de educación en eficiencia energética a todos los niveles educativo, ayudando de esta forma a implementar una en el día a día una cultura socio ambiental.

Algunas de las medidas propuestas⁶⁸ para conseguir un cambio de hábitos exitoso en la lucha contra la Pobreza Energética son:

Calefacción

Uno de los mayores puntos de consumo y uno de los principales desencadenantes de la pobreza energética, la imposibilidad de mantener el hogar a una temperatura adecuada

1. Mantener la temperatura entre 19 °C y 20 °C. Por cada 1 °C de temperatura adicional se estima que los costes en calefacción crecen un 7%.
2. Evitar que los equipos de calefacción estén obstruidos o tapados.
3. Restringir el uso de calefactores eléctricos portátiles por su elevada ineficiencia.
4. Utilización radiadores denominados emisores termoeléctricos cuando otra opción más eficiente no sea posible.
5. Reducir las infiltraciones no deseadas
6. En habitaciones desocupadas los radiadores deben estar apagados.
7. Correcto mantenimiento de calderas y/o termos
8. Cerrar cortinas por la noche.

⁶⁸ <https://www.cofares.es/documents/20182/0/Gu%C3%ADa%2BAhorro%2Benerg%C3%A9tico.pdf/d462d02a-e2d0-4ab0-bc59-22c3832ebb8d>

Refrigeración

Dadas las altas temperaturas de la ciudad de Valencia en los meses más calurosos, es necesario mantener una situación de confort en casa, algunas de estas medidas son sin renunciar al ahorro:

- En verano la temperatura no debe situarse por debajo de los 24 °C. Por cada 1 °C de temperatura adicional se estima que los costes en refrigeración crecen un 8%.
- Debe hacerse un uso eficiente de los elementos pasivos para mejorar el aislamiento térmico de la vivienda
- No colocar aparatos que puedan desprender calor cerca del termostato del aire acondicionado
- Evitar corrientes de aire muy frías y otras demasiado calientes.
- Maximizar la reflexión del sol y evitar el calentamiento de los espacios interiores mediante toldos
- En habitaciones desocupadas mantenerse cerrados/apagados los equipos de refrigeración.

Iluminación y electrodomésticos

Debe considerarse:

- Aprovechar al máximo la luz solar
- Sustituirse las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas / LED,
- Apagar sistemas de iluminación que no resulten de utilidad.
- Las lámparas y plafones deben limpiarse una vez al año como mínimo, dado que la suciedad reduce la cantidad de luz emitida. Si éstas se encuentran excesivamente sucias, es posible que sea necesario encender más luminarias de las necesarias para disponer de la iluminación necesaria en una estancia.
- Paredes y techos pintados de colores claros aumentan la reflexión de la luz, mejora el aprovechamiento tanto la luz natural como artificial.
- Además, se debe aprovechar la luz del día utilizando en las ventanas y en las cortinas colores claros y tejidos que sean ligeros para permitir la penetración de la luz solar.
- Desconectar completamente equipos de la red eléctrica cuando no estén en uso
- El frigorífico debe permanecer lleno entre el 50% y 70% de su capacidad para maximizar la inercia térmica.
- La lavadora debe utilizarse preferentemente a carga total, y debe optarse por programas de lavado en frío o a baja temperatura (30 °C) siempre que sea posible
- Abrir la puerta del horno cuando sea estrictamente necesario.

Agua Caliente Sanitaria

Debe gestionarse la utilización de ACS de la forma más eficiente posible para evitar gastos energéticos innecesarios. Puntos a tener en cuenta:

- Revisarse todos los grifos de la vivienda y, de ser necesario, proceder a su reparación.
- Controlar la temperatura máxima del agua. Se estima que una reducción de 10º C supone un ahorro del 15% de energía.
- Debe analizarse el uso del agua caliente que las familias realizan, ya que en ocasiones se emplea agua caliente donde el agua fría es igualmente eficaz.
- Si se abandona la vivienda por varios días deben apagarse todos los sistemas de calentamiento de agua para evitar innecesarios.
- Ajustar a las necesidades de la persona en el caso de tener caldera programable
- Mantenimiento adecuado de tanques de almacenamiento producen un ahorro de hasta el 75% sobre las pérdidas.
- Instalar reductores de caudal en los grifos de los lavabos, fregaderos y duchas.
- Regular caudal de cisterna

Estimado el ahorro (Dahlbom, Greer, Egmond, & Jonkers, 2009) producido por cambio de hábitos es del 6.9% sumando operaciones y mantenimiento junto con Actividades diarias y rutinas

Categoría	5 años	10 años
1. Mejoras de la eficiencia energética del edificio	2,8%	5,8%
2. Equipamiento energéticamente eficiente	4,6%	9,8%
3. Operación y mantenimiento	1,3%	2,9%
4. Actividades diarias o rutinas	3,7%	4,0%
Total	12,5%	22,4%

Tabla 14: Potencial de ahorro energético de las acciones de cambio de comportamiento: Fuente: (Dahlbom, Greer, Egmond, & Jonkers, 2009)

Lo que supone un ahorro de energético:

$$5.250 * 0,069 = 362,25 \text{ kWh/viv. año} \quad \text{Ec. (17)}$$

Y económico:

Energía eléctrica

$$(5.250 \text{ kWh/viv. año} * 0,931) * (0,044027 \text{ €/kWh} + 0,07436 \text{ €/kWh}) = 578,65 \text{ €/viv. año} \quad \text{Ec. (18)}$$

$$(163,96 + 578,65 + 40,15 + 6,84) * 1,21 = 955,4 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (19)}$$

ACS

$$(1.496,4 \text{ kWh/viv. año} * 0,931) * 0,050399 \text{ €/kWh} = 70,21 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (20)}$$

$$(1.496,4 \text{ kWh/viv. año} * 0,931) * 0,00234 \text{ €/kWh} = 3,25 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (21)}$$

$$(70,21 \text{ €/año} + 3,25 \text{ €/año} + 106,55 \text{ €/año}) * 1,21 = 217,81 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (22)}$$

Lo que hace un total de 1.173,21 €/viv.año, si el gasto de una vivienda tipo en la ciudad de Valencia es de 1.231,7 €/año.viv., el ahorro a coste cero es de 58,49 €/viv.año.

Es una solución que no se implementaría sola, sino que como mínimo va de la mano de otras medidas como el cambio de contrato que produciría que estos ahorros fueran aún mayores.

No crea ningún tipo de dependencia del coste energía, ni de los ingresos ni a la propia familia. Al no tener coste alguno es una medida de muy fácil aplicación por parte de las familias, las cuales solo tienen que seguir una directrices establecidas a través del informe otorgado (Escala Likert de viabilidad técnica 5), no genera ningún tipo de sinergia económica al no agitar la economía local.

En cuanto a la Viabilidad legal no hay nada que se interponga en este medida (Escala Likert viabilidad legal/administrativa 3). No es una medida de recorrido, hay medidas de cierta relación en diversos ayuntamientos (Escala Likert 3).

HÁBITOS			
		Consumos	
	Unidades	Cambio de hábitos	Auditorías energéticas
Energía ahorrada	kWh/viv.año	362,25	0
Inversión	€/viv.año	0	0
Coste para la familia	€/viv.año	0	[0 , 1070]
Coste para la administración	€/viv.año	14500	14500
Dependencia coste energía/ingresos familia	SI/NO	NO	NO
Plazo	meses	1	1
Viabilidad técnica	Escala Likert 1	5	5
Durabilidad	Meses/años	Indefinida	Indefinida
Impacto ambiental	Escala Likert 2	4	3-4
Sinergias económicas locales	Escala Likert 3	3	3
Crea dependencia en las familias	SI/NO	NO	NO
Coherente con medidas existentes (local, prov., reg., nacional)	Escala Likert 4	3	4
Viabilidad legal/administrativa	Escala Likert 5	3	2

Tabla 15: Evaluación de las Soluciones mediante Hábitos. Fuente: Elaboración propia.

8.3.2 Auditorías Energéticas

Hay soluciones como el Bono social o los pagos por mal clima que se adoptan en situaciones de emergencia social y que solucionan el problema de una forma puntual, sin dotar a las familias de las herramientas necesarias para que no se vuelva a repetir. Sin embargo es necesario adoptar medidas como las Auditorías Energéticas en hogares vulnerables, que contribuyan no solo a reducir la Pobreza Energética de forma puntual e inmediata, sino que aporten soluciones definitivas en las que una familia pueda llegar a dejar de estar en situación de Pobreza Energética o vulnerabilidad.

Una Auditoría Energética se entiende como un análisis de los aspectos técnicos y económicos que afectan directa o indirectamente al consumo de una vivienda, teniendo como objetivo establecer mejoras orientadas a lograr un uso racional y eficiente de la energía.

Las auditorías dan a conocer de forma razonada los consumos a los habitantes del hogar, dotando de herramientas para hacer un uso racional de la energía, dar a conocer las tarifas energéticas que más se adaptan a sus necesidades y promover medidas desde la sustitución de electrodomésticos a una rehabilitación integral del hogar.

Como estas Auditorías Energéticas están orientadas a hogares en situación de Pobreza energética o vulnerables, hay que formar y dar a conocer todas las herramientas de ayudas y prestaciones sociales para hacer frente a las soluciones propuestas por la Autoría Energética. Remarca que resulta fundamental establecer un proceso formativo a las familias sobre eficiencia energética y buenas prácticas de consumo de la propia vivienda analizada.

Ejemplos como el proyecto ACHIEVE⁶⁹, financiado a través de Intelligent Energy Europe⁷⁰, en el que se han formado a trabajadores, se han realizado Auditorías Energéticas domiciliadas, y se ha trabajado en la reducción del consumo y costes energéticos. Los resultados han sido de 140 € y 300 kg de ahorro de CO₂ por año.

Las recomendaciones llevadas a cabo por EL Comité Económico y Social Europeo (CESE) recomiendan que las Auditorías Energéticas contemplen:

1. Medición de Consumos
2. Estudio de la facturación energética
3. Certificación Energética de la vivienda
4. Definición e implementación de acciones de mejora desde el punto de vista de:
 - i) Refrigeración Iluminación y electrodomésticos
 - ii) Agua Caliente Sanitaria
 - iii) Calefacción

Muchas de las soluciones que aportara la Auditoría energética se han tratado como solución independiente a esta, tal como el cambio de contrato que se incluye como punto estratégico de la Auditoría energética, o conclusiones finales como la necesidad de una rehabilitación integral o la implantación de un Kit de Aislamiento también se han tratado anteriormente como soluciones en sí mismas. Por ello no se establece que la Auditoría consiga en si misma ahorro de energía.

⁶⁹ <http://www.achieve-project.eu/>

⁷⁰ <https://ec.europa.eu/easme/en/intelligent-energy-europe>

Como la administración pública no tiene personal formado para estos fines, existe la necesidad crear este servicio. Para la realización de las Auditorías Energéticas hay dos principales formas. Primera opción, se puede externalizar el servicio, haciendo uso de una empresa externa a la administración a la cual habrá que hacer hincapié de la labor social del servicio. La segunda opción es que la administración pública forme a personal específico en esta materia. Este casi se ha dado en el Ayuntamiento de Barcelona, a través de un programa junto con Entitats Catalanes d'Acció Social (ECAS)⁷¹. En el que se formó mediante cursos de 128 h (Tirado Herrero, López Fernández, Irigoyen Hidalgo, Savary, & Jimenez Meleses, 2016) de duración a personas que después percibirían una remuneración de 1.070 € mensuales por su labor. El coste para la administración que se ha definido por esta labor es el de una persona dedicada en exclusiva a esta tarea, 14.500 €/año

La compañía CREA⁷² establece en 1 mes el tiempo para poder realizar una Auditoría completa proponiendo las respectivas soluciones. Existe la UNE EN 216 501 o más recientemente EN 16247 sobre Auditorías energéticas elaborado por el Comité Técnico de Normalización 216 de AENOR. Desde las comunidades autónomas se empiezan a desarrollar Guías de Auditorías Energéticas como la desarrollada por la Comunidad de Madrid⁷³ teniendo como objetivo establecer una herramienta para definir el plan de actuación energética de las comunidades de propietarios.

Como las soluciones finales pueden abarcar un abanico muy amplio, el impacto ambiental también, definido en la escala Likert como 3-4, de igual manera que para las Sinergias económicas locales.

Es coherente con medidas por la amplia aplicación en el terreno nacional de las mismas.

En cuanto a la viabilidad legal administrativa de la solución no hay normativa en relación a situaciones personales como sí que lo hay establecido para empresas por el Ministerio de Industria, Energía Y Turismo 1460 Real Decreto 56/2016⁷⁴, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía (escala Likert 2-3).

8.4 Soluciones basadas en un nuevo modelo de energía

8.4.1 Nuevo modelo de energía mediante sistemas comunitarios

La energía ha pasado de ser un ámbito sectorial de trabajo a convertirse en un eje prioritario de muchas ciudades.

Muchos ayuntamientos empiezas a formar las bases de un modelo energético más sostenible que no dependa del consumo de combustibles de origen fósil, altamente contaminantes.

Un nuevo modelo que reduzca el consumo de energía, aumente la eficiencia energética, favorezca la producción de energías limpias y las ponga al alcance de los ciudadanos. Con todo el ahorro económico que ello supone.

El cambio de modelo energético es una estrategia de gran alcance que implica recuperar la soberanía energética promoviendo la producción pública y ciudadana de energía (autoconsumo). Un cambio

⁷¹ <http://acciosocial.org/>

⁷² <http://www.crea.es/servicios/auditoria-energetica>

⁷³ <https://www.boe.es/boe/dias/2016/02/13/pdfs/BOE-A-2016-1460.pdf>

⁷⁴ <https://www.boe.es/boe/dias/2016/02/13/pdfs/BOE-A-2016-1460.pdf>

para dejar atrás la pobreza energética —con un servicio que garantice el suministro básico de la energía— y asegurando un modelo limpio, que evite las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estableciendo la ciudadanía en el centro de las políticas municipales, tomando un papel protagonista en esta transformación de gran alcance, incrementando la cultura energética de los ciudadanos y capacitándolos para participar activamente en este futuro sostenible.

La creación de Comercializadoras Públicas se enmarca dentro de un ambicioso plan para un nuevo modelo de energía. Como ejemplo referente está el establecido por el del Ayuntamiento de Barcelona⁷⁵ donde esta medida de gobierno fue aprobada por el propio Ayuntamiento en julio del 2016 con un presupuesto de 130 millones de euros. Su aprobación demuestra que la ciudad está encauzada en la creación de su propio modelo energético basado en el suministro de energía 100% renovable, con cero emisiones y accesible a todo el mundo de manera democrática.

Tiene como premisa la máxima generación energética local utilizando los recursos propios (fomentando el autoconsumo), ya sean renovables o residuales. Asimismo, deben resolverse los problemas que plantea la actual normativa energética y se tiene que hacer de la colaboración ciudadana una cuestión estratégica.

Los principales rasgos que define el modelo energético actual es tener como principales fuentes los combustibles fósiles, con una producción lejos de los puntos de consumo. El modelo de abastecimiento está centralizado en unas pocas manos lo que provoca una gran dependencia, en su mayoría formado por empresas privadas con precios altos, lo que provoca en el ámbito social desigualdad y pobreza energética en un gran porcentaje de ciudadanos, el usuario final tiene muy poco margen de maniobra.

El modelo de futuro al que se aspira pretende que las fuentes de energía sean principalmente renovables, y que provengan del autoabastecimiento, con producción ciudadana de km0 descentralizada. En la parte económica se pretende reducir costes para el usuario final, democratizando la generación, abriéndola a muchas más empresas por lo que se favorece el sector empresarial local. En lo social conseguir que la energía sea un servicio público al alcance de todos. Con un modelo que minimice los efectos del cambio climático y sostenible (Ajuntament de, 2016).

El Ayuntamiento de Barcelona, por ejemplo, tiene como objetivo una reducción de las emisiones de CO₂ del 40% respecto valores de 2005 (Escala Likert 5 sobre Impacto Ambiental), una ciudad que produzca energía muy cerca del punto de consumo y de forma limpia para llegar al objetivo del 100% de consumo municipal y residencial, apostando por las energías renovables y una ciudad eficiente y racional en el consumo de energía.

⁷⁵ <http://energia.barcelona/es/transicion-hacia-la-soberania-energetica>

Para ello los principales ejes de actuación para alcanzar la soberanía energética son⁷⁶:

- Diagnóstico y planificación
- Ahorro y eficiencia energética
- Generación de energía
- Abastecimiento de energía y garantía de suministro
- Capacitación, cultura energética y participación

Asimismo no basta con que los ayuntamientos promuevan un modelo energético distribuido, en el que se apueste por la soberanía energética, necesitan el compromiso institucional de los gobiernos autonómicos y estatales en todas sus políticas. Un importante paso adelante sería la elaboración de un Pacto Nacional por parte de los gobiernos autonómicos coherente con este planteamiento, que impulse el modelo distribuido a través de una acción política, jurídica, legislativa y técnica decidida a favor del denominado autoconsumo y balance neto. Teniendo especial relevancia la lucha activa contra la pobreza energética. A nivel estatal la situación no es para nada parecida, como pone de manifiesto las pasadas aprobaciones del Real Decreto 900/2015⁷⁷ (Escala Likert 1-2 de Viabilidad legal/administrativa) en el que se regulan las condiciones técnicas y económicas de las instalaciones de producción y suministro de energía eléctrica por autoconsumo, penalizando este tipo de instalaciones. Esta normativa supone una clara barrera al desarrollo de las políticas energéticas municipales.

8.4.1.1 Comercializadora Pública

Uno de los principales ejes de actuación para poner hacer el cambio a un nuevo modelo energético es el abastecimiento de energía y garantía de suministro⁷⁸. Para ellos los ayuntamientos deben de tener un papel activo para facilitar la generación de energía por parte de la ciudadanía, gestionar la producción (este punto se desarrollara ampliamente en el siguiente apartado de soluciones de Sistemas Comunes), comercialización y garantizar el suministro necesario a todas las familias en situación de vulnerabilidad o pobreza energética⁷⁹. Para ello la iniciativa que se aconseja es la creación de una Comercializadora Pública.

Una Comercializadora Publica establece como premisa el acceso a la energía para todos, entendido como un bien de primera necesidad. Se trabaja para garantizar el suministro energético en las mejores condiciones de calidad, sostenibilidad y costes. Por ello se establece que los costes para la familia son, como mínimo, como la mejor de las tarifas del mercado. Por ello se establecen los ahorros para las familias del apartado de soluciones como Cambio de Contrato (-376 €/año, -182 €/año), pero este margen se ve aumentado en el caso de lo propuesto por el nuevo modelo de energía en el cual los autoconsumidores pueden llegar a tener balance neto, el termino de electricidad por tanto se establece como un ahorro del 100% es decir -1.007,3 €/año. O en caso de vulnerabilidad se puede asumir la cuantía completa de la factura. Una comercializadora pública está subvencionada por lo que su objetivo primordial no es facturar más dinero, sino dar un servicio a los ciudadanos.

⁷⁶ <http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/es/que-hacemos-y-porque/energia-y-cambio-climatico/estrategia-transicion-energetica>

⁷⁷ <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10927>

⁷⁸ <http://energia.barcelona/es/suministro-basico-garantizado>

⁷⁹ <http://energia.barcelona/es/barcelona-energia-la-electrica-municipal><http://energia.barcelona/es/barcelona-energia-la-electrica-municipal>

Las comercializadoras públicas se encargan de realizar las funciones necesarias de compra y venta de energía, por lo que hace falta que dispongan de una unidad de comercialización de energía.

En paralelo se tienen que desarrollar procesos de capacitación de perfiles profesionales que realizaran un asesoramiento energético a personas en situación de pobreza energética o vulnerabilidad. Además, se tiene que estimular la colaboración entre administración pública y las organizaciones sociales que se dedican a desarrollar estrategias y protocolos de garantía de acceso a la energía.

Como medidas directamente establecida para hacer frente a la pobreza energética por parte de las una Comercializadora Pública, como por ejemplo el caso de la Comercializadora Pública Eléctrica de Cádiz⁸⁰, respecto a las medidas para asegurar el suministro existen medidas puntuales que se gestionan directamente con los clientes, como el aplazamiento de recibos, no aplicar ningún tipo de comisión por la devolución de recibos,... pero la mayor aportación a este programa se fundamenta en la colaboración y continua comunicación con el Ayuntamiento, en especial con los trabajadores dedicados a Asuntos Sociales.

Estrategias informáticas como el sistema de facturación, adaptándolo a la colaboración directa entre Ayuntamiento y Comercializadora Pública. Los aspectos fundamentales de esta colaboración son:

1. Existencia de clientes cuya facturación se asume total o parcialmente, siempre que no sobrepase unos límites establecidos por el Ayuntamiento. En el caso de la asunción parcial, el recibo que se emite al cliente es solo por la parte que le corresponde.
2. Pago puntual de facturas por parte del Ayuntamiento. En estos casos, cualquier proceso de suspensión del suministro es interrumpido en el caso que el Ayuntamiento, aunque no se haya realizado el pago, manifieste su intención de hacerlo. En ocasiones, la proximidad del corte no da tiempo a realizar una comunicación "formal" y, con la complejidad de controlar "a mano" determinadas situaciones, si se avisa de que un expediente de un cliente se está estudiando, se paraliza la orden de corte.

Siguiendo el ejemplo de la Comercializadora Pública de Cádiz, el importe de estas ayudas, tramitadas desde los Servicios de Asuntos Sociales del Ayuntamiento y tramitadas por esta Comercializadora, se han incrementado desde los 300.000 € del año 2013 a los 600.000 € anuales en la actualidad. Estas ayudas llegan a 2.000 familias⁸¹ (lo que supone una media de ayuda por familia de 300 €/año.viv.), siendo ayudas que se tramitan por los servicios de Asuntos Sociales del Ayuntamiento de Cádiz.

La colaboración de la Comercializadora Pública con el Ayuntamiento es, numéricamente, la más relevante, pero no es la única. Existen multitud de asociaciones como Cáritas, Cruz Roja, fundaciones, asociaciones de vecinos,... que gestionan el pago de recibos a personas en situación de necesidad. Por lo que la ayuda a las familias pueden llegar a oscilar entre los 300 €/año.viv. y 600 €/año.viv.

Poniendo de manifiesto que el nuevo modelo energético, esta es entendida como un bien básico para todo el conjunto de la sociedad y no una herramienta más para hacer negocio, permite que NO se cree dependencia ni respecto al coste de la energía ni a las familias.

En cuanto a la Viabilidad técnica este tiene que ser idéntica a cambiar de contrato por lo que es muy sencillo (Escala Likert de Viabilidad Técnica 5).

⁸⁰ <http://www.electricadecadiz.es/>

⁸¹ http://www.diariodecadiz.es/cadiz/solo-familia-atendidas-pedido-estatal_0_1218178384.html

El plazo es idéntico al de un cambio de contrato, 15-20 días.

Existen comercializadoras públicas funcionando, sin embargo el nuevo modelo de energía provoca la evolución de las mismas como el establecimiento del autoconsumo y posibilidad de las familias de conseguir un balance 0, por lo que actualmente hay pocas medidas de este tipo (escala Likert 3 Coherente con medidas existentes).

SOLUCIONES BASADAS EN UN NUEVO MODELO DE ENERGÍA				
		Sistemas comunitarios		
	Unidades	Comercializadora pública	Sistemas comunes: finca, calle, barrio	Parques de viviendas
Energía ahorrada	kWh/viv.año	0	[2.025, 5.040]	[4.519,7, 6.091,4]
Inversión	€/viv.año	[-1.007,3 , -182]	6.600 €/viv	126.000 €/viv
Coste para la familia	€/viv.año	0	[-840,7 , -333,9]	[-893,15 , -535,38]
Coste para la administración	€/viv.año	300	66.000 €/viv	126.000 €/viv
Dependencia coste energía/ingresos familia	SI/NO	NO	NO	NO
Plazo	meses	15-20 días	3 meses	24 meses
Viabilidad técnica	Escala Likert 1	5	2	2
Durabilidad	Meses/años	Indefinida	Indefinida	Indefinida
Impacto ambiental	Escala Likert 2	5	5	5
Sinergias económicas locales	Escala Likert 3	3	4	4
Crea dependencia en las familias	SI/NO	NO	NO	NO
Coherente con medidas existentes (local, prov., reg., nacional)	Escala Likert 4	3	3	2
Viabilidad legal/administrativa	Escala Likert 5	2-3	2	3

Tabla 16: Evaluación de las Soluciones mediante Nuevo Modelo de Energía. Fuente: Elaboración propia.

8.4.1.2 Sistemas comunes: finca, calle, barrio

Teniendo una estrecha relación con el punto de soluciones mediante generación con energías renovables y avalado por el Comité Económico y Social Europeo (CESE), la inclusión de sistemas de autoconsumo, también con energías renovables, en sistemas comunes (finca, calle, barrio...) supone una estrategia de gran impacto sobre la Pobreza Energética. Dado que minimiza el gasto en energía, contribuye a la conservación del medio ambiente, y limita los gastos que supone la instalación de autoconsumo para una sola vivienda. Este tipo de tecnología permite una distribución descentralizada, favoreciendo la soberanía individual a través del autoconsumo (mediante paneles solares fotovoltaicos y térmicos, calderas de biomasa, sistemas geotérmicos, turbinas minieólicas, etc.), devolviendo a la ciudadanía cierto control sobre decisiones energéticas.

Citando algunas de las ventajas del autoconsumo:

1. Unión Española Fotovoltaica (UNEF) afirma que el autoconsumo para una familia puede llegar del 60% al 80% (para una vivienda tipo en Valencia supone de 4.050 kWh/año a 5.400 kWh/año)
2. Favorece la eficiencia energética general del Sistema Eléctrico Español, se evitan pérdidas entorno del 10% por distribución y transporte.
3. Favorece la democratización del sector de la energía en España, mejorando favoreciendo la competencia y aumentando la producción renovable en España, por lo que mejorarían los precios de la energía.
4. Contribuye positivamente a la generalización del consumo responsable.
5. Contribución al cumplimiento del objetivo 20-20-20 incluido en la Estrategia Energética de la Unión Europea.

Se recomienda fomentar la producción descentralizada de energía renovable, especialmente en viviendas con Pobreza Energética. Esta producción descentralizada puede realizarse por sistemas comunes de diferente tamaño, producción por finca, calle o barrio.

Para ello, en primer lugar se deberían revisar las ordenanzas municipales para eliminar las trabas administrativas innecesarias que pudieran dificultar la instalación y posterior operación de sistemas de abastecimiento energético a partir de energías renovables.

Además se pueden establecer medidas fiscales de fomento de las Energías Renovables, como el establecimiento de bonificaciones en ordenanzas fiscales para proyectos de autoconsumo.

Desafortunadamente, como sucede con las estrategias de rehabilitación energética del parque inmobiliario, la principal dificultad en la generación de energía a partir de sistemas comunes radica en la elevada inversión que requieren. Por este motivo, la Administración Pública debe establecer modelos de financiación y subvención que permitan la implementación de este tipo de tecnologías renovables en las viviendas más vulnerables.

Desde el Ayuntamiento de Barcelona⁸² durante el periodo 2010-2014 implanto 40 instalaciones de generación eléctrica renovable, instalando 900 kWp y una generación de 1 GWh/año, lo cual equivale al consumo de 150 viviendas para todo un año, con un coste de 6.4 M€. Existiendo en el territorio

82

http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/MesuraGovern_TransicioSobiraniaEnergetica.pdf

nacional varios casos como ejemplo, la urbanización Rosa de Luxemburgo⁸³, en el que 34 viviendas unifamiliares instalan autoconsumo, o la nueva urbanización La Pinada⁸⁴ en Valencia. Las previsiones de ahorro de energía de la urbanización Rosa de Luxemburgo estiman un ahorro del 30% (2.025 kWh/año.viv). Son ejemplo que gracias a la decisión del Tribunal Constitucional de anular el artículo 4.3 del real decreto⁸⁵, el cual permite el autoconsumo en España, a la espera de que las comunidades autónomas regulen la materia y de esta forma varios bloques de viviendas puedan compartir generación eléctrica para autoconsumo.

Aun con esta buena noticia siguen persistiendo trabas al autoconsumo, el decreto vigente también contempla un sobrecargo específico para los que cuenten con baterías para almacenar parte de la electricidad producida por sus paneles solares; incluye barreras burocráticas como la solicitud de un informe de conexión a las compañías eléctricas; recoge barreras técnicas como la obligación de colocar los equipos de medida en un lugar accesible y cerca del punto de conexión a la red de distribución, lo que encarece la instalación... El Ministerio de Energía se ha mostrado abierto a negociar con el resto de partidos políticos fórmulas que permitan aligerar los trámites y eliminar algunas de estas trabas. Además por el momento la norma aprobada por el Gobierno no recogió la principal reclamación del sector: el balance neto tal y como señala El Independiente⁸⁶ (2 escala Likert de Viabilidad técnica) (Viabilidad legal/administrativa 2 escala Likert) (3 escala Likert Coherente con medidas existentes)

El precio por kW de potencia instalado tiene de media 1.500 €⁸⁷, la potencia usualmente contratada por los hogares está en 4.4kW. Por lo que la inversión asciende a 6.600 €.

Los ahorros de las familias suponiendo un ahorro del 30% en energía:

- Consumo energía final eléctrica: $5.250 * 0,7 = 3.675$ kWh/viv.año

- Consumo energía final ACS: $1.496,4 * 0,7 = 1.047$ kWh/viv.año

Lo que supone un ahorro de energía de 2.025 kWh/viv.año.

Calculando el término de energía final eléctrica con un ahorro del 30%:

$$3.675 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) * (0,044027 \text{ €/kWh} + 0,07436 \text{ €/kWh}) = 435 \text{ €/}(\text{viv. año}) \quad \text{Ec. (23)}$$

Sumando termino de energía, equipos de medida y control, impuesto sobre la electricidad, termino de potencia e IVA21%

$$(435 + 205.1 + 40.15 + 6.84) * 1.21 = 831,4 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (24)}$$

⁸³ <http://www.elsalmoncontracorriente.es/?Una-urbanizacion-de-Madrid-impulsa>

⁸⁴ https://www.barriolapinada.es/?gclid=EAlalQobChMIqKeltt_n2wiVR4iPCh3dDwnKEAAYASAAEgKbkvD_BwE

⁸⁵ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-7644>

⁸⁶ <https://www.elindependiente.com/economia/2017/06/10/como-producir-luz-en-tu-casa-asi-queda-el-autoconsumo-tras-la-sentencia-del-tc/>

⁸⁷ <https://www.cuentasclaras.es/mi-dinero/placas-solares-son-rentables/>

Calculando los términos de energía final ACS con un ahorro del 30%:

Termino de energía

Se establece un precio de 0,050399 €/kWh

$$1.047 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) * 0,050399 \text{ €/kWh} = 52,77 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (25)}$$

Impuesto especial sobre hidrocarburos

Termino fijo por kWh de 0,00234.

$$1.047 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) * 0,00234 \text{ €/kWh} = 2,44 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (26)}$$

Sumando término de energía e impuesto especial sobre hidrocarburos y aplicando el IVA (21%):

$$(52,77 + 2,44) * 1,21 = 66,81 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (27)}$$

La factura conjunta anual de todos los consumos energéticos en una vivienda tipo es de 1.231,7 €/año.viv, si se establecen medidas de autogeneración por sistemas comunes la factura de 897 €/año.viv, lo que supone un ahorro de 333,9 €/año.viv. para un ahorro energético del 30%

Si el margen de mejora se establece con los cálculos más favorables (80%), el ahorro económico es:

- Consumo energía final eléctrica: $5.250 * 0,2 = 1.050 \text{ kWh}/\text{viv. año}$
- Consumo energía final ACS: $1.496,4 * 0,2 = 299 \text{ kWh}/\text{viv. año}$

Teniendo un ahorro de energía anual de 5.400 kWh/viv.año

Repitiendo los cálculos anteriores para un ahorro del 80%, la factura conjunta anual de todos los consumos energéticos es de 391 €/año.viv, llegando a un ahorro de 840,7€/viv.año.

8.4.1.3 Parques de viviendas

Mediante esta medida se pretende facilitar una vivienda a familias vulnerables o en situación de pobreza energética, cuando su situación sea tan crítica que la mejor opción es el realojo, mediante la creación de Parques de Viviendas Sociales. Estas viviendas se enmarcan dentro de la ley europea sobre construcción, la 2010/UE/31⁸⁸, aprobada el 19 de mayo de 2010, que entrará en vigor el 31 de diciembre de 2020 y que obliga a que las nuevas construcciones públicas y privadas, sean 'Nearly Zero Energy Buildings⁸⁹' (nZEB), es decir, edificios de Consumo Energético Casi Nulo (EECN).

Para alcanzar el objetivo marcado por la nueva Directiva Europea, el gobierno de cada país debe presentar un plan de acción con plazos y condiciones correspondientes. Países como Austria o Dinamarca ya lo han hecho, mientras que en España, el Ministerio de Fomento está aún trabajando

⁸⁸ <https://www.boe.es/doue/2010/153/L00013-00035.pdf>

⁸⁹ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings/nearly-zero-energy-buildings>

en un nuevo documento del Código Técnico de la Edificación (CTE) que entrará en vigor en 2019 y en el que estarán determinados los nuevos límites, se podría establecer un nivel de escala Likert de 3 en viabilidad legal, pero esta normativa no hace referencia a la pobreza energética por lo que en la escala Likert de viabilidad legal/administrativa se le asigna un 2.

Las viviendas Passivhaus⁹⁰ tienen como premisa un altísimo nivel de eficiencia energética, se estima que la demanda energética de estas viviendas es entre un 70% y un 90% inferior al de una vivienda tradicional, si bien tiene un sobrecoste de construcción entre un 3% y un 8% superior al de una vivienda tradicional, este se amortiza entre los 5 y 10 primeros años, cuando la vida útil de una vivienda es de 50 años.

En la nueva normativa se exige que el poco consumo de energía que puedan tener los edificios no afecte a la salud de sus habitantes. Una buena orientación, un buen aislamiento, la instalación de placas fotovoltaicas y fachadas ventiladas, los sistemas solares térmicos, la biomasa, la geotermia o la energía eólica, entre otros, son algunas de las medidas que pueden ayudar a los inmuebles a reducir su demanda energética.

Como ejemplo de Viviendas Sociales bajo el marco normativo 'Nearly Zero Energy Buildings' (nZEB) ya construidas en España encontramos el edificio A-32, 171 viviendas sociales en Salburua (Vitoria-Gasteiz), diseñado según criterios de eficiencia energética y aprovechamiento de energía renovable. El estudio realizado "Experiencia de uso y operación de un edificio de 171 viviendas sociales de energía casi nula. Análisis ambiental y socio-económico"⁹¹ (Ortiz de Elgea, Grisaleña, Hernández, & Sanchez, 2018) indica que la inversión adicional en instalaciones (0,43 %) y mejoras energéticas del edificio (2,51%), que ascienden a un 2,94% de la inversión inicial, repercuten en unos ahorros de energía para el usuario del 67%. Si nos fijamos en los consumos de una vivienda tipo en Valencia calculado en apartados anteriores supondría un consumo final de:

- Consumo energía final eléctrica: $5.250 * 0,33 = 1.732,5 \text{ kWh/viv.año}$
- Consumo energía final ACS: $1.496,4 * 0,33 = 493,8 \text{ kWh/viv.año}$

Lo que supone un ahorro de energía de 4.519,7 kWh/viv.año.

Calculando el término de energía final eléctrica con un ahorro del 67%:

$$1.732,5 \text{ kWh/(viv. año)} * (0,044027 \text{ €/kWh} + 0,07436 \text{ €/kWh}) = 205,1 \text{ €/viv. año} \quad \text{Ec. (28)}$$

Sumando termino de energía, equipos de medida y control, impuesto sobre la electricidad, termino de potencia e IVA 21%:

$$(163,96 + 205,1 + 40,15 + 6,84) * 1,21 = 503,4 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (29)}$$

⁹⁰ <http://www.energiehaus.es/passivhaus/definicion/>

⁹¹ <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-experiencias-uso-operacion-edificio-171-viviendas-sociales-energia-casi-nula-analisis-ambiental-socio-economico>

Calculando los términos de energía final ACS con un ahorro del 67%:

Termino de energía

Se establece un precio de 0,050399 €/kWh

$$493,8 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) * 0,050399 \text{ €/kWh} = 24,88 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (30)}$$

Impuesto especial sobre hidrocarburos

Termino fijo por kWh es de 0.00234 €.

$$493,8 \text{ kWh}/(\text{viv. año}) * 0,00234 \text{ €/kWh} = 1,55 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (31)}$$

Sumando término de energía e impuesto especial sobre hidrocarburos y aplicando el 21 % de IVA:

$$(24,88 + 1,55) * 1,21 = 31,98 \text{ €/año} \quad \text{Ec. (32)}$$

La factura conjunta anual de todos los consumos energéticos en una vivienda tipo es de 1.231,7 €/año.viv, para una vivienda Passivhaus de la misma tipología es de 535,38 €/año.viv, lo que supone un ahorro de 696,32 €/año.viv.

Los cálculos de ahorro se han basado en los establecidos en una vivienda tipo, posiblemente para nuevas construcciones las fuentes de energía eliminen por completo el uso de combustibles fósiles, pero la referencia de ahorro se tiene que realizar sobre consumos y pagos originales.

Si el margen de mejora se establece con los cálculos más favorables (90%), el ahorro económico es:

- Consumo energía final eléctrica: $5.250 * 0,1 = 525 \text{ kWh}/\text{viv.año}$
- Consumo energía final ACS: $1496,4 * 0,1 = 149,6 \text{ kWh}/\text{viv.año}$

Teniendo un ahorro de energía anual de 6.091,4 kWh/viv.año

Repitiendo los cálculos anteriores para un ahorro del 90%, la factura conjunta anual de todos los consumos energéticos es de 337,85 €/año.viv, llegando a un ahorro de 893,15€/viv.año.

Según datos del realojo de 150 familias del sector 6 de la cañada Real en la Comunidad de Madrid⁹², el coste asciende a 18.000.000 €, por lo que el coste por vivienda es de 120.000 €, tal y como se ha comentado anteriormente el sobrecoste en la construcción de una vivienda Passivhaus es de media 5%, por lo que el coste para la administración asciende a 126.000 €, teniendo un plazo de 2 años para los realojos.

Es una solución que permite unas sinergias económicas locales favorables (Escala Likert 4).

⁹²<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadname=Content-Disposition&blobheadvalue=filename%3D171127+NP+Acuerdo+Ca%C3%B1ada+Real.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352943155018&ssbinary=true>

En muchos casos la normativa actual se autoabastecimiento y la falta de normativa por parte de España provoca que no haya medidas en este aspecto (Poco Coherente con medidas existentes, escala Likert 2).

Citando un ejemplo de la Unión Europea, en Holanda hay proyectos de Zonas de energía cero (GEN)⁹³, como el acordado entre el Gobierno central y cinco empresas inmobiliarias para renovar 111.000 viviendas sociales y hacer que tengan un nivel de consumo energético casi nulo con un contrato de rendimiento energético a 30 años financiado a partir del ahorro energético a largo plazo.

9 CONCLUSIONES

Entendiendo la Pobreza Energética como un problema real, el cual afecta a un porcentaje importante de la población en la ciudad de Valencia, este ha sido medido según diferentes índices mediante los cuales se ha determinado que llega desde el 10.16% según el índice LIHC, pasando por el 11.91 % del R10%, el 18.18% de 2M y 23.23% de MIS, hasta llegar a los 32.69% del índice de percepciones. El uso de un indicador u otro depende de la perspectiva de la Pobreza Energética que se utilice, es decir, las dimensiones de la pobreza energética que quieran ser mitigadas.

Un hogar es pobre energéticamente cuando es incapaz de pagar a cambio de una cantidad de servicios energéticos que satisfagan sus necesidades domésticas, o tiene la obligación de destinar una parte excesiva de sus ingresos para poder llegar a hacer frente a las facturas energéticas, provocando dificultades o la imposibilidad de mantener el hogar en unas condiciones adecuadas de temperatura a un precio justo.

Son varios los estudios que han analizado las causas que provocan la aparición de este problema, siendo difícil de entender su existencia en pleno siglo XXI y desarrollándose en una ciudad perteneciente a un país industrializado.

En este proyecto se han recopilado siete grandes causas del fenómeno, teniendo como labor la propuesta de soluciones que consigan dar respuesta a todas las causas. En este proyecto ha quedado claro que no es posible obtener una solución que consiga dar respuesta a todas las causas que provocan la Pobreza Energética, pero si es posible atajarla proponiendo soluciones que se enmarquen en diferentes ámbitos. Incluso una misma solución puede llegar a dar respuesta a diferentes causas. Al establecer diferentes tipos de soluciones enmarcadas en diferentes ámbitos permite concretizar con mayor facilidad su ámbito de actuación.

Las soluciones propuestas se han dividido en cuatro grandes grupos, teniendo en total quince soluciones diferentes. Los criterios con los cuales se miden estas soluciones son catorce, los cuales han sido enmarcados en la misma línea de desarrollo que los soluciones e intentan medirlas desde los ámbitos más amplios, consiguiendo de esta forma medir las soluciones sin discriminar ningún actor social, económico, temporal, energético... importante.

Siendo los bajos ingresos de muchas unidades familiares una de las principales causas que motivan la aparición de la Pobreza Energética cabe mencionar que para atajar esta problemática se han establecido una serie de soluciones económicas las cuales, en su mayoría, se pueden enmarcarse en soluciones de emergencia social, ya que son de aplicación directa y hacen desaparecer el problema de forma inmediata pero solo temporalmente. Estas medidas se encargan de dotar de unas ayudas a las viviendas en situación de pobreza energética, aumentando de esta forma los ingresos del hogar.

⁹³ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS_STU\(2016\)579327_ES.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/579327/EPRS_STU(2016)579327_ES.pdf)

Estas soluciones son las Subvenciones para consumo de energía y Pagos por mal clima. La otra vertiente de las soluciones económicas es la de reducir costes mediante el Bono Social o Cambio de contrato. Como hemos mencionado anteriormente las soluciones no son estancas en sí mismas, y todos los grupos de soluciones se van a ver favorecidos mediante la actuación de las medidas de Cambio de hábitos y Auditorías energéticas. Se ha definido la Auditoría energética, no como una solución en sí misma, sino como una ayuda y una herramienta para el resto de soluciones.

Las prácticas, entendidas como falta de hábitos y formación en eficiencia energética son en sí mismas un problema, el cual tiene planteada una solución específica para ella sola como es la de Cambio de hábitos, una solución con grandes ventajas ya que pueden llegar a conseguir grandes ahorros energéticos con una inversión nula y de forma definitiva gracias a la formación de las personas más vulnerables en temas energéticos.

Volviendo a las soluciones económicas estas son medidas que pueden llegar de forma rápida a un gran porcentaje de la sociedad, pero que al no ser definitiva ni dotas a los afectados de las herramientas para que ello no vuelva a suceder crean dependencia de las mismas, a la par que no consigue una reducción en el consumo de energía por lo que medioambientalmente puede llegar a ser un grupo de soluciones indiferente.

Las acciones mediante rehabilitación de viviendas obedecen a la necesidad de dar solución a otra de las principales causas de Pobreza Energética como es la Inadecuada eficiencia energética de las viviendas. Estas soluciones abarcan desde la mejora del aislamiento mediante Kits de aislamiento o Prestamos para aislamiento, a la mejora de los equipos que conforman estas viviendas. Son medidas que económicamente comprenden un gran abanico de presupuestos, ya que pueden ir desde la implantación de un sencillo Kit de aislamiento hasta la rehabilitación energética integral de una vivienda, pasando por ayudas que otorgan descuentos en la renovación de electrodomésticos. Las principales ventajas que se han manifestado en el estudio de las mismas es que son soluciones definitivas o de una durabilidad muy amplia, las cuales se basan en dotar a los afectados de los medios suficientes para hacer frente a la problemática por lo que no crea dependencia. Se basan en la reducción en el consumo de energía, con la disminución de emisiones de CO₂ que ello supone, y en la medida de lo posible, incentivar el cambio a fuentes de energía renovables, por lo que son soluciones que pueden llegar a tener un beneficioso impacto medioambiental.

El actual precio de la energía es un problema transversal, en el que todas las soluciones propuestas hacen hincapié, pero donde dos soluciones han despuntado sobre el resto como son el cambio de hábitos y/o el cambio de contrato.

Siendo la accesibilidad al recurso, provocado por cortes de suministro de las compañías eléctricas, un problema que provoca en muchas familias estrés y miedo, se pretende buscar como solución la imposibilidad de que ello ocurra. Las soluciones mediante nuevo modelo energético como pueden ser Comercializadoras públicas, Sistemas comunes (finca, calle, barrio...) o Parques de viviendas, establecen como prioridad asegurar el suministro energético, al entender la energía no como un elemento de consumo sino como un recurso imprescindible para los ciudadanos. No solo eso, sino que se han erigido como unas de las soluciones más efectivas por ser definitivas, por presentar grandes ventajas medioambientales al recurrir a fuentes energéticas renovables y, aun siendo económicamente costosas en algunos casos, se han propuesto medidas o formulas mediante las cuales la inversión nunca superara el gasto por energía ahorrada, o esta será amortizada en un plazo asumible.

Parte de las soluciones mediante mejora de la eficiencia de equipos (equipos de climatización, combustión, electrodomésticos, generación mediante renovables, obligación a dueños de viviendas alquiladas) pretenden acabar con el problema que tienen muchos hogares para poder cambiar de aprovisionamiento energético, como por ejemplo cambiar de electrodomésticos ya que no disponen de los recursos suficientes. Estas soluciones que atienden a este problema en concreto tienen las mismas ventajas presentadas previamente como beneficios ambientales, gran durabilidad, económicamente aceptables y las cuales no crean dependencia.

Las soluciones propuestas para combatir la Pobreza Energética en este Trabajo Fin de Grado se han diseñado a partir del análisis de las causas del fenómeno, asegurando de esta forma que las medidas propuestas se alinean en la resolución del problema. La relación entre las causas del fenómeno y al menos una de las soluciones es imprescindible para tener resultados positivos a la hora de combatir el problema, ya que una falta de relación entre causas y soluciones provocaría soluciones poco o nada eficaces.

Estas soluciones han sido medidas mediante la aplicación de unos criterios que pretenden abarcar la problemática desde el mayor número de puntos de vista posibles, atajando de esta forma el problema en todos sus ámbitos. Este Trabajo pretende servir como antesala a posibles nuevos trabajos que permitan evaluar todas las mediciones que se han conseguido dando valores mediante los criterios propuestos a las soluciones contra la pobreza energética, y de esta forma poder llegar a evaluar las soluciones obteniendo la/las mejor/es de ellas.

La finalidad de este trabajo no es la de evaluar las soluciones medidas, pero pueden vislumbrarse que las soluciones que consiguen una implantación más duradera, utilizando menos recursos con el consiguiente ahorro energético y económico, y no crean dependencia en las familias pueden llegar a ser candidatas a soluciones óptimas para hacer frente a la Pobreza Energética, independientemente de la inversión inicial de la medida.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Ajuntament de, B. (2016). *Mesura de govern: Transició cap a la Sobirania energètica*. Barcelona.
- Ambientales, A. d. (2018). *Ciclo de Talleres de Pobreza Energética*. Valencia.
- Boardman, B. (1991). *Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth*. . London: Belhaven Press.
- Boardman, B. (2012). *Fuel poverty synthesis: Lessons learnt, actions needed*. Oxford.
- Brazier, K., Wang, W., & Waddams Price, C. (2012). *Objective and subjective measures of fuel poverty*.
- Centro de documentación y estudios, S. (2013). *La pobreza energética en Guipuzkoa*.
- Coulon, P. y. (2013). *Por una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética*. Bruselas: Comité Económico y Social Europeo.
- Dahlbom, B., Greer, H., Egmond, C., & Jonkers, R. (2009). *Cambiando los hábitos de consumo energético. Directrices para programas dirigidos al cambio de comportamiento*. Madrid: IDAE.
- DOCV. (2015). *Info. Plan Generalitat Valenciana contra la Pobreza Energética*. Valencia, Valencia.

- Ecoserveis. (2009). *Guiapràctica: Com actuar davant la pobresaenergètica. Detenció i avaluació. Elaborado en colaboración del Institut Català d'Energia*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Gordon, D., & Fahmy, E. (2008). *A SMALL AREA FUEL POVERTY INDICATOR FOR WALES*. Bristol.
- Government, H. (2015). *Cutting the cost of keeping warm. A fuel poverty strategy for England*. London: Williams Lea Group.
- Hills, J. (2012). *Getting the measure of fuel poverty: final report of the Fuel Poverty Review*. London.
- Hills, J. (2012). *Getting the measure of fuel poverty: final report of the Fuel Poverty Review*. London.
- IDAE. (2011). *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*. Madrid.
- Instituto Ingeniería Energética, U. P. (2016). *Proyecto de mapa de la Pobreza Ergética para el Ayuntamiento de Valencia*. Valencia.
- Jiménez, A. (2012). *ACCIÓN SOCIAL DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ENERGÉTICO PRESENTES EN EL IBEX 35*. barcelona: Centro de Investigación de Economía y Sociedad.
- Kennedy, S., & Foster, D. (2018). *Cold Weather Payments for winter 2017-2018*. House od Commons Library.
- Koh, L., Marchand, R., Genovese, A., & Brennan, A. (2012). *Fuel Poverty, Perspectives from the front line*. Sheffield: Centre for Energy Environment and Sustainability.
- Liddell, C. (2012). *Fuel povertycomesofage: Commemorating 21 years of research and policy*. Coleraine.
- Liddell, C., Morris, C., McKenzie, P., & Rae, G. (2010). *Defining Fuel Poverty in Northern Ireland*. Ulster.
- Liddell, C., Morris, C., McKenzie, S., & Rae, G. (2012). *Measuring and monitoring fuel poverty in the UK: National and regional perspectives*. Coleraine.
- Lluch Frechina, E., Esteve Pérez, E., & Hortal Miguel, B. (2015). *¿Recuperación? Enfoque agregado versus enfoque de la privación*. Valencia.
- López Fernández, J., & Perero Van Hove, E. (2013). *Guía práctica sobre la Certificación de la Eficiencia Energética de Edificios*. Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales.
- Malosse, H. (2013). Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema «Por una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética». Bruselas: Diario Oficial de la Unión Europea.
- Malosse, H. (2013). Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la renta mínima europea e indicadores de pobreza (Dictamen de iniciativa). Bruselas.
- Martinez-Quintanilla Navarro, R. (2016). *Evaluación de la pobreza energética en la ciudad de Valencia. Mapas por distritos e indicadores*.
- Moore, R. (2012). *Definitions of fuelpoverty: Implications for policy*. Surrey.
- Nolay, P. (2006). *EPEE project: European fuel Poverty and Energy Efficiency*. Valbonne.
- Ortiz de Elgea, A., Grisaleña, D., Hernández, P., & Sanchez, B. (2018). *Experiencias de uso y operación de un edificio de 171 viviendas sociales de energía casi nula. Análisis ambiental y socio-económico*. Obtenido de <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion->

experiencias-uso-operacion-edificio-171-viviendas-sociales-energia-casi-nula-analisis-ambiental-socio-economico

- Pye, S., & Dobbins, A. (2015). *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures*.
- Romero, J., Linares, P., López Otero, X., Labandeira, X., & Pérez Alonso, A. (2014). *Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación*. Vigo.
- Salmerón, J., Cerezuela, A., & Salmerón, R. (2011). *Escala de calificación energética para edificios existentes*. Madrid.
- Salmerón, J., Cerezuela, A., & Salmerón, R. (2011). *Escala de calificación energética para edificios existentes*. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Thurley, D., & Kennedy, S. (2017). *Winter Fuel Payments update*. House of Commons Library.
- Tirado Herrero, S., López Fernández, J. L., Irigoyen Hidalgo, V. M., Savary, P., & Jimenez Meleses, L. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis*. Asociación de Ciencias Ambientales. Madrid.
- Tirado Herrero, S., López Fernández, J., & Martín García, P. (2012). *Pobreza energética en España, Potencial de generación de empleo derivado de la rehabilitación energética de viviendas*. Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales.
- Ward, K. (2015). *Fuel Poverty Mapping of the City of Edinburgh for the City of Edinburgh Council*. Edinburgh.
- Zygierewicz, A. (2016). *Aplicación de la Directiva sobre eficiencia energética (2012/27/UE): sistemas de obligaciones de eficiencia energética*. Bruselas.

DOCUMENTO 2: PRESUPUESTO

Contenido

1	CONSIDERACIONES PREVIAS	2
2	RECURSOS HUMANOS.....	2
3	AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS	3
4	COSTES GENERALES.....	4
5	RESUMEN PRESUPUESTO.....	4

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Coste de recursos humanos en el estudio. Fuente: Elaboración propia.	2
Tabla 2: Amortización equipos informáticos. Fuente: Elaboración propia.	3
Tabla 3: Costes generales. Fuente: Elaboración propia.	4
Tabla 4: Presupuesto global. Fuente: Elaboración propia.....	4

1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Este apartado contempla el estudio del presupuesto para el Trabajo Final de Grado Caracterización técnica, económica y social de las soluciones a la pobreza energética. El periodo de este estudio que abarca la obtención de documentación previa, proceso de obtención de datos, cálculos y obtención de conclusiones es de, aproximadamente, 6 meses.

En este documento se reflejan los costes totales, contabilizando recursos humanos, amortización de equipos informáticos empleados para el trabajo y los costes generales.

2 RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos empleados en la realización de este trabajo son:

- Ingeniero junior
- Docente investigador Doctor especialista en la materia actuando como director y revisor del trabajo

Por parte del ingeniero junior sus labores son:

- Revisión de la documentación previa
- Desarrollo de la memoria
- Cálculos necesarios

Por parte del docente investigador Doctor las labores son:

- Introducir las bases mediante reuniones y facilitando documentación previa al ingeniero junior
- Revisión/corrección del trabajo del ingeniero junior

La siguiente tabla muestra los costes derivados del trabajo, proporcionados por el departamento de recursos humanos.

Coste Recursos Humanos			
Personal	Tiempo empleado	Coste unitario	Coste total
Ingeniero junior	360 h	22,5 €/h	8.100 €
Docente ingeniero Doctor	30 h	70 €/h	2.100
TOTAL			10.200 €

Tabla 1: Coste de recursos humanos en el estudio. Fuente: Elaboración propia.

3 AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

Los equipos informáticos utilizados son uno para el docente investigador Doctor y otro equipo utilizado por el ingeniero junior. Siendo la amortización del docente investigador Doctor de 30 h y de 360 h por parte del ingeniero junior. El software utilizado por los dos es el paquete Microsoft Office. A parte se utiliza una impresora también para los dos.

El coste de amortización de los equipos se describe en la siguiente tabla.

Concepto	Precio	Periodo total de amortización	Periodo amortización por TFG	Coste amortización
Packard Bell EasyNote TS	750 €	5 años	6 meses	62,5 €
PC Premium IV 2GHz (investigador Doctor)	1200 €	5 años	0,5 meses	10 €
Software MS Office (ingeniero junior)	500 €	2 años	6	125 €
Software MS Office (investigador Doctor)	500 €	2 años	0,5 meses	10 €
TOTAL				207,5 €

Tabla 2: Amortización equipos informáticos. Fuente: Elaboración propia.

4 COSTES GENERALES

Se consideran todos los costes necesarios que acarrea el desarrollo del trabajo, siendo estos desplazamientos, conexión a internet, material de oficina, consumo eléctrico y teléfono.

Se calcula 14 desplazamientos al despacho de trabajo del docente investigador Doctor, coste medio 15 €/desplazamiento. El conjunto de conexión a internet, material de oficina y teléfono es el comprendido para 6 meses

Concepto	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Desplazamientos	14 desplazamientos	15 €/desplazamiento	210 €
Conjunto internet, material oficina, y teléfono	6 meses	5 €/mes	30 €
TOTAL			240 €

Tabla 3: Costes generales. Fuente: Elaboración propia.

5 RESUMEN PRESUPUESTO

El presupuesto total para la realización de este proyecto es el citado en la siguiente tabla.

Concepto	Importe
Coste de los recursos humanos	10.200 €
Amortización de los equipos informáticos	207,5 €
Costes generales	240 €
Presupuesto ejecución material	10.647,5 €
Beneficio industrial (6%)	638,85 €
Presupuesto industrial	11.286,35 €
IVA (21%)	2.370,13 €
Presupuesto por contrato	13.265,48 €

Tabla 4: Presupuesto global. Fuente: Elaboración propia.

El presupuesto de ejecución por contrato tiene un presupuesto total de: 13.265,48 € (trece mil doscientos sesenta y cinco con cuarenta y ocho céntimos).