

ecoserveis

FORMACIÓN AGENTES ENERGÉTICOS

**EDICIÓN
2022**



CRÉDITOS

- **Coordinación, autoría y diseño:**
Ecoserveis.
- **Contribuciones:**
UTE: Asociación Bienestar y Desarrollo (ABD) – Fundación
Asociación Bienestar y Desarrollo (FABD) – Associació
Ecoserveis.
- **Maquetación:**
Ecoserveis.

ÍNDICE

Tema 1 Pobreza energética	Pág. 4
Tema 2 Introducción a la energía	Pág. 30
Tema 3 Hogares, energía y agua	Pág. 54
Tema 4 Seguridad de las instalaciones	Pág. 112
Tema 5 Monitores energéticos	Pág. 152
Tema 6 Edificación	Pág. 170
Tema 7 Emergencia climática y transición energética	Pág. 180

1

**POBREZA
ENERGÉTICA**



1

POBREZA ENERGÉTICA

TEMA 1 - POBREZA ENERGÉTICA

1.1 LA POBREZA ENERGÉTICA

1.1.1 DEFINICIÓN

La pobreza energética es un problema que afecta a más del 11% de la población en Europa según datos del Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea). En España esta cifra se incrementa hasta el 25% en función de los indicadores utilizados para cuantificar, y en Barcelona, en 2021, se estima que el 24% de la población se encuentra en situación de vulnerabilidad energética.

Hasta 2019 no existía una definición de pobreza energética consensuada a nivel nacional, y se podía definir desde múltiples perspectivas:

- Situación en la que un hogar es incapaz de pagar por una cantidad de energía suficiente para satisfacer sus necesidades domésticas y/o se ve obligada a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética (Tirado Herrero et al., 2012).
- Incapacidad de un hogar para alcanzar un nivel social y materialmente necesario de servicios domésticos de energía (Bouzarovski y Petrova, 2015).

En definitiva, hablamos de hogares que no pueden asumir los costes de sus suministros de energía, y eso les supone pasar frío en invierno y/o calor en verano. Mantener esta situación durante un período de tiempo prolongado, agravado por tener retrasos en el pago de las facturas de los suministros, repercute negativamente en la salud física (problemas respiratorios y circulatorios), y mental (ansiedad, depresión) de las personas que viven en estos hogares.

En 2019 se aprobó la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética, y esta incluye la primera definición a nivel oficial de la pobreza energética. Así, en España la pobreza energética se define como "la situación en la que se encuentra un hogar en el que no

pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía".

Anteriormente, se usaban otras definiciones, que consideramos que todavía son útiles para evaluar o identificar potenciales situaciones de pobreza energética de forma rápida:

- Ingresos: destinar un 10 % o más de la renta a los suministros de energía y de agua.
- Temperatura: pasar frío o calor en el hogar.
- Confort en el hogar: no conseguir una temperatura adecuada en la vivienda (entre 18 y 20°C en invierno o entre 24 y 26°C en verano).

Sin embargo, la pobreza energética es diversa: no afecta solamente a la gente que cumple con estas definiciones, y tampoco lo hace de la misma forma. En el resto de los apartados, se tratará cómo factores de salud, vulnerabilidad, y necesidades energéticas diferentes crean escenarios de pobreza de distinta gravedad.

1.1.2 CAUSAS

Hay tres principales causas de la pobreza energética:

1. Bajos ingresos familiares

Normalmente, las personas que viven con ingresos bajos en situación de pobreza energética no tienen ingresos regulares, suelen tener trabajos precarios, o están en situación de desempleo y se sostienen temporalmente mediante el paro u otras ayudas, o hasta puede que no cobren nada en absoluto. En todos estos casos de inseguridad económica, los ingresos son bajos en comparación con los gastos.

La situación de recesión económica se ha mantenido desde 2008: el poder adquisitivo de los salarios se ha reducido en el Estado español. Mucha gente está desempleada y las ayudas se han recortado. Por esto, en los últimos 14 años, muchas de las personas que viven en situación de paro, desempleo, o precariedad laboral se encuentran en situación de no poder pagar la energía que utilizan para sus necesidades básicas, como por ejemplo la energía para la calefacción durante el invierno.

En 2022, la tasa de desempleo en España es del 13,3%², tasa elevada en comparación a otros países de Europa Occidental: por ejemplo, en el mismo año en el Reino Unido solo el 3,8% de la población se encuentra en situación de desempleo.

Además, el paro no afecta de la misma forma a todos los ciudadanos. El paro es una situación más recurrente entre mujeres: si dividimos por género, vemos que en 2022 un 15,2% de las mujeres son desempleadas, mientras que la tasa para los hombres constituye el 11,7%. Asimismo, en España, el desempleo es especialmente grave entre los más jóvenes: un 28,9% de los menores de 25 años no tienen trabajo alguno.

2. El precio de la energía, y el coste de vida:

¿Qué nivel de ingresos es suficiente para pagar los suministros energéticos, y el resto de necesidades básicas?

Cuando analizamos la pobreza energética, hay que tener en cuenta tanto los ingresos familiares, como los precios de la energía. A día de hoy el precio que pagamos por la energía en España, es uno de los más elevados de Europa. Si a esta situación le sumamos que los ingresos de las familias no han incrementado en la misma proporción que el precio de la energía, nos encontramos que el porcentaje de ingresos que las familias tienen que destinar a cubrir sus necesidades energéticas básicas es cada vez más elevado.

Para valorar qué cifra de ingresos necesita una persona o familia para vivir dignamente, sin que le falte ningún bien esencial, es indispensable compararlo con el coste de vida que hay en un país. Por coste de vida, nos referimos al precio que tienen aquellos bienes y servicios que consideramos básicos para que una persona logre un cierto nivel de vida o de bienestar. Desde mediados del siglo XX hasta ahora, el coste de vida ha aumentado en gran manera. Como los sueldos no lo han hecho de forma proporcional, a día de hoy hay un porcentaje mucho mayor de personas que a pesar de tener trabajo, no tienen un sueldo que les permita pagar por sus necesidades básicas o las de su familia.

En cuanto a los altos precios de la energía podemos decir que han sido la causa de que el número de afectados por la pobreza energética haya incrementado notablemente.

Veamos en detalle como a evolucionado la situación del mercado:

- En España, los mercados de electricidad y de gas se liberalizaron en 1998 y 2003 respectivamente: el precio dejó de ser establecido por los poderes públicos y se empezó a guiar por las leyes de oferta y de demanda. Des de entonces, los precios han subido gradualmente: entre 2009 y 2019 el precio de la electricidad aumentó un 50%.
- Además, con la crisis del suministro del gas y la pandemia, des de 2021 el aumento de los precios de la energía ha sido mucho más pronunciado: en marzo de 2022, el precio de la electricidad fue seis veces más alto que en marzo de 2021.
- En 2022, el precio de la electricidad en España ha sido uno de los más elevados de Europa, sobrepasando la media de la Unión Europea, y la factura del gas es la sexta más elevada de Europa.
- Para intentar reducir el aumento del precio constante de la electricidad, en junio de 2022 se ha establecido una medida histórica en el mercado, la "excepción ibérica". Esta medida ha servido para poder limitar el precio del gas a la industria que utiliza esta fuente de energía para la generación eléctrica, y por lo tanto, el precio final al que se vende la electricidad que provenga de las centrales de ciclo combinado será más económico debido a que el gas utilizado también lo es. Más adelante explicaremos el impacto y consecuencias de esta medida.

En resumen, en la tabla siguiente podemos ver cómo ha evolucionado el mercado mayorista en los últimos años:

EVOLUCIÓN ANUAL DEL MERCADO MAYORISTA (OMIE)	
Año	Precio €/MWh
OMIE Media 2022 (provisional)	196,8
OMIE Media 2021	111,85
OMIE Media 2020	33,96
OMIE Media 2019	47,68
OMIE Media 2018	57,29
OMIE Media 2017	52,24
OMIE Media 2016	39,67
OMIE Media 2015	50,32
OMIE Media 2014	42,13

Fuente: Web Organización de Consumidores y Usuarios (OCU)

Así pues, aquellos que antes conseguían llegar a fin de mes con algo de esfuerzo, ahora no pueden hacer frente a las facturas porque han subido mucho de precio. La factura mensual media de electricidad que podía tener una familia en 2019 era de 62€ , y la factura media que se están encontrando las familias en 2022 es de 112€. A continuación podemos ver la evolución del precio medio de la factura en los últimos años:

EVOLUCIÓN ANUAL DEL PRECIO MEDIO DE LA FACTURA	
Año	Precio €/MWh
Factura mensual 2022 (provisional)	112,01
Factura mensual 2021	79,11
Factura mensual 2020	56,28
Factura mensual 2019	62,33
Factura mensual 2018	67,21
Factura mensual 2017	65,64
Factura mensual 2016	60,03
Factura mensual 2015	66,93
Factura mensual 2014	63,85

Fuente: Web Organización de Consumidores y Usuarios (OCU)

El aumento del coste de la factura impacta de forma directa en los hogares que tienen contratada la tarifa regulada PVPC o alguna de las tarifas indexadas al mercado, pero también a las tarifas del mercado libre, ya que deben de contribuir con el coste de la medida de limitar el precio del gas.

3. Calidad de la edificación y electrodomésticos ineficientes

Por último, el tercer factor que incide en la pobreza energética es la baja calidad de la edificación y los aparatos electrónicos poco eficientes.

En lo referente a la edificación, en el Estado Español el 80% de los edificios disponen de una calificación energética baja, por debajo de la letra D (en una escala de A a G), ya que son edificios antiguos construidos antes de la regulación de eficiencia energética en la construcción (anteriores a 1979), cuando las normas existentes poco se preocupaban por el gasto energético o la temperatura en el interior de las viviendas. Eso hace que estos edificios tengan aislamientos deficientes o nulos, de modo que son frías en invierno y calurosas en verano. En consecuencia, son muy caras de calentar y muy caras de enfriar, y por lo tanto se necesita un consumo energético más elevado para conseguir una situación de confort saludable.

En Barcelona concretamente, el 65% de los edificios tiene más de 50 años, y su calificación energética es una letra E. En 2020, las viviendas de un 23,1% de la población catalana presentaron humedades, goteras o sus suelos, ventanas o puertas se encontraban en estado de descomposición.

Hay que tener en cuenta que una casa eficiente puede ahorrar en calefacción hasta el 85% del consumo, pero muchas veces nos encontramos edificios que no son eficientes, y que por ejemplo presentan las siguientes situaciones:

- Tienen rendijas por las que se cuele el aire, como por el marco de las ventanas o por debajo de la puerta de entrada.
- Tienen ventanas con un solo cristal; es decir, no tienen un doble vidrio que aisle mejor.
- No disponen de persianas o cortinas para regular la incidencia del sol en la vivienda.

Es importante considerar la calidad de la edificación, ya que un intercambio de temperatura se puede dar fácilmente en paredes, suelo, techo, ventanas y puertas. Por eso es importante detectar los puntos débiles donde sucede este intercambio de temperatura y valorar si se puede actuar para evitarlo. Para ello hay soluciones que van desde materiales de bajo coste que se pueden encontrar en ferreterías hasta una rehabilitación que incluya mejorar el aislamiento. En el capítulo correspondiente abordaremos estas soluciones. En resumen, lo ideal es tener una vivienda lo más estanca posible que pueda retener el calor en el interior, y que cuando sea necesario se pueda crear una buena ventilación y renovación de aire.

Hay que destacar que también influyen considerablemente en la eficiencia energética de nuestra casa nuestras costumbres o hábitos, puesto que hay hogares en los que se dispone de persianas y/o cortinas, pero no se les da un uso correcto de manera que en invierno no se suben para que entre el Sol en las habitaciones, ni se bajan en verano para evitar la entrada del Sol en las horas más calurosas. Lo mismo sucede con el uso adecuado de las ventanas para ventilar de forma eficiente, ya que muchas

veces se ventila en exceso en invierno haciendo que la casa se enfríe demasiado, o no se consigue que se vaya el calor en verano.

En lo referente a la eficiencia de los electrodomésticos podemos hablar de tres momentos de su vida útil:

- **La compra o renovación:** Podemos afirmar que en la mayoría de hogares no se dispone del último modelo de electrodoméstico o el más eficiente del mercado, sino que se tienen modelos de hace más de 10 años que casi siempre gastan más que el modelo actual. El criterio de compra de un electrodoméstico suele ser principalmente el precio, sin observar cuál es la eficiencia de cada modelo. Muchas veces se acaba comprando el modelo que tiene un coste de compra inferior, sin plantearse que su consumo energético es más elevado y que por lo tanto acabaremos pagando más cada vez que lo utilicemos. Con la renovación también sucede algo similar, puesto que muchas veces no se renuevan los electrodomésticos antiguos de más de 10 años, cuando en el mercado se pueden encontrar modelos más eficientes. Muchas veces una renovación de nevera o de caldera puede proporcionar un ahorro notable a las familias. Más adelante explicaremos cuales son las ayudas que la administración ofrece para la renovación de electrodomésticos en las que se financia parte de la inversión.
- **El mantenimiento:** Muchas familias desconocen cómo hacer un buen mantenimiento de sus aparatos. ¿Cuándo fue la última vez que descongelaste el congelador? ¿Cuándo fue la última vez que pusiste una lavadora sin ropa con solo medio litro de vinagre?
- **El uso:** De forma similar, mucha gente desconoce cuál es el uso correcto de los electrodomésticos y cuales son los hábitos que hay que mejorar para hacer u minimizar su consumo y gasto energético. Por ejemplo, ¿conoces a alguien que esté un buen rato mirando qué coger de la nevera, con la puerta abierta? ¿O que esté con el televisor encendido todo el día? ¿O que deje las luces encendidas aunque no haya nadie en la habitación?

Más adelante profundizaremos en cada apartado para dar soluciones a las personas y a las familias que viven en una situación de pobreza energética.



Fuente: Ecoserveis



La pobreza energética es un problema complejo: no solo se produce por la falta de ingresos económicos. También juegan un papel importante factores como el aumento de las tarifas de gas y electricidad, las condiciones térmicas de la vivienda y el tipo de aparatos domésticos, así como los hábitos de consumo energético de cada persona o familia.

1.1.3 CONSECUENCIAS

Las consecuencias de la pobreza energética son diversas y afectan a diferentes ámbitos.

Consecuencias para el medio ambiente:

- Mayores emisiones de CO₂ producidas por utilizar más energía de la que sería necesaria en una vivienda eficiente.

Afectaciones sobre las personas:

- Consumo energético inferior al necesario para satisfacer todas las necesidades básicas (cocinar, lavar la ropa, consultar medios de información, regulación de la temperatura, iluminación...) debido a la necesidad de reducir el gasto económico. Sensación de falta de recursos.
- Malestar físico y psicológico (aumento de las discusiones, más riesgo de sufrir complicaciones de salud).
- Grandes dificultades para estudiar y hacer los deberes, malas notas, fracaso escolar.
- Accidentes domésticos.
- Exclusión social y complicación de las relaciones sociales al encubrir la situación ante familiares, amigos o vecinos.
- Endeudamiento (solicitud de préstamos para afrontar los gastos).
- Cortes de suministros por impagos.

Afectaciones sobre los edificios:

- Goteras, humedades en las paredes o techos (según el INE, se estima que el 23,1 % de los edificios en Cataluña tiene goteras u otras degradaciones).
- Ambiente muy húmedo, ideal para el desarrollo de hongos.
- Instalación eléctrica precaria y peligrosa.
- Ventanas rotas, por las que entra el frío y el calor.
- Electrodomésticos estropeados o que funcionan mal.
- Espacios poco o mal iluminados.

Es importante destacar que la situación de pobreza energética tiene unas **consecuencias directas en la salud física y mental**. Por ejemplo, la incapacidad de mantener una temperatura adecuada en invierno hace que se desarrollen enfermedades importantes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las consecuencias de vivir en un ambiente demasiado frío son diversas:

- Por debajo de los 18 °C, aparecen constipados y bronquitis.
- Por debajo de los 16 °C, se empiezan a ver afectadas las funciones respiratorias.
- Por debajo de los 12 °C, quedan afectadas las funciones circulatorias y se favorece la

- aparición de hipertensión, trombosis o embolias.
- Aumentan los casos de ansiedad y de depresión crónicas.
- Niños y adolescentes tienen más dificultades para ganar peso, presentan retrasos en su desarrollo, su rendimiento escolar disminuye, aumentan las visitas a los Centros de Atención Primaria, y sufren más de asma y otros problemas respiratorios.
- Se observa una mala alimentación por consumir productos baratos para ahorrar dinero.
- Se constatan más casos de artritis y reumatismo.
- Aumenta la mortalidad en invierno y en verano.
- Se detectan más alergias.

Temperaturas frías en el hogar no solo empeoran la salud de las personas, también implican un aumento de la mortalidad entre colectivos vulnerables (gente mayor, enfermos crónicos, entre otros). Así, en invierno, en España se producen muchas muertes por esta causa: la Asociación de Ciencias Ambientales estima que cada año hay 7.100 muertes prematuras en el estado español debido a la pobreza energética en invierno.

Asimismo, otro factor ambiental determinante para la salud es el grado de humedad al que estamos expuestos habitualmente. Frecuentemente causado por una falta de renovación del aire, un nivel alto de humedad (superior al 70%), conlleva un aumento notorio de afecciones respiratorias, artritis y reumatismos, a la vez que incrementa la presencia de hongos y alérgenos. Por otro lado, la exposición regular a un nivel de humedad inferior al 30 % se asocia a un aumento de casos de psoriasis, así como de otras afectaciones de la piel.

Un tercer factor de gran impacto sobre la salud humana es la exposición a temperaturas elevadas en casa durante el verano. Con el cambio climático, el número de personas expuestas a olas de calor y a temperaturas excesivas en el ámbito doméstico está creciendo. Estudios de la Organización Mundial de la Salud indican que largas exposiciones a elevadas temperaturas conllevan:

- Empeoramiento de condiciones crónicas cardiovasculares, respiratorias, cerebrovasculares, o relacionada con la diabetes.
- El aumento de muertes y hospitalizaciones
- Hipertermia, golpes de calor, agotamiento por calor y calambres

Es importante concienciar a las familias que estar expuesta de manera continuada a temperaturas bajas puede causar problemas de salud. Sobre todo hay que poner el foco en las personas que más tiempo están en casa y que por lo tanto son las más propensas a sufrir estas consecuencias: personas mayores, personas desempleadas, personas con enfermedades crónicas, y pequeña infancia. Esto es un punto delicado puesto que en algunos casos las familias no disponen de calefacción o no pueden permitirse económicamente el uso continuo de equipos de calefacción. En estos casos, lo más importante es que se pueda mantener una temperatura de confort que no baje de 18°C en el espacio de la vivienda donde las personas pasen más horas, sin tener que climatizar toda la vivienda, y en el caso que la temperatura sea inferior, utilizar mantas para abrigarse.

Por último y no menos importante, hay que tener en cuenta las afectaciones relacionadas con la salud mental derivadas de las situaciones tales como el riesgo a la pérdida de la vivienda, el riesgo a un corte en el suministro, o el hecho de estar ocupando una vivienda y no poder acceder a los suministros básicos de energía. La probabilidad de padecer mala salud mental, sobre todo depresión y ansiedad, es cuatro veces más elevada en las personas que sufren pobreza energética.

1.1.4 INDICADORES DE LA POBREZA ENERGÉTICA

La pobreza energética es un concepto multidimensional, y no es fácil recogerla con un único indicador. En la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019 – 2024, se han escogido los **cuatro indicadores definidos por el Observatorio Europeo contra la Pobreza Energética (EPOV)** para medir y evaluar las situaciones de pobreza energética. A continuación, se detallan estos indicadores tomando los datos de 2020 como referencia.

- 1. Porcentaje de población con gasto desproporcionado, o "2M":** Este indicador mide el porcentaje de hogares cuyo gasto energético, en proporción de sus ingresos, es más del doble de la mediana nacional (más del doble del 2,6% en 2020). En ese año, el 16,8% de los hogares en España, y el 12,7% de los de Cataluña tuvieron un gasto energético desproporcionado. Este indicador no recoge los hogares que presentan infra consumos.
- 2. La pobreza energética escondida (HEP), "M/2":** El porcentaje de hogares cuyo gasto energético es inferior a la mitad de la mediana nacional. Este indicador puede indicar o bien una limitación en el uso de la energía por debajo de lo que sería deseable para unos niveles mínimos de confort y de bienestar, o bien a un alto nivel de eficiencia doméstica. Para identificar bien la pobreza escondida, este indicador se usa conjuntamente con datos relacionados con los ingresos económicos de las familias, y el número de integrantes del hogar. En 2020, la pobreza energética escondida a nivel español fue del 10,31%, y a nivel catalán se situó al 5,6%.
- 3. Incapacidad para mantener la temperatura adecuada en la vivienda:** Este indicador muestra el porcentaje de hogares que no llegan a mantener su vivienda por encima de 18°C. En España, en 2020, 5,2 millones de personas no lograron mantener esta temperatura, lo que representa un 10,9% de la población.
- 4. Retraso en el pago de facturas de suministros:** Este indicador mide el porcentaje de familias que han retrasado sus pagos en las facturas de los suministros, durante los últimos doce meses. En 2020, en España lo hizo el 9,5% de la población, lo que equivale a 4,5 millones de personas.

Más allá de los indicadores oficiales, es importante identificar relatos de potenciales afectados por la pobreza energética, si cuentan que:

- Padecen deficiencias importantes que afectan la vida diaria. Por ejemplo: la iluminación de las habitaciones es deficiente o nula o no se pueden cocinar los alimentos.
- No acostumbran a arreglar los desperfectos, como electrodomésticos estropeados o que funcionan mal, humedades en las paredes, ventanas rotas o que no cierran bien y por donde entra el aire...

- No se usa la caldera o el termo de la vivienda para calentar el agua de la ducha, sino que se usa el microondas o la cocina de butano para calentar unos pocos litros de agua.
- Tienen un gasto energético muy bajo pero es porque va en detrimento de su confort. Es decir tienen consumos bajos puesto que adoptan hábitos menos saludables, teniendo que escoger entre comer caliente o climatizar el hogar.
- Tienen un gasto energético muy alto debido a que se dan unas condiciones de aislamiento muy deficientes, lo que hace aumentar el uso de equipos de climatización para mejorar la situación de confort.

1.1.5 NECESIDADES ENERGÉTICAS BÁSICAS

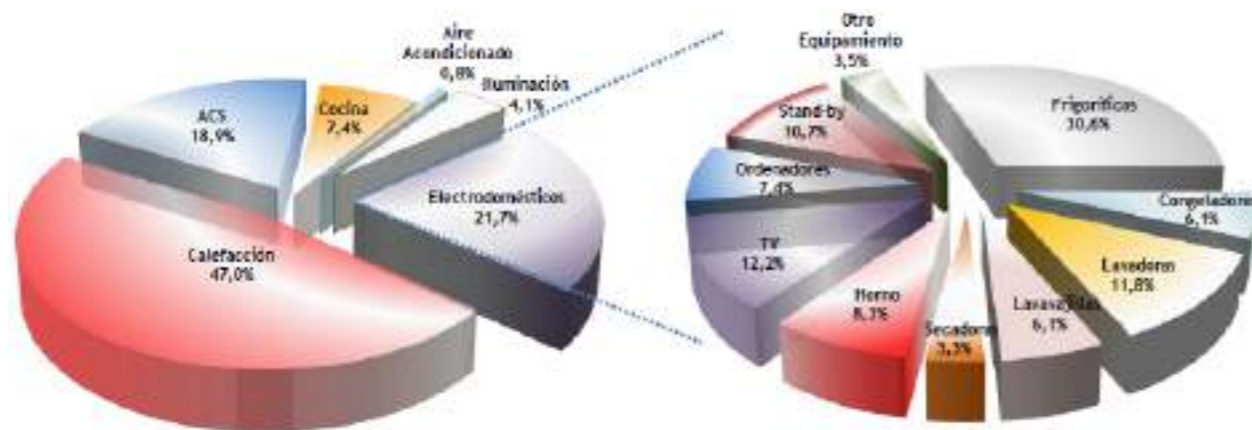
Para identificar y erradicar la pobreza energética, es importante definir cuáles son las necesidades energéticas básicas mínimas, necesarias para una vida digna. Actualmente, se reconoce mayoritariamente que constituyen necesidades energéticas básicas las siguientes:

- Necesidades fisiológicas de salud y confort doméstico: La iluminación, la climatización, la conservación y cocción de alimentos, la higiene personal y del hogar.
- El acceso a la información, al conocimiento y a la comunicación: tecnologías de la información, internet, y telecomunicaciones.

También hay que tener en consideración que la energía es primordial para actividades económicas productivas, y para distintas actividades de ocio relacionadas con la realización personal.

No obstante, no hay un consenso claro referente a cuántos kWh serían necesarios para cubrir las necesidades energéticas básicas a nivel individual, o por hogar. En 2011, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) junto con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MITyC) publicaron un informe con el análisis del consumo energético del sector residencial en España. Este informe presentaba los resultados del proyecto SECH-SPAHOUSEC (Analysis of the Energy Consumption in the Spanish Households), presentado a Eurostat (Comisión Europea) en el marco del proyecto SECH. En este informe se detalla una propuesta de consumo energético medio por hogar de unos 10.521 kWh al año (en total, teniendo en cuenta tanto consumo térmico como eléctrico) pero plantea que este consumo puede variar en función de diferentes variables, de manera que una cantidad de kWh que puede ser suficiente para una persona o familia sería insuficiente para otra. Así, el umbral para identificar la pobreza energética debe establecerse a partir de necesidades energéticas básicas satisfechas, y no de energía empleada para ello: a partir de fines, y no de medios. A continuación se muestra la distribución de usos energéticos media en España. Como podemos ver, en términos de energía final, el consumo de calefacción supone casi la mitad del consumo total del hogar. Si analizamos también si el consumo es térmico o eléctrico, podemos ver que también predomina el uso de combustibles.

Estructura del consumo medio según usos energéticos en España



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

A continuación podemos ver la misma distribución en función del origen de la energía:

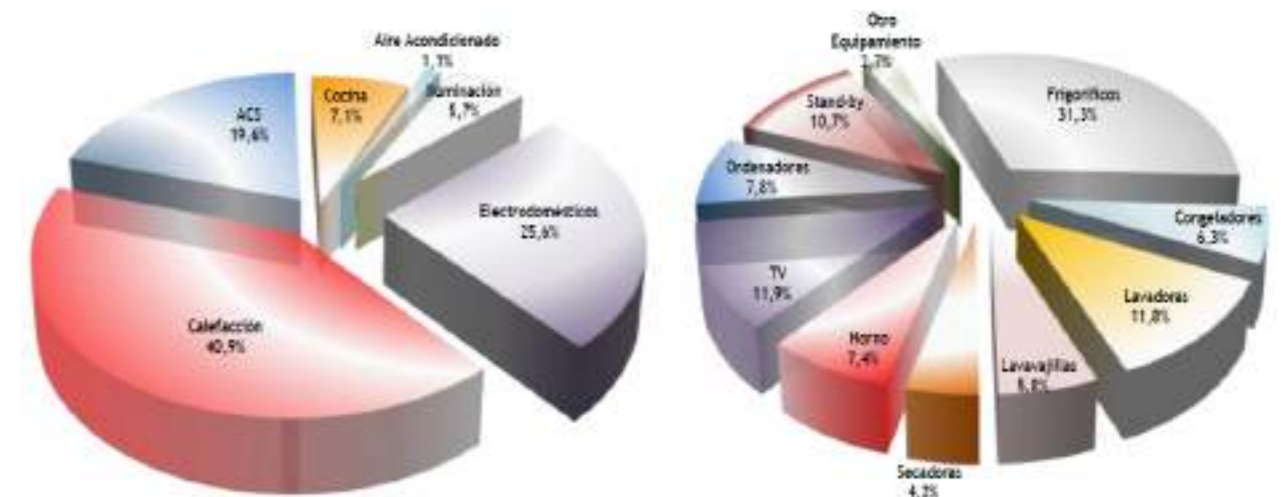
DESAGREGACIÓN SEGÚN CONSUMO TÉRMICO Y ELÉCTRICO			
USOS FINALES	Eléctrico (TJ)	Combustibles (TJ)	Total (TJ)
Calefacción	15.907	272.667	288.574
Agua caliente sanitaria	16.129	100.114	116.243
Cocina	20.063	25.588	45.651
Refrigeración	5.042	107	5.148
Iluminación	25.366	-	25.366
Electrodomésticos	133.470	-	133.470
Frigoríficos	40.834	-	40.834
Congeladores	8.083	-	8.083
Lavadoras	15.812	-	15.812
Lavavajillas	8.083	-	8.083
Secadoras	4.469	-	4.469
Horno	11.022	-	11.022
TV	16.263	-	16.263
Ordenadores	9.906	-	9.906
Stand-by	14.292	-	14.292
Otro equipamiento	4.707	-	4.707
Consumo Total	215.978	398.475	614.453

Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

Las dos variables que hay que tener en cuenta son las siguientes:

1. **Condiciones climáticas:** Distintas zonas climáticas conllevan unas necesidades energéticas distintas. En Barcelona, área de clima mediterráneo, los inviernos son suaves, los veranos muy calurosos y la humedad es elevada. Para paliar la sensación térmica en verano, y en los días más fríos invernales, este clima requiere un mayor uso de electricidad para equipos de climatización para refrigeración (1,1%) que se compensan con una menor necesidad energética en calefacción (40,9%), en comparación con otras zonas climáticas. A continuación se muestra la distribución de consumos según usos energéticos en la zona mediterránea:

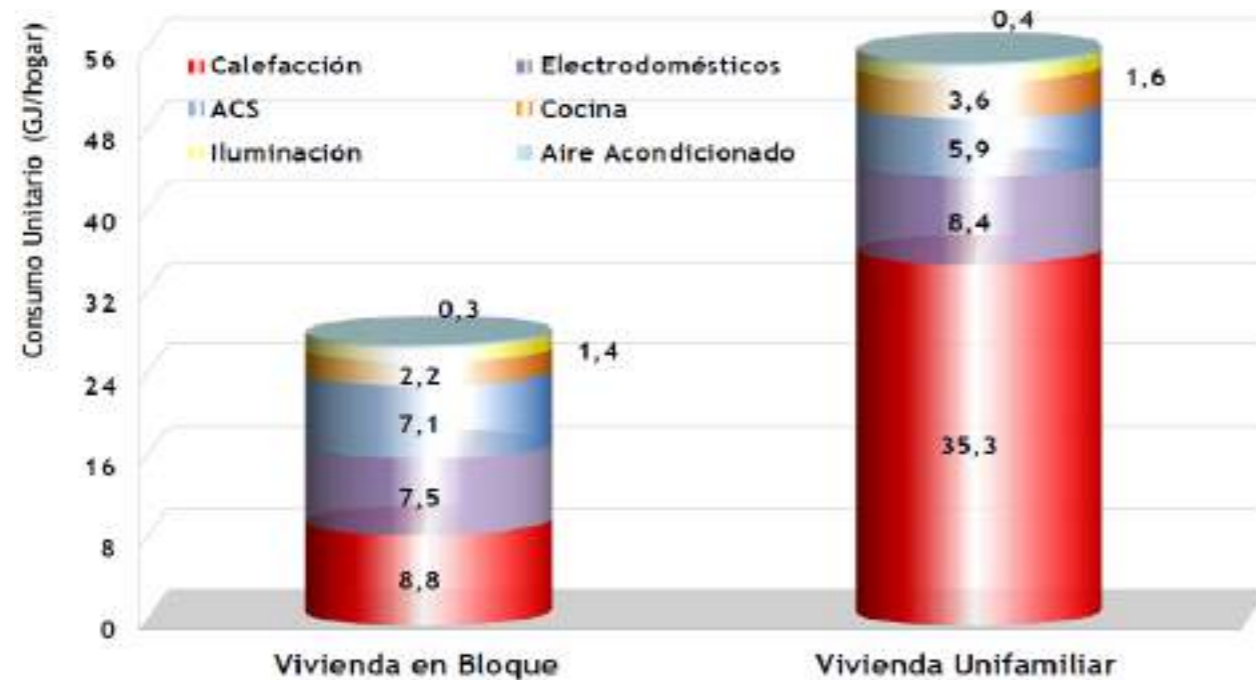
Estructura del consumo según usos energéticos en la zona mediterránea



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

2. **Características de la vivienda:** El consumo energético varía de forma sustancial según se trate una vivienda en un bloque, o una vivienda unifamiliar. De media, el consumo energético total de una vivienda unifamiliar duplica al de la vivienda en bloque, y en el caso del consumo destinado a calefacción llega a ser cuatro veces superior al de las viviendas en bloques. Asimismo, como se ha mencionado previamente, otra característica que afectará el consumo energético necesario para satisfacer las necesidades energéticas básicas de un hogar será su nivel de aislamiento térmico. Un mal aislamiento requiere un mayor uso energético destinado a la climatización tanto en verano como en invierno. A continuación se muestra la distribución de consumos según tipo de vivienda:

Consumo energético unitario en España por tipo de vivienda

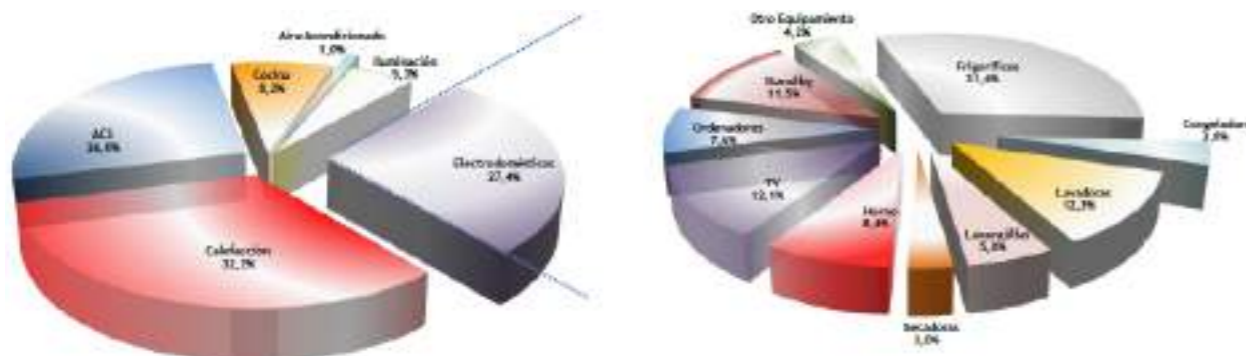


Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

Si entramos en detalle para per el consumo energético según tipo de vivienda podemos ver que:

- **Las viviendas en bloque:** Presentan un consumo energético inferior a las unifamiliares, con un consumo medio anual a nivel español de 7.859 kW. Estas viviendas tienen una demanda energética equilibrada de electricidad y combustibles, que destinan principalmente a la calefacción (32%), y seguidamente al uso de electrodomésticos (27%) y al agua caliente sanitaria (26%).

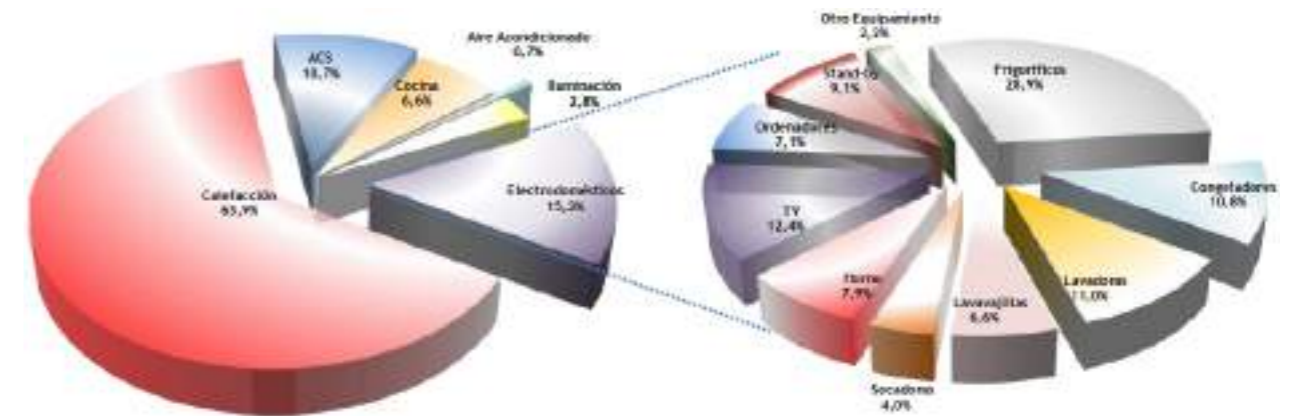
Estructura del consumo según usos energéticos en viviendas plurifamiliares en España



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

- **Las viviendas unifamiliares:** Tienen un consumo medio de 17.012kW, que se explica dada su mayor superficie y un mayor grado de ocupación. También requieren una proporción mayor de combustibles que de electricidad puesto que suelen utilizar sistemas basados en fuentes energéticas con combustibles. Si nos centramos en la estructura de consumos de las viviendas unifamiliares, podemos ver que el consumo medio mencionado, a parte de ser casi el doble del consumo de la vivienda nacional media, se estructura primeramente alrededor de la calefacción, 64% frente a la media nacional que es del 47%. Después le siguen el uso de electrodomésticos (15%) y el agua caliente sanitaria (11%), pero lejos del porcentaje de consumo destinado a la calefacción que es el gran demandante de energía.

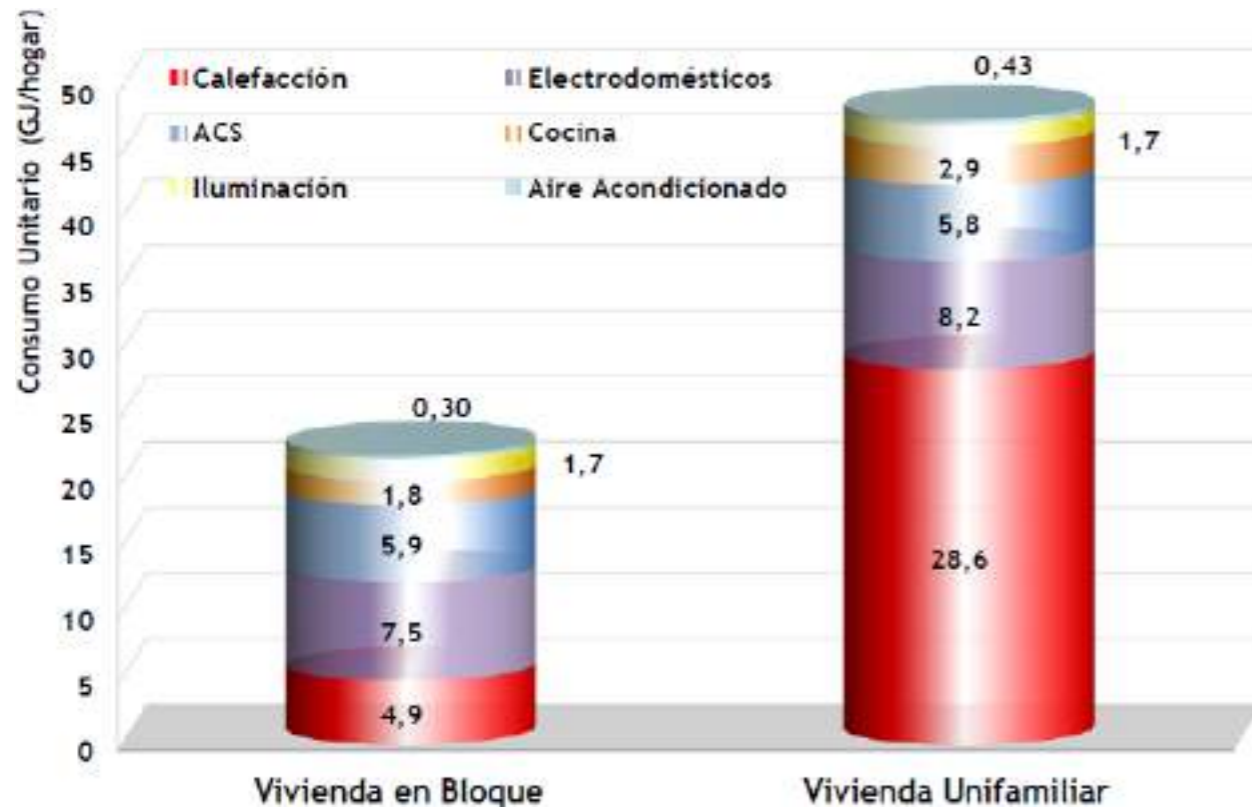
Estructura del consumo según usos energéticos en viviendas unifamiliares en España



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

Por último, si cruzamos las dos variables anteriores (zona climática mediterránea y tipo de vivienda), podemos concluir que las viviendas unifamiliares de la zona Mediterránea presentan unos consumos unitarios de calefacción casi 6 veces superiores a los de las viviendas en bloque de esta misma zona.

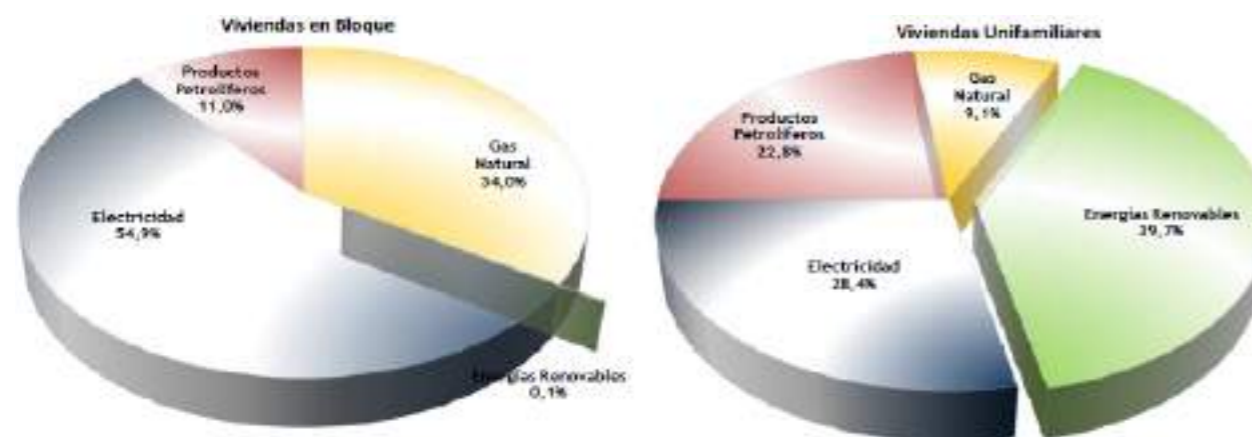
Consumo energético unitario de la zona mediterránea por tipo de vivienda



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

Por lo que respecta a la cobertura de la demanda energética residencial en esta zona climática, la electricidad es la fuente energética dominante en las viviendas en bloque como consecuencia que parte de las demandas energéticas de climatización son realizadas con equipamientos eléctricos. Las energías renovables, por su parte, son las fuentes energéticas que satisfacen la mayor parte de la demanda de las viviendas unifamiliares.

Estructura de abastecimiento de la zona mediterránea por tipos de vivienda



Fuente: Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto Sech-Spahousec.

- Situación socioeconómica y de salud:** Los factores sociales, económicos y de salud, también afectan la cantidad de kWh necesarios para que un hogar no viva en situación de pobreza energética.

 - Número de habitantes:** El consumo energético de una casa varía y debe ir correlacionado con el número de sus habitantes.
 - Salud y edad:** Hay personas que por su edad y/o condiciones de salud requieren un mayor consumo energético para satisfacer las necesidades básicas nombradas. Ciertas afectaciones a la salud, o condiciones de diversidad funcional, se tratan mediante el uso de aparatos eléctricos en casa (p.ej. instrumentos respiratorios o de diálisis). También, las personas mayores son de promedio más vulnerables a una mala climatización: pueden desarrollar afectaciones físicas, empeorar condiciones de salud existentes, o conducir a muertes prematuras.
 - Pobreza económica, material y exclusión:** Hemos visto que la pobreza energética está estrechamente ligada al nivel de ingresos y a la estabilidad económica de los hogares. Para evaluar la pobreza energética, es importante tener un buen entendimiento de qué proporción de ingresos un hogar destina a cubrir sus necesidades energéticas, y de su seguridad: es decir, si tienen un trabajo fijo con garantías de continuidad. Múltiples estudios enseñan que estos factores son especialmente importantes ya que, para satisfacer unas mismas necesidades, los hogares más pobres acostumbran a pagar más que hogares con más ingresos: las familias más desfavorecidas no se pueden permitir invertir en electrodomésticos eficientes, o en viviendas mejor aisladas. Para valorar y medir estos aspectos, en España podemos consultar la tasa AROPE, que cuenta con indicadores de pobreza monetaria, de riesgo de pobreza después de recibir ayudas sociales, carencia material severa de bienes, y hogares que presentan una baja intensidad laboral (con desempleo, trabajo a tiempo esporádico, parcial y/o precario).

Así, es importante tener en cuenta todos estos factores a la hora de determinar cuales son las necesidades energéticas básicas de un hogar, y que cantidad de kWh las satisface.

1.2 POBREZA ENERGÉTICA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

1.2.1 LEY 24/2015 DE MEDIDAS URGENTES PARA AFRONTAR LA EMERGENCIA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA Y LA POBREZA ENERGÉTICA

El 6 de agosto de 2015 entró en vigor la Ley 24/2015, del 29 de julio, mediante la cual se establecen una serie de medidas destinadas a garantizar el derecho de acceso a los suministros de agua potable, luz y gas a personas y unidades familiares en situación de riesgo de exclusión residencial.

Las medidas establecidas en dicha ley van encaminadas a evitar los cortes en los suministros a estas personas y unidades familiares que no pueden pagar sus facturas, y a establecer ayudas o descuentos para gestionar la deuda pendiente.

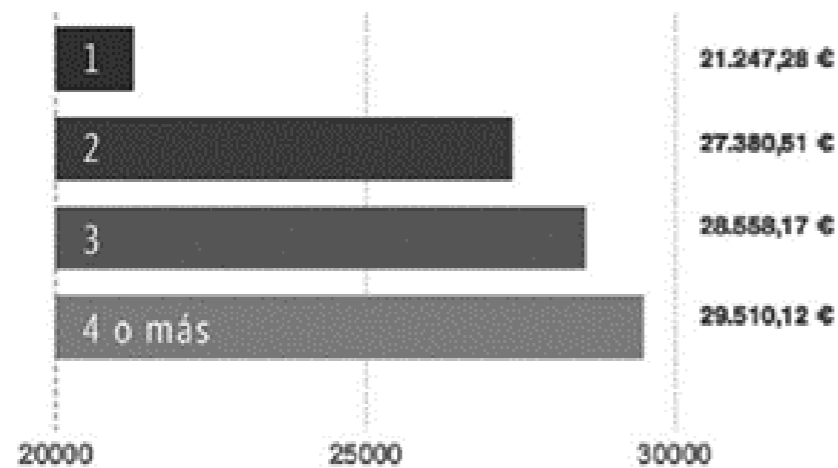
El beneficio de las medidas va destinado a personas en situación de riesgo de exclusión residencial; esto es, a personas o unidades familiares cuyos ingresos son inferiores a:

- 2 veces el Indicador de Renta de Suficiencia de Cataluña (IRSC), en el caso de personas que viven solas.
- 2,5 veces el IRSC, si son unidades de convivencia (más de una persona).
- 3 veces el IRSC, en caso de personas con discapacidad o con un alto grado de dependencia.

Excepcionalmente, si los ingresos son superiores a los señalados, pero se constata un riesgo inminente de pérdida de la vivienda habitual, la persona o unidad de convivencia también puede considerarse en esta situación y, por tanto, tendrá que dirigirse a los servicios sociales.

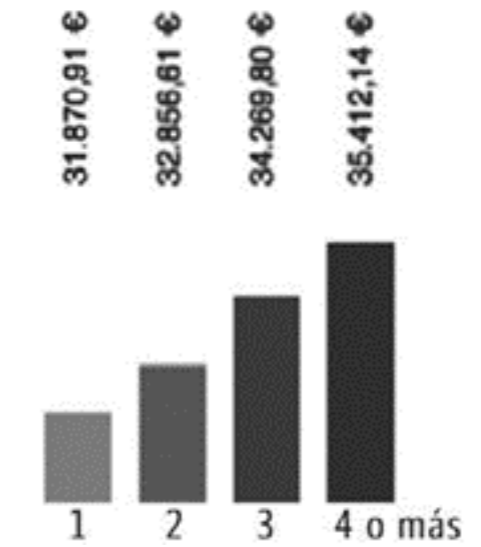
Las medidas necesarias para garantizar el derecho de acceso a los suministros de agua, luz y gas serán aplicables también a aquellos hogares en los que, pese a que la unidad familiar no cumple con las características económicas señaladas, vive alguna persona afectada por dependencia energética, como es el caso de personas que para sobrevivir necesitan máquinas asistidas.

Número de miembros de la unidad de convivencia e ingresos máximos posibles para estar en situación de exclusión residencial



Fuente: Agència Catalana del Consum.

Número de miembros de la unidad de convivencia con diversidad funcional o gran dependencia e ingresos máximos posibles para estar en situación de exclusión residencial



Fuente: Agència Catalana del Consum.

Entre las diversas medidas para combatir la pobreza energética y mitigar sus efectos la ley 24/2015, recoge en su artículo 6.3, la importancia de establecer convenios o acuerdos entre administraciones públicas y comercializadoras, para la concesión de ayudas a fondo perdido con el objetivo de garantizar los suministros y evitar el sobreendeudamiento de las personas y familias más vulnerables.

En Cataluña ya han sido dos la comercializadoras que han dado un paso adelante con las administraciones para establecer convenios, el primero entre Aguas de Barcelona y Ayuntamiento de Barcelona (2018), seguido por el convenio entre Endesa y la Generalitat (2020).

CONVENIO AGUAS DE BARCELONA – AYUNTAMIENTO BARCELONA

El 7 de febrero del 2018, Ayuntamiento de Barcelona y Aguas de Barcelona firmaron el primer convenio para establecer medidas y mitigar la pobreza energética en Barcelona. Dicho convenio tiene por objetivo establecer ayudas a las familias más vulnerables, así como garantizar el suministro de agua todo y tener impagos, haciendo prevalecer la ley 24/2015.

Las medidas recogidas en el convenio son:

- **Prohibición de cortes** en los puntos de suministros acreditados con informe de exclusión residencial.
- **Acceso al Fondo de solidaridad y la bonificación del concepto de "suministro de agua"**, así como las tasas municipales incluidas en la factura del agua. (En agosto del 2021 el Fondo de solidaridad quedó sustituido por la bonificación de la Tarifa Social)

- **Garantía de acceso a un contrato provisional del suministro de agua** cuando las personas no puedan acreditar la tenencia del domicilio.
- **Condonación de deuda generada por las familias en situación de vulnerabilidad.** La condonación será exclusivamente en el importe pendiente correspondiente al concepto de "suministro de agua".

CONVENIO ENDESA – GENERALITAT (TSF/946/2021)

El 29 de marzo de 2021 se firmó el acuerdo entre el Departamento de Derechos Sociales, el Departamento de Empresa y Trabajo de la Generalitat de Cataluña y la compañía suministradora Endesa (Endesa XXI Comercializadora de referencia y Endesa Energía SAU) con el objetivo de combatir la pobreza energética.

El convenio establece una serie de medidas destinadas a afrontar la pobreza energética en Cataluña detalladas a continuación:

- Acuerdo de **modelo de informe de riesgo de exclusión residencial unificado** de aplicación a partir del año 2022.
- **Incorporación de un Anexo al informe de riesgo de exclusión residencial**, que recoge el compromiso de la gestión de solicitud del bono social eléctrico en un máximo de 60 días.
- **Condonación del 100% de deuda generada por clientes vulnerables**, según criterios establecidos en la ley 24/2015, a partir del 6 de agosto de 2015 hasta 31 de diciembre de 2020, siempre que se haya acreditado vulnerabilidad antes del 31 de diciembre del 2020.
- Creación del **Fondo de Atención Solidaria**, que establece ayudas a fondo perdido para evitar el sobreendeudamiento de las familias vulnerables beneficiarias del bono social. Esta ayuda se ofrece como descuento adicional al bono social aportado por la Generalitat de Cataluña y diferenciando importes de bonificación según categoría de vulnerabilidad del bono social. La ayuda será asumida en partes iguales por la comercializadora y la Administración, es decir, 50% de la bonificación será aportada por Endesa y el 50% restante por la Generalitat de Cataluña.
 - Vulnerables severos en riesgo de exclusión social: 100%
 - Vulnerables severos: 80%
 - Vulnerables: 50%
- **Contratación temporal del suministro eléctrico** con contador provisional durante un año, a personas o unidades familiares en riesgo de exclusión residencial que no tengan título de tenencia de la vivienda. La potencia contratada en estos contratos será de 3 kW.

1.2.2 LEY 24/2013 DEL SECTOR ELÉCTRICO

El 28 de diciembre de 2013 entró en vigor la Ley 24/2013, del 26 de diciembre, del Sector Eléctrico que regula las bases del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro eléctrico, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.

Dicha ley, de aplicación Estatal, establece algunas medidas de protección para consumidores de suministros eléctrico domésticos:

- **Suministro mínimo vital (Art. 45 bis):** Límite de potencia de 3,5 kW (RDL 17/2021), que garantiza unas condiciones mínimas de confort, de aplicación automática a consumidores con bono social que hayan recibido aviso de suspensión. El límite de potencia será de un periodo máximo de 6 meses a partir del cual se podrá suspender el suministro.
- **Suministros esenciales (Art. 52.4):** Criterios a cumplir para categorizar un suministro como "esencial" e interrumpible, incluso teniendo impagos. Se incluyen, entre otros, los siguientes:
 - Consumidores domésticos con dependencia energética acreditada con el modelo de informe recogido en el protocolo CatSalut[1].
 - Consumidores vulnerables severos en riesgo de exclusión social.
 - Consumidores vulnerables con: menores de 16 años a cargo, o bien, miembros de la unidad familiar que tenga un grado II o III de dependencia, o bien, con discapacidad reconocida igual o superior al 33%.

1.3 EMERGENCIA CLIMÁTICA Y VULNERABILIDAD

En este apartado introducimos el contexto de emergencia climática causado por las emisiones de gases de efecto invernadero, visibilizando de qué forma esta situación pueda incrementar las desigualdades existentes. También se plantean acciones urgentes sobre el modelo económico actual para poder mitigar la magnitud del calentamiento global y adaptar nuestra sociedad a sus efectos irreversibles.

1.3.1 CAUSAS Y EFECTOS DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

La atmósfera de la Tierra está compuesta de diferentes compuestos químicos que se comportan como si fueran gases con efecto invernadero. Dejan que la luz del Sol (visible, ultravioleta, con una longitud de onda corta) pase a la superficie de la Tierra, proporcionando energía, luz y calor. Cuando la onda corta calienta la superficie, parte de esta energía rebota, emitiendo una onda más larga (infrarroja) y calor en dirección al espacio. Los gases con efecto invernadero absorben parte de esta energía, y dejan que menos calor vuelva hacia el espacio, de forma que "atrapan" calor a la atmósfera. En cantidades naturales, estos gases son los que se encargan de equilibrar la temperatura de la Tierra, permitiendo que los seres vivos habiten en ella.



Fuente: Voz de América

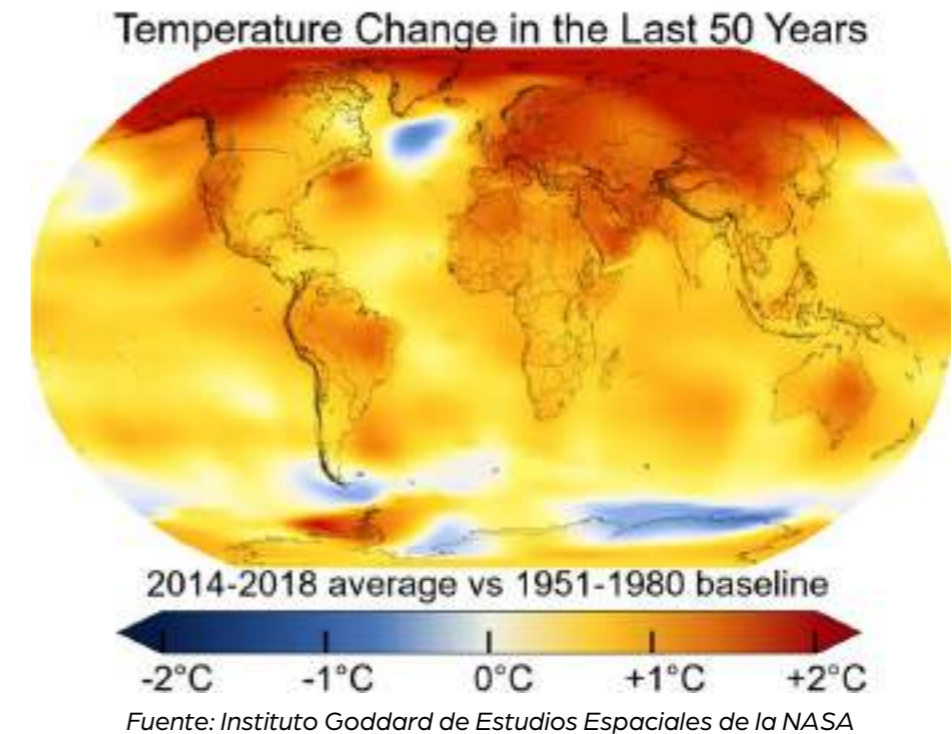
El cambio climático hace referencia a la variación de la temperatura del planeta, algo que ha pasado durante toda la historia de la Tierra de modo natural pero que hoy en día se ha descontrolado por culpa de la actividad humana, que conlleva la emisión a la atmósfera de gases con efecto invernadero, entre otros.

El problema aparece cuando el aumento de las emisiones de estos gases (como el CO₂) hace crecer la capa encargada de regular la energía calorífica del Sol que entra y sale a través de la atmósfera. Al desestabilizar la atmósfera, hacemos que más radiación se mantenga en la Tierra y, a la larga, hacemos que la temperatura del planeta aumente. Es lo que comúnmente llamamos **calentamiento global**. Hoy en día todavía muchas actividades humanas dependen de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), responsables de emitir CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

El aumento de temperatura a nivel global modifica el clima de diferentes formas según el área del planeta en consideración, por esto se habla de **cambio climático**. La actual concentración de CO₂ (420ppm en 2022) hace que la temperatura global sea más de 1°C superior a la referencia histórica, siendo los últimos ocho años (2013-2021) los más calientes desde 1880. La dramática aceleración del calentamiento global nos obliga hablar de **emergencia climática**.

Para no poner en riesgo límites biofísicos indispensables para el mantenimiento de la vida en el planeta, se ha definido un límite de seguridad del aumento de temperatura global a finales de siglo de 1,5°C (después aumentado a 2°C). Según las proyecciones, el aumento de temperatura puede variar de 2°C hasta 5°C dependiendo de las políticas que se implementen a nivel global en las próximas décadas.

Cambio térmico en los últimos 50 años: temperatura global media en 2014-2018 comparada con el promedio entre 1951 y 1980



Fuente: Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA

1.3.2 IMPACTOS Y CONSECUENCIAS GLOBALES

Las consecuencias son el aumento de la temperatura de la Tierra y una exposición más alta a la luz solar que afectan no sólo a las personas, sino todos los ecosistemas del planeta en muchas medidas diferentes:

- Mayor riesgo de inundaciones. Esto es debido a que las lluvias van a ser menos frecuentes, pero más intensas. Ante este fenómeno, los árboles y plantas tendrán las raíces más secas y débiles, lo que las hace más vulnerables a que se desprendan del suelo cuando hay una lluvia intensa, siendo incapaces de absorber toda el agua.
- Veranos más calientes con mayor frecuencia en episodios de olas de calor.
- Mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (olas de calor, lluvias torrenciales, etc.).
- Cambio de patrón de ciclos biofísicos.
- Sequías y desertificación de tierras cultivables o forestales.
- Pérdida de biodiversidad: se pueden perder un 6% de los insectos, 8% de las plantas y un 4% de los vertebrados (WWF 2022).
- Subida del nivel del mar, debido al deshielo de los casquetes polares.

1.3.2 EXTERNALIDADES E INCREMENTO DE LA DESIGUALDAD

- Pobreza energética, mayor coste para mantener el confort.
- Barrios más vulnerables a causa de la insuficiente calidad de la vivienda y/o el efecto isla de calor.
- Impacto sobre abastecimiento hídrico y alimentario: más de 350 millones de personas sufrirán épocas de sequía.
- Migraciones climáticas con cada vez más personas obligadas a desplazarse debido a la pérdida de hogares por catástrofes naturales, conflictos armados por el aprovechamiento de recursos, inhabitabilidad o empobrecimiento de territorios. Tan solo la subida del mar causará la pérdida de su hogar a 46 millones de personas, viéndose obligadas a desplazarse.

RESUMEN TEMA 1

No existe una definición universal para la pobreza energética. En España, se considera que es la incapacidad de satisfacer las necesidades energéticas básicas de un hogar. Otras definiciones importantes y útiles son (a) destinar 10 % de renta a los suministros de energía y agua, (b) pasar frío o calor en el hogar o (c) no conseguir una temperatura adecuada en la vivienda.

Hay **más consenso** sobre las **causas** que la producen: bajo nivel de renta, altos precios de la energía y viviendas poco eficientes.

La importancia de la pobreza energética se reconoce cada vez más en la Unión Europea por sus importantes **consecuencias** a nivel de bienestar, desarrollo cognitivo infantil, y especialmente de salud: conlleva el desarrollo de enfermedades respiratorias, el empeoramiento de condiciones de salud crónicas, y muertes prematuras, entre colectivos vulnerables y personas mayores.

Las personas con **mayor riesgo** de sufrir situaciones de pobreza energética son las personas vulnerables o que pasan más tiempo en casa, como parados, personas mayores, enfermos, niños y niñas.

Para satisfacer las **mismas necesidades energéticas básicas** (climatización, preservación y cocción de alimentos, higiene, derecho a la información y al conocimiento) **distintas personas y hogares necesitarán distintos niveles de consumo energético**.

Una buena **valoración del consumo energético necesario para satisfacer las necesidades básicas de un hogar**, y para identificar la pobreza energética debe considerar los siguientes factores: **zona climática, características de la vivienda** (en bloque o unifamiliar, aislamiento térmico), **factores socioeconómicos y de salud** (edad, salud, número de habitantes, pobreza económica).

La Ley 24/2015 entró en vigor el 6 de agosto de 2015. Establece medidas destinadas a garantizar el derecho de acceso a los suministros de agua potable, electricidad y gas a personas y familias en situación de riesgo de exclusión social.

La Ley 24/2013, del 26 de diciembre. Regula las bases del sector eléctrico para garantizar el suministro eléctrico y adecuarlo a las necesidades de los consumidores.

El cambio climático es la variación de temperatura en el planeta a nivel global, algo que ha ocurrido en la Tierra de manera natural desde su formación, un ejemplo es la Glaciación. Actualmente este efecto natural se ha descontrolado por culpa de la intervención humana, principalmente por la emisión de gases con efecto invernadero, que es lo que conocemos como **calentamiento global**.

Se habla de **emergencia climática** por la rápida aceleración del calentamiento global, lo que **tiene graves consecuencias e impactos globales** para los ecosistemas principalmente y, de manera indirecta, en la sociedad.

2

**INTRODUCCIÓN
A LA ENERGÍA**



2

INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA

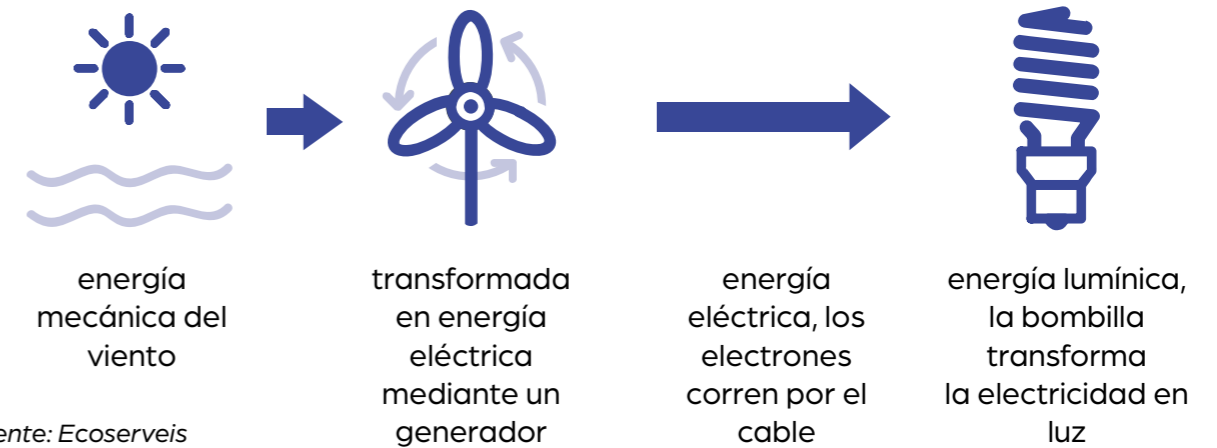
2.1.2 TIPOS DE ENERGÍA

Existen diversos tipos de energía (mecánica, química, térmica, metabólica, etc.), pero en aras de la practicidad solo hablaremos de aquellas relacionadas con la doméstica. A saber:

- La energía eléctrica, capaces de mover máquinas, encender bombillas, etc.
- La energía mecánica, que genera un movimiento.
- La energía térmica, que proporciona calor.

Recuperando la imagen del aerogenerador, repasemos lo que acabamos de explicar:

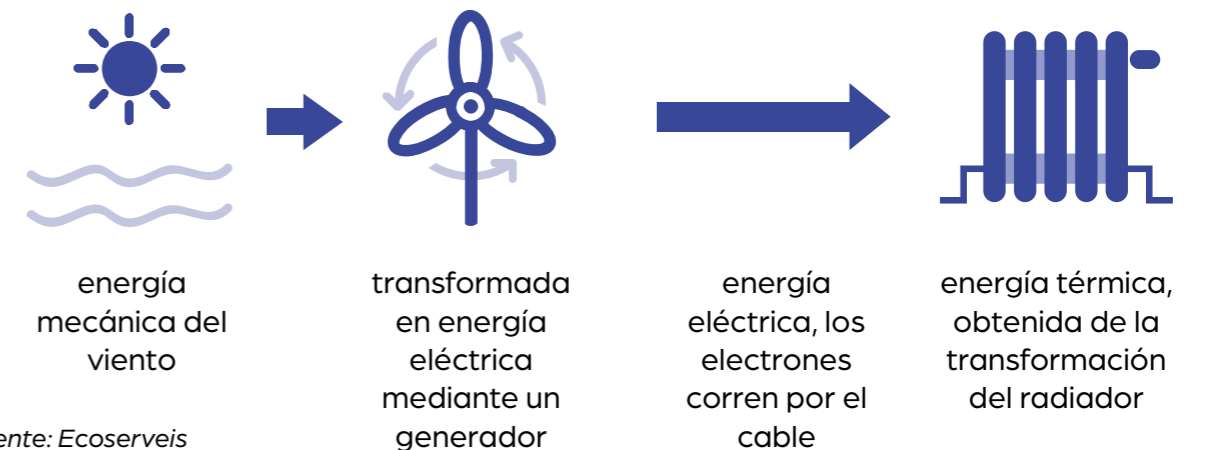
Esquema de la transformación de la energía en luz



Fuente: Ecoserveis

Como puede observarse, los diferentes tipos de energía están interrelacionados. De igual modo, esta misma cadena bien podría terminar en energía térmica.

Esquema de la transformación de la energía en calor



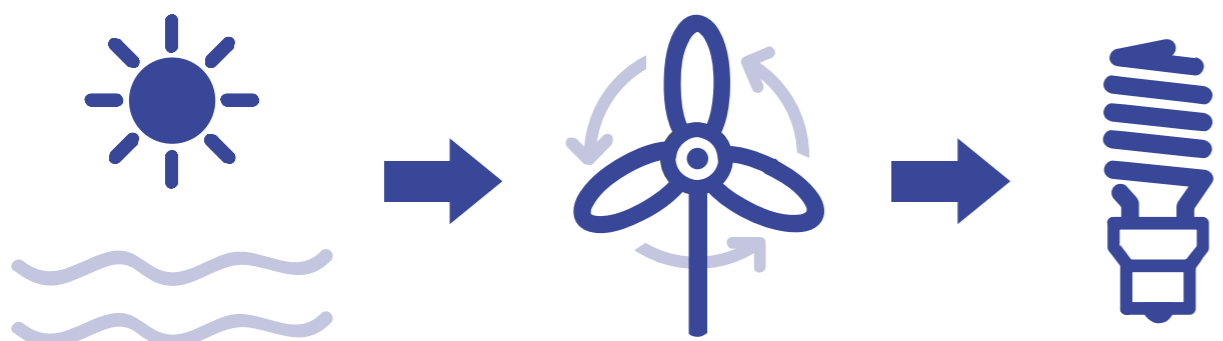
Fuente: Ecoserveis

2.1 LA ENERGÍA. CONCEPTOS BÁSICOS

2.1.1 DEFINICIÓN GENERAL

La energía es la capacidad de generar un movimiento, una acción o incluso conseguir la transformación de algo.

Esquema de transformación de la energía mecánica del viento en energía eléctrica mediante un aerogenerador



Fuente: Ecoserveis

Pero ¡no solo de energía eléctrica vive el ser humano! todo aquello que produzca una transformación, un movimiento o una acción genera o absorbe energía. Así, en la naturaleza y en el propio ser humano se hallan múltiples formas de energía. En cualquier proceso vital, como en el metabolismo de los seres vivos o en los átomos de las cosas, hay energía.

2.1.3 TIPOS DE ENERGÍA

Toda la energía procede de un recurso energético concreto.



Fuente: Freepik

Los recursos energéticos son materia en estado sólido, líquido o gaseoso que, procesada de forma específica, proporciona energía. Además, tales recursos pueden clasificarse en renovables (o relativamente infinitos) y no renovables (finitos).

- **Recurso renovable:** Es aquel que se puede reponer o regenerar a una velocidad proporcional o incluso más rápida que la de su uso por parte del ser humano.
- **Recurso no renovable:** Es aquel que existe limitadamente en la tierra y cuyo crecimiento es proporcionalmente menor al de su uso.



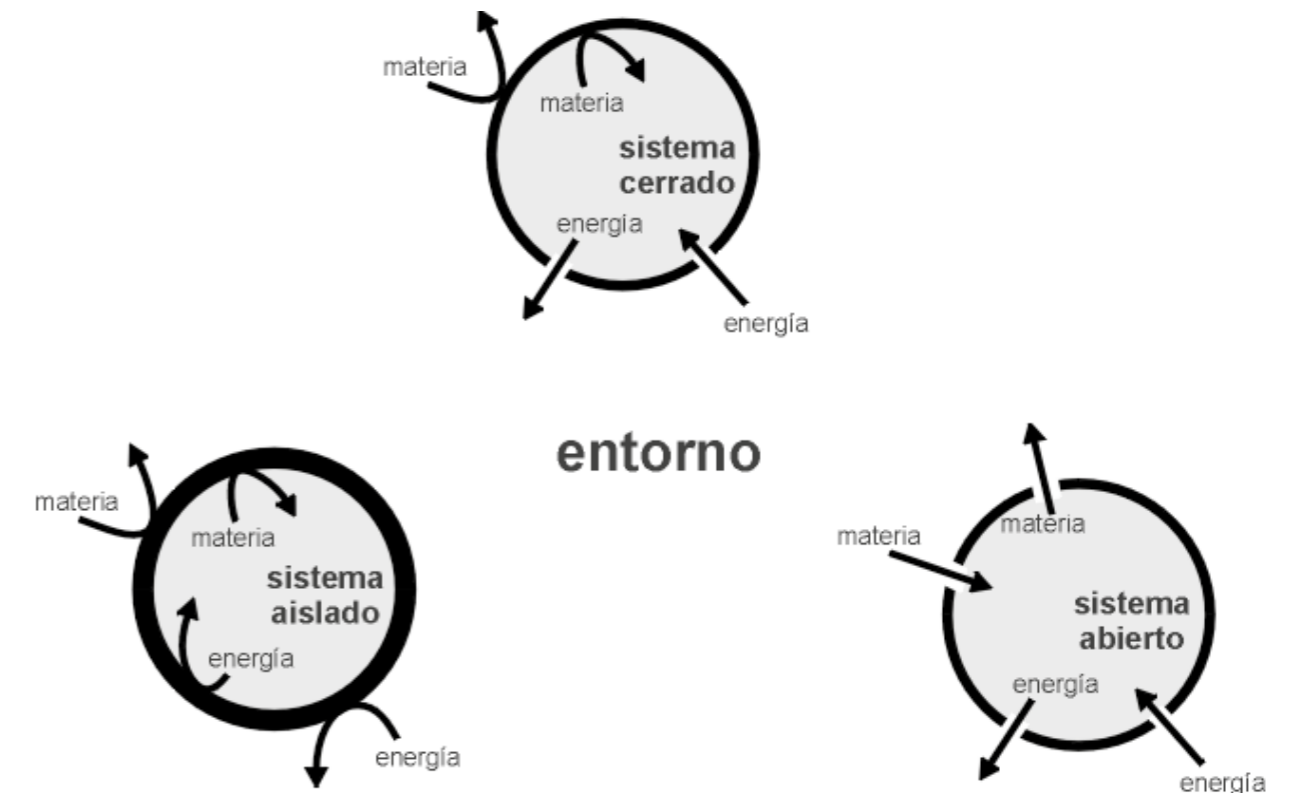
Fuente: Smartgridinfo

Hoy en día, la energía se utiliza normalmente de forma local (p. ej.: calefacción de casa, del coche, de la oficina...), pero, en el caso de la energía eléctrica, esta se genera, se distribuye y se usa a través de una gran red nacional en la que intervienen múltiples organismos y empresas, es el llamado mercado eléctrico. En los últimos años, ante el agotamiento de las energías no renovables, un grupo de empresas comercializadoras de energía ha decidido vender energía eléctrica de origen renovable o verde. Algunas de estas son Grupo Enercoop, Gesternova, Som energía, entre otras.

2.1.4 TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

Según la conocida máxima de la conservación de la energía, esta “no se crea ni se destruye, solo se transforma”, pero solo es 100 % cierta y posible en una situación ideal, y siempre y cuando estemos en un circuito bien aislado, sin ninguna pérdida. Por ejemplo, un frigorífico a 5°C se mantendría eternamente a esta temperatura si no se abriera jamás. Pero lo cierto es que siempre hay intercambio de energía. Fijémonos en la imagen:

Esquema de los diferentes sistemas



Fuente: www.biopsychology.org

En una vivienda de hoy en día, con las construcciones actuales, ¿es posible que, al igual que el frigorífico, se mantenga la temperatura de forma constante eternamente? La respuesta, desafortunadamente, es no.

Así pues, uno de los principales problemas del uso energético que suele haber en las viviendas está relacionado con la climatización (nos referimos tanto a la calefacción como al aire acondicionado) así como al agua caliente sanitaria (ACS).

La climatización en casa



Con los dos últimos conceptos en mente —sistema aislado y climatización—, formulemos la siguiente pregunta: si nuestro hogar fuera un sistema aislado y lo climatizáramos, ¿necesitaríamos más o menos energía que en una vivienda mal aislada?

Imágenes termográficas de la fachada



Fuente: Caparol



Fuente: Caparol

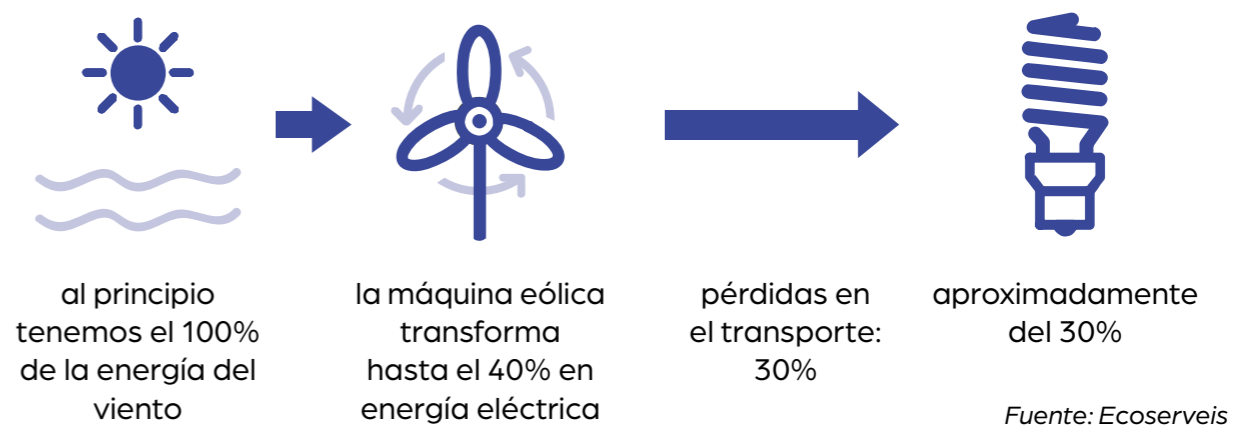
Estas dos imágenes muestran una misma fachada sin aislar (izquierda) y aislada (derecha).

Ambas imágenes son fotografías termográficas realizadas con una cámara especial que capta el calor: en la foto de la izquierda se ha captado un edificio con muchas pérdidas y en la de la derecha, uno con pocas. En realidad, estas cámaras reproducen las zonas cálidas en tonos de amarillo a rojo y las más frías de blanco a negro, pero en la imagen vemos la diferencia de temperaturas de blanco a negro: los tonos blancos y gris claro indican más calor concentrado y los grises oscuros señalan una menor pérdida de calor.

Efectivamente, en la primera imagen, la fachada presenta unos colores más blancos y gris claro, indicativo de que el calor de la calefacción de la vivienda se escapa, ya que no está bien aislada y, por tanto, el uso de energía aumenta. Por contra, una vivienda bien aislada permite ahorrar dinero y evitar el frío.

En cuanto a la energía eléctrica, lo que nos permitirá transformar más o menos energía será el rendimiento de la máquina que empleemos para generarla. Recuperemos nuevamente el ejemplo de la energía eólica:

Transformación de la energía

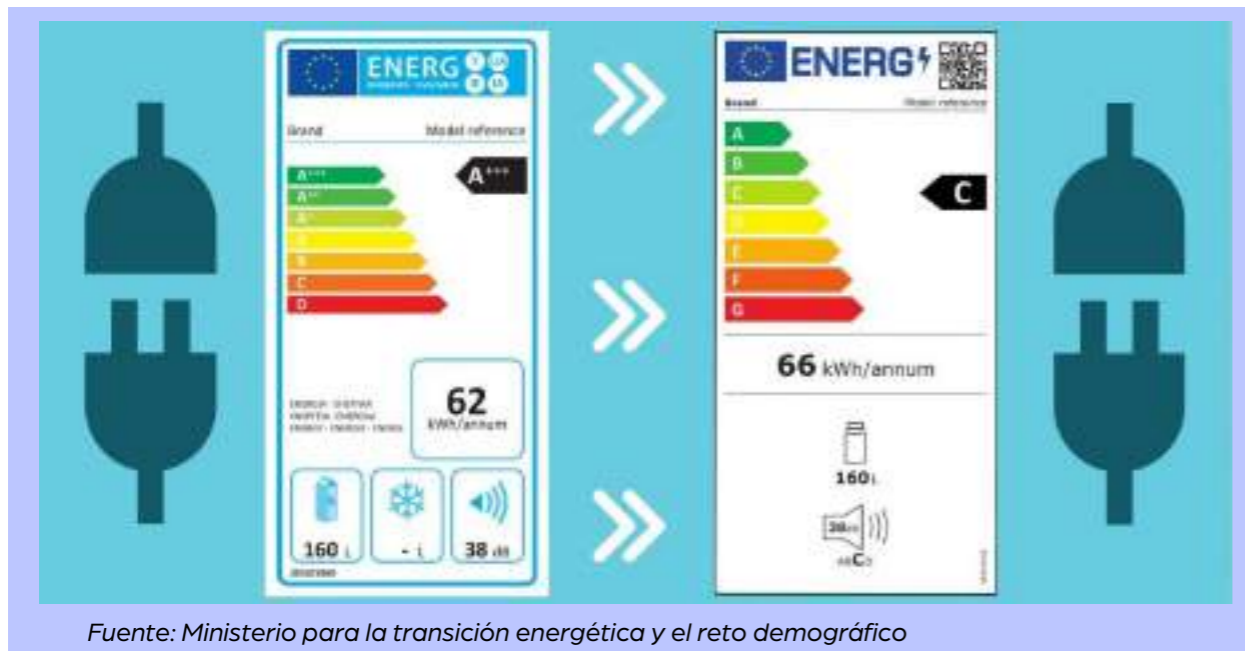


A lo largo del proceso, como podemos observar, se va perdiendo energía. Son pérdidas del propio sistema generalmente en forma de calor. Ahora bien, si cambiamos la tecnología, aunque no contemos con la máquina ideal, podremos mejorar enormemente los consumos.

¿Cómo identificamos la eficiencia de una máquina?

Desde 2010 todos los electrodomésticos que se venden llevan una etiqueta con la clasificación energética. Esta etiqueta tiene el mismo formato para todos ellos y nos indica su eficiencia energética y las principales características técnicas (consumo anual, ruido, etc.).

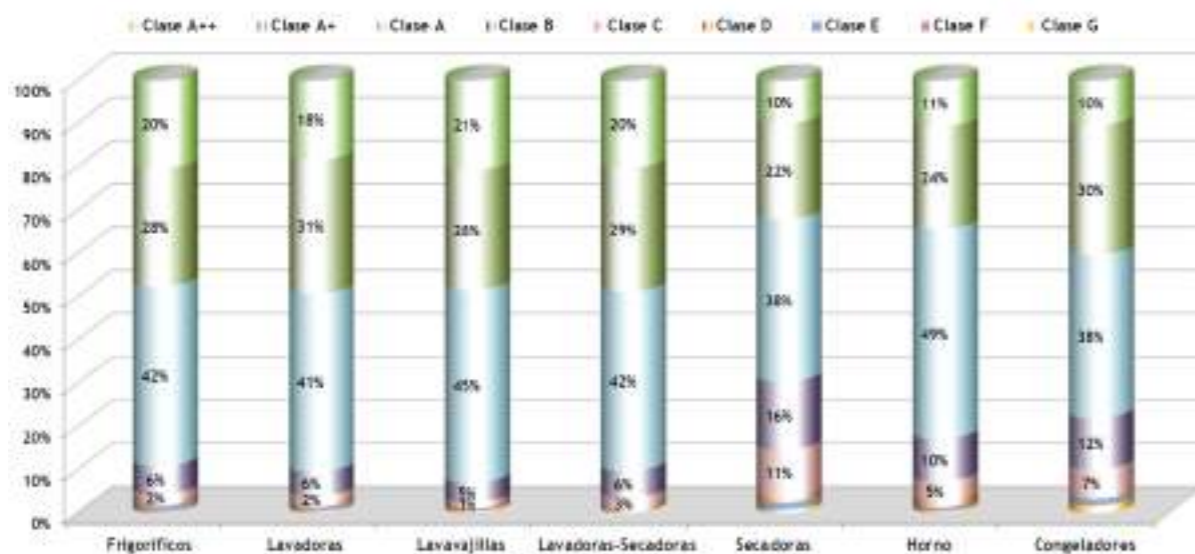
A cada categoría energética se le asigna una letra de la A (la más eficiente) a la G (la menos eficiente). El 1 de marzo del 2021 se actualizaron las etiquetas. Con el nuevo etiquetado inicialmente no habrá ningún aparato encuadrado en clase A, para dejar libre ese espacio de mejora, eliminando los +++



Fuente: Ministerio para la transición energética y el reto demográfico

El siguiente gráfico muestra el cambio y la introducción progresivos de aparatos con mayor rendimiento en los hogares, según el tipo de electrodoméstico:

Penetración (%) de los electrodomésticos de gama blanca según Etiqueta Energética en los hogares que conocen el etiquetado de sus electrodomésticos



Fuente: Estudio SPAHOUSEC IDAE 2011

Se puede decir que los electrodomésticos se sustituyen por otros con una clase energética mejor. Concretamente, el cambio radica en disminuir la potencia necesaria para conseguir el mismo resultado o aislar más los sistemas de calor/frío. Valgámonos de un ejemplo de diferentes frigoríficos: según su clase (o clasificación) energética, su consumo de energía disminuye.

La siguiente imagen muestra como un frigorífico de la Clase A+ tiene un consumo inferior al 42% del consumo medio de un aparato equivalente, el de la Clase A++ consumo menos del 30% de la media y, por último, un frigorífico de la Clase A+++ consumo menos del 24% de la media de un aparato equivalente. Es decir, si una nevera normal usa 438kwh al año, las más eficientes consumirán:

- D: 183 kwh/año (Antes A+)
- C: 131 kwh/año (antes A++)
- B: 105 kwh/año (antes A+++)

Estas pérdidas (un 68%) son principalmente debidas al aislante.

Tabla de ahorro energético según su etiquetado

COMBIS	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
Antigüedad (años)				
5	68,80 €	54,52 €	382,24	302,91
10	94,77 €	80,49 €	526,48	447,15
15	114,24 €	99,96 €	634,66	555,33
Ahorro máximo	172,66 €	158,38 €	959,20	879,87

FRIGORÍFICOS	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
Antigüedad (años)				
5	35,67 €	28,26 €	198,14	157,02
10	49,12 €	41,72 €	272,91	231,79
15	59,22 €	51,82 €	328,99	287,86
Ahorro máximo	89,50 €	82,10 €	497,22	456,09

CONGELADORES	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
Antigüedad (años)				
5	64,01 €	50,72 €	355,60	281,79
10	88,16 €	74,88 €	489,78	415,98
15	106,28 €	92,99 €	590,42	516,62
Ahorro máximo	160,62 €	147,34 €	892,35	818,54

LAVADORAS Antigüedad (años)	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
5	23,87 €	19,25 €	132,59	106,93
10	31,56 €	26,95 €	175,36	149,70
15	40,55 €	35,93 €	225,26	199,60
Ahorro máximo	59,63 €	55,01 €	331,26	305,60

SECADORAS Antigüedad (años)	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
5	77,05 €	66,95 €	428,06	371,92
10	82,18 €	72,08 €	456,58	400,44
15	92,98 €	82,88 €	516,58	460,44
Ahorro máximo	128,66 €	118,56 €	714,78	658,64

LAVAVAJILLAS Antigüedad (años)	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
5	24,95 €	19,96 €	138,60	110,88
10	33,26 €	28,27 €	184,80	157,08
15	42,12 €	37,13 €	234,00	206,28
Ahorro máximo	61,54 €	56,55 €	341,88	314,16

HORNOS Antigüedad (años)	AHORRO ECONÓMICO (€/año)		AHORRO ENERGÉTICO (kWh/ año)	
	A	B	A	B
5	16,49 €	11,97 €	91,64	66,51
10	23,15 €	18,62 €	128,59	103,46
15	33,03 €	25,81 €	168,49	143,37
Ahorro máximo	52,83 €	48,31 €	293,49	268,36

*Precio de la energía: 0,18 €/kWh, impuestos incluidos

*Ahorros medios obtenidos en base a los Reglamentos Europeos de etiquetado energético, considerando para cada tipo de producto el de características más representativas. consumos por antigüedad obtenidos teniendo en cuenta la clase energética media que se comercializaba en aquel momento (hace 5, 10 y 15 años)

*Ahorros máximos estimados en caso de antigüedades superiores y/o clasificaciones energéticas inferiores en los aparatos sustituidos

2.1.5 POTENCIA, ENERGÍA Y SUS MEDIDAS

La potencia es la cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo. Podríamos decir que la potencia es la capacidad que tiene un dispositivo para transformar la energía en trabajo (trabajo puede ser movimiento, luz, calor...).

A mayor capacidad, mayor potencia.

Partamos de la capacidad de generar movimiento que posee un coche, pero contrastemos la de un deportivo con la de un utilitario.



Fuente: El País



Fuente: Diaro de Mallorca

¿Cuál de los dos tendrá mayor capacidad de generar una aceleración de 0 - 100 km/h en menor tiempo?

Evidentemente, el deportivo, ya que la potencia de su motor es mayor. Dicho de otra forma: esto le permite generar un mayor movimiento del coche i en menos tiempo.

Observemos ahora el uso con otro ejemplo: tenemos dos bombillas, ambas iluminan por igual, pero su potencia es distinta.

Potencia en iluminación



Potencia bombilla incandescente=100W



potencia bombilla bajo consumo=20W

Fuente: Ecoserveis

¿Cuál de las dos bombillas usa más energía eléctrica en 1 hora?

La respuesta es sencilla: en efecto, la bombilla incandescente, ya que su potencia o capacidad de usar energía es superior.

La potencia se expresa en vatios (W) o kilovatios (kW), pero ¿qué diferencia hay entre estas dos medidas? Al igual que solemos comprar 200 g de aceitunas (y no 0,2 kg) o 3 kg de patatas (y no 3.000 gramos), emplearemos una unidad de medida u otra según lo que queramos medir y según la comodidad con la que queramos expresarlo.

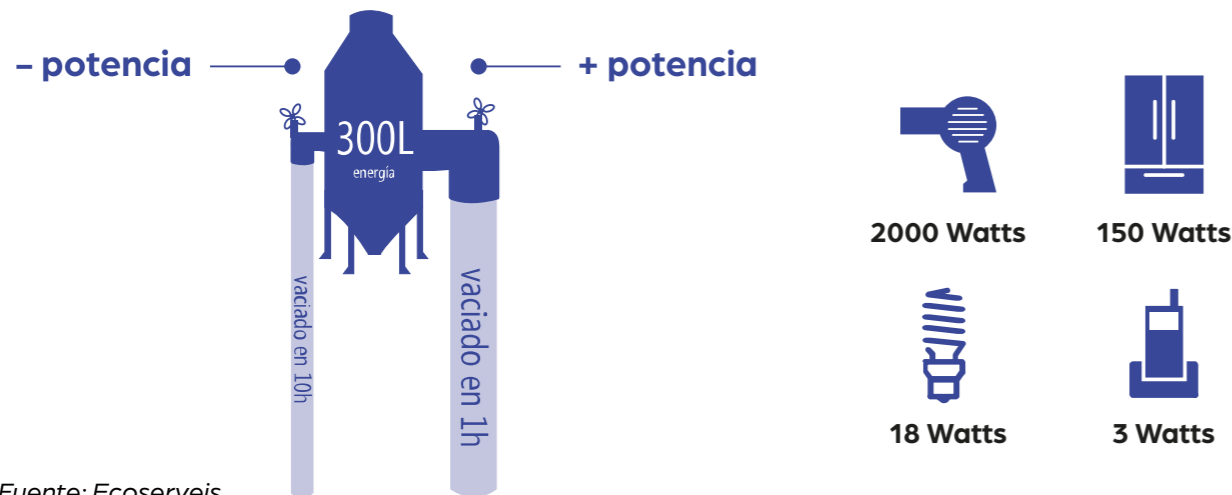
Así como 1 kg = 1 000 g, sabemos que 1 kW = 1 000 W



Siempre que relacionemos usos diferentes, debemos procurar que todos estén en la misma unidad de medida (W o KW); si no lo están, deberemos convertirlos.

Fijémonos en el dibujo: tenemos un tanque de agua de 300 l, con dos tuberías para vaciarlo (una mayor que la otra). Para vaciarlo por la tubería pequeña, necesitaremos 10 h y por la grande, solo 1 h.

Potencia y energía



Fuente: Ecoserveis

Para definir la relación entre potencia y energía, puede decirse que la energía es la cantidad de potencia generada o usada durante un periodo de tiempo determinado.

La relación entre potencia y energía es la siguiente:

ENERGÍA (Wh)=POTENCIA (W)*TIEMPO (h)

La expresamos en Watios hora (Wh) o Kilowatios hora (kWh), al igual que los vatios:
1 kWh = 1 000 Wh

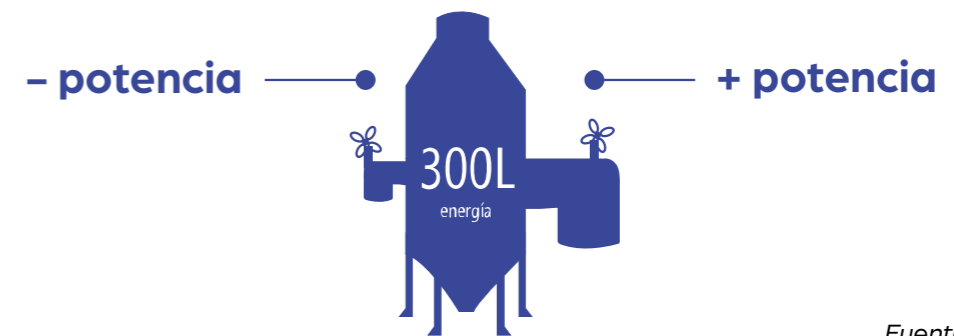


En la factura de la luz vemos el consumo mensual en kWh. Las compañías decidieron valerse de esa unidad de medida para abreviar las cantidades expresadas en la factura.

Asociémoslo a la electricidad de una casa y a la potencia que tenemos contratada: si tenemos contratada una potencia de 9,2 kW (equivalente a la tubería grande), podremos conectar un número mayor de aparatos eléctricos a la vez. En cambio, con un contrato de 2,3 kW (equivalente al tubo pequeño) el número de aparatos que podremos tener conectados a la vez será mucho menor.

Ya hemos estudiado la potencia, pero ¿qué es la intensidad y qué es la tensión?

Tensión e intensidad



Fuente: Ecoserveis

La **intensidad** es el número de electrones (cargas eléctricas que hacen funcionar los electrodomésticos) que pasan por un cable. La intensidad se mide en Amperios (A). Podemos medir este flujo con los amperímetros. La **tensión** es la capacidad de tiene un sistema eléctrico para "empujar" estos Amperios por los cables. Podríamos compararlo con un tirachinas. Como más tensemos la goma del tirachinas más impulso obtendremos en la "china" o piedrecilla. También podemos valernos nuevamente del dibujo del tanque de agua.

Ahora imaginemos que los electrones son las gotas de agua. Para descargar la misma cantidad de agua (es decir, los 300 l):

- ¿Cuál de los dos tubos tiene mayor "intensidad" o flujo de agua?
- ¿Cuál de las dos tuberías tiene más capacidad de descargar el agua?

Intensidad: La tubería pequeña tendrá un flujo menor de agua (intensidad) para descargar los 300 l del tanque; en cambio, la tubería grande tendrá un flujo mayor (mayor intensidad).

Tensión: Si nos imaginamos que para descargar el agua tenemos que hacer fuerza o tensionar el grifo de la tubería, tenemos que en la tubería pequeña con una pequeña tensión se abre, mientras que en la tubería grande la fuerza o tensión tendrá que ser mayor.

Las dos salidas de agua se encuentran en un sistema común (formado por el depósito y la gravedad) que permite que el agua fluya hacia abajo en cantidades diferentes. Si volvemos al ejemplo eléctrico, el flujo mayor o menor de Amperios lo tendremos en un solo sistema o instalación que funcionará a una tensión determinada que se mide en Voltios.

En las viviendas esta tensión es constante y de 230 Volts o Voltios. Si conectamos aparatos a otra tensión pueden pasar dos cosas: se quemará (si funciona con una tensión menor) o no arrancará (si necesita una tensión mayor).

La potencia eléctrica en los hogares

Al conectar un aparato a la red eléctrica, los amperios empiezan a "entrar" en el aparato y "consumimos" una cantidad de intensidad (Amperios) a una cierta tensión (Voltios).

Así, la potencia queda relacionada con la intensidad y la tensión en la siguiente expresión:
POTENCIA (W) = TENSIÓN (V) * INTENSIDAD (A)

Por ejemplo: una tostadora, cuya potencia es de 1.150 W o 1,15 kW, funciona a 230 Voltios y consume 5 Amperios en cuanto la conectamos.

Paralelamente, si en una vivienda normalmente hay 230 V de tensión fija, según la potencia contratada podremos usar más o menos intensidad.

Interruptor de control de potencia



Fuente: Renovables Verdes



Fuente: Ecoserveis

Si nos fijamos en un cuadro eléctrico, veremos que las protecciones nos hablan en Amperios (A), la unidad de la intensidad de corriente. Más concretamente, si en el cuadro eléctrico observamos una protección y leemos 25 A o C25, sabremos que esta protección soportará una carga o potencia de 5.750 W. Las calibraciones domésticas más comunes son: C10, C16, C20, C25, C32 i C40.

POTENCIA (W) = TENSIÓN (V) * INTENSIDAD (A) 5750 W = 230 V * 25 A

Placas de identificación



Fuente: Atosa Osla

Si no encontramos la placa identificadora del electrodoméstico, podemos orientarnos en la siguiente página web: www.electrocalculator.com/

O bien, si el electrodoméstico no dispone de placa, podemos conectarlo a un vatímetro específico para este aparato y leer qué potencia.

Vatímetro



Fuente: Tienda de Medidores

Además, si lo dejamos instalado un tiempo también nos indicará la energía durante ese periodo.

Ahora que sabemos cómo interpretar los usos de cada electrodoméstico de una vivienda, ya podemos realizar un estudio de cada una de nuestras viviendas.

APARATO	POTENCIA (W)	N.º DE UNIDADES	Tiempo de uso h/día	ENERGÍA CONSUMIDA (Wh)	HORARIO DE USO
Lámpara tipo 1	12	4	3	$12 \cdot 4 \cdot 3 = 144$	8 - 11 p. m.
Lámpara tipo 2	60	3	2	$60 \cdot 3 \cdot 2 = 360$	6 - 8 p. m.
Televisor	90	1	2	$90 \cdot 1 \cdot 2 = 180$	8 - 10 p. m.
Ordenador	50	1	24	$50 \cdot 1 \cdot 24 = 1200$	00 - 12 p. m.
Frigorífico	300	1	8	$300 \cdot 1 \cdot 8 = 2400$	00 - 12 p. m.

Pero ¡atención! todavía falta un tipo de uso que no hemos mencionado. ¿Has notado las pequeñas luces que tienes encendidas en múltiples aparatos por toda la casa? Repasemos: el televisor, el ordenador, el router, el frigorífico... ¿te viene a la mente algún otro?

Son los **standby**, también conocidos como consumos fantasma. Este tipo de aparatos poseen un transformador interno que usa de 5 a 16Wh por cada hora que estén conectados.

El uso de los aparatos en modo *standby* y el uso continuo (el de los electrodomésticos conectados de forma permanente) suman, en conjunto, lo que se conoce como el **consumo base**.

Si no los contabilizáramos, estaríamos obviando un porcentaje tal vez importante procedente de uso aparentemente no real. Para el cálculo de los usos de *standby* podemos valernos de la siguiente herramienta que nos proporciona la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU): <https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/calculadora/consumo-stand-by>



¿Qué recomendaríais a una persona que siempre tiene los **standby** conectados?

Un buen consejo es que los electrodomésticos activados en ese modo estén conectados a regletas con interruptor, como la de la imagen.



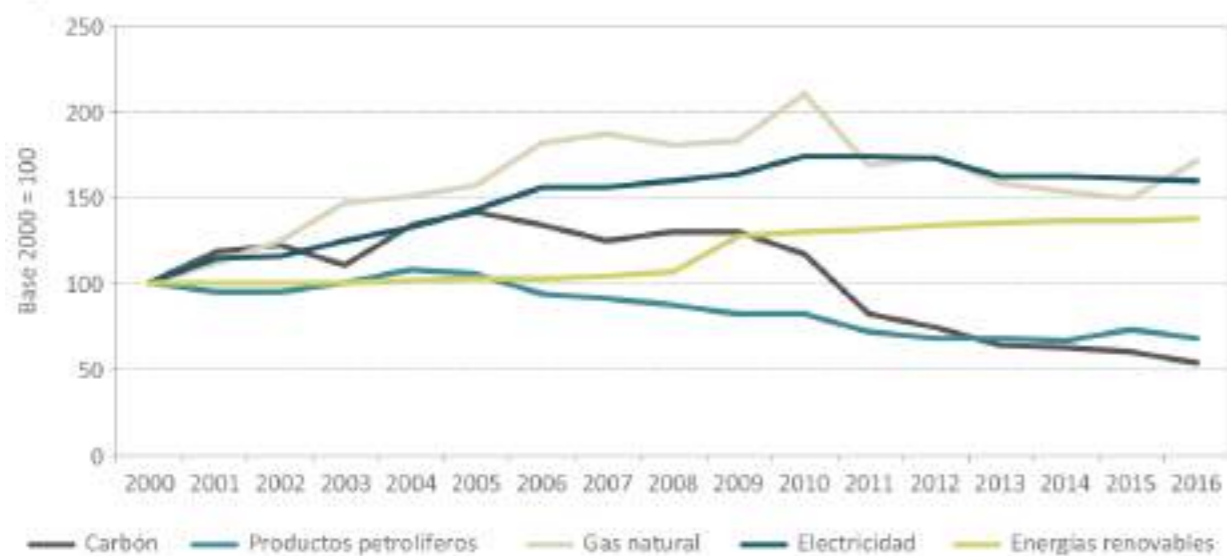
Fuente: Tienda Tienda

Para el cálculo del consumo base tendremos que conectar un gestor o monitor energético al cuadro eléctrico general de la casa. Los veremos en otro capítulo.

2.2 USOS ENERGÉTICOS EN EL HOGAR

Una de las claves para aprender a gestionar la energía a nivel doméstico, es conocer bien los usos que le damos y ser conscientes de cuáles requieren más energía, o más potencia, etc.

En primer lugar, hay que mencionar que usamos distintas fuentes de energía para satisfacer nuestras necesidades, y estas también han ido cambiando con el paso de los años:

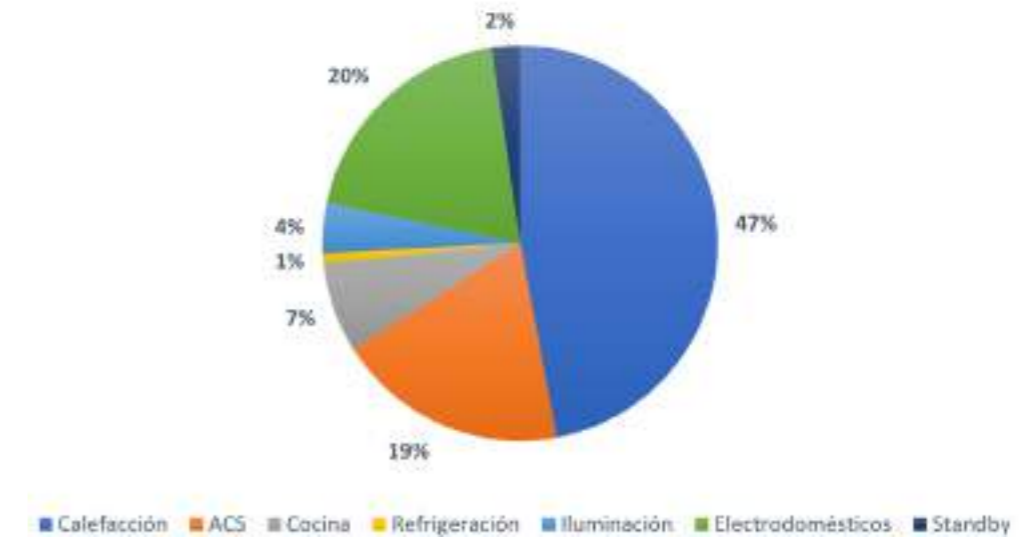


Fuente: MITECO/IDAE

Como vemos en el gráfico, respecto a los inicios de los 2000, se usa más electricidad, gas, y energías renovables, y ha disminuido el consumo de carbón y productos petrolíferos, como podría ser el gasoil, por ejemplo. Estos últimos aún están presentes en zonas rurales, donde el gas canalizado no llega, principalmente para la calefacción y el agua caliente. Para ser más ecológicos, la tendencia debería llevarnos hacia un uso mayoritario de energías renovables (fotovoltaica, eólica, biomasa, geotermia, etc.), y el resto mayormente electricidad.

Estimar el consumo de un hogar es complicado, ya que depende de múltiples factores, como, por ejemplo: el número de personas que viven allí, el tamaño de la vivienda, lo bien o mal construida que esté en cuanto a eficiencia energética, los electrodomésticos que haya presentes y si estos son nuevos o viejos, etc. De todos modos, podemos hacer una aproximación del reparto de energía según los usos, como vemos en el siguiente gráfico:

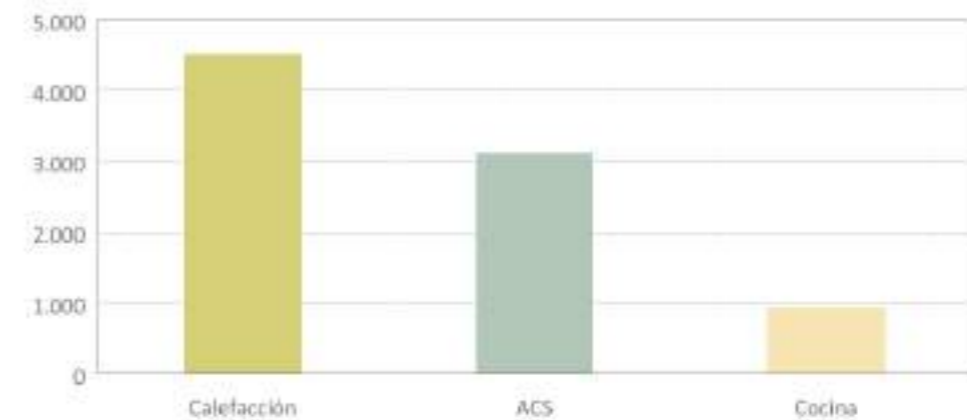
Consumo según Servicios



Fuente: IDAE

Como vemos, el uso más significativo es la calefacción, aunque esta solo se utilice en los meses de invierno, seguido del agua caliente sanitaria (ACS). Como norma general, podríamos decir que los procesos que implican calor (calefacción, agua caliente y cocinar) son los que representan un mayor porcentaje de nuestro consumo. Esto es también porque suelen darse a través de dispositivos con una alta potencia.

A continuación, podemos ver para los hogares que disponen de gas para satisfacer estas necesidades, cuál es el consumo medio en España:

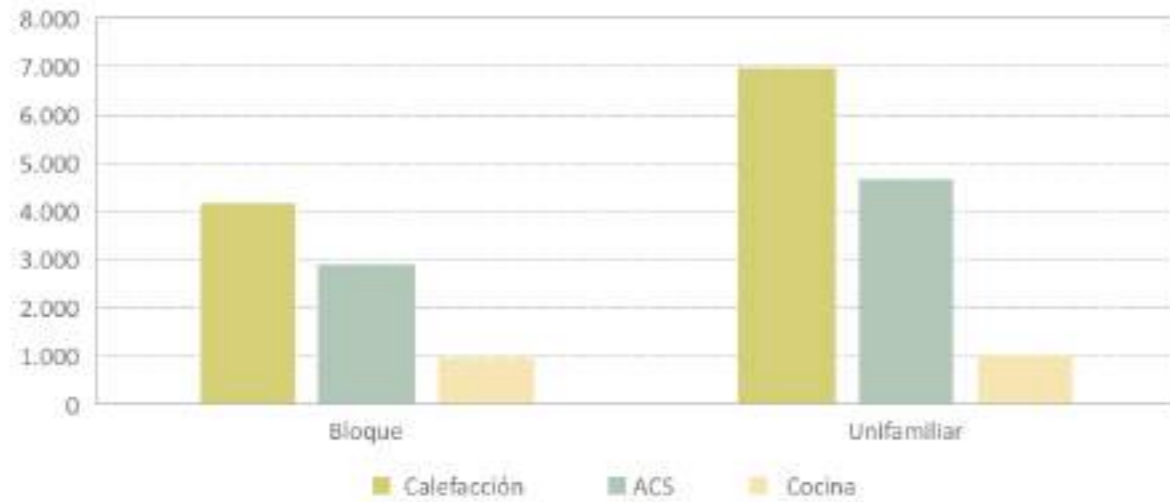


Base: 2.725.593 hogares con calefacción individual con gas natural. (*) Datos referidos a hogares equipados.

Fuente: SPAHOUSE project

Otro dato interesante, es que el tipo de vivienda puede llegar a tener una influencia muy significativa, sobre todo en el consumo de energía para calefacción. Como vemos en el siguiente gráfico, hay una diferencia notable entre las viviendas que se encuentran en

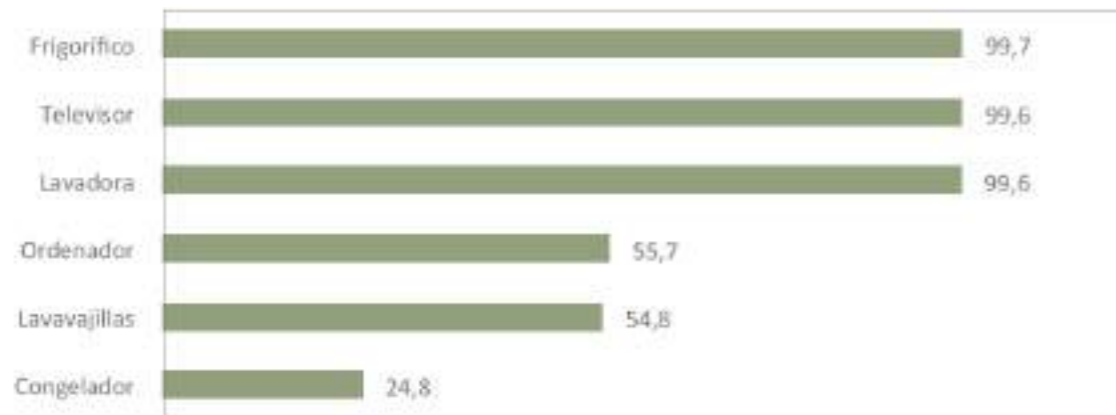
edificios plurifamiliares (pisos) respecto a las viviendas unifamiliares (casas), ya que estas últimas están más expuestas a las condiciones climáticas, y suelen tener una demanda energética mayor.



Base: 2.725.593 hogares con calefacción individual con gas natural. (*) Datos referidos a hogares equipados.

Fuente: SPAHOUSE project

Por otro lado, tenemos el resto de los electrodomésticos presentes en los hogares. El siguiente gráfico nos da una idea de lo habitual que es que un hogar cuente con unos electrodomésticos u otros ya que, al fin y al cabo, habrá unos que son más indispensables que otros. Se muestran los datos en porcentaje de hogares que cuentan con uno o más dispositivos:



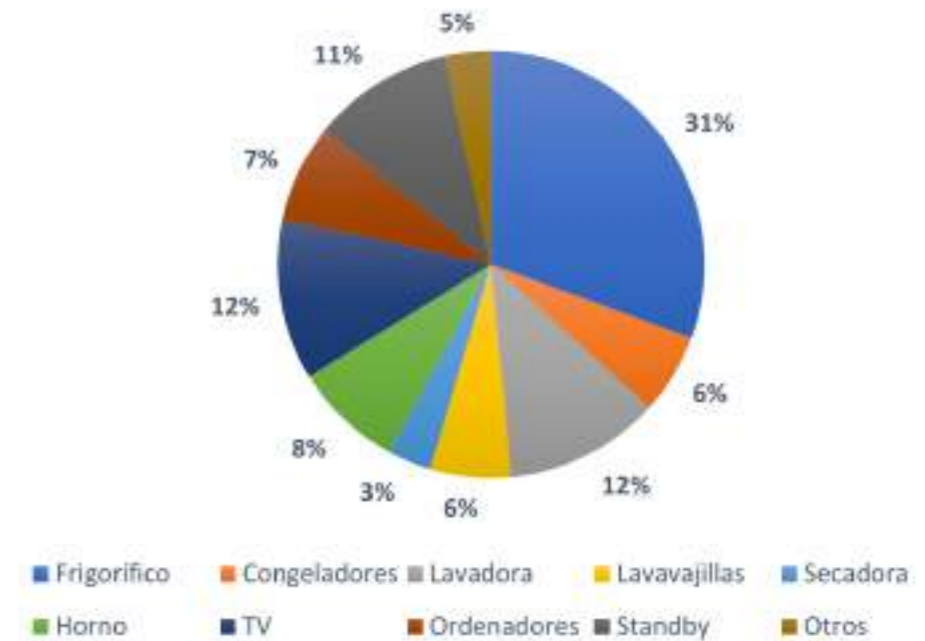
Base: 16.504.809 hogares.

Fuente: SPAHOUSE project

Vemos que la nevera / frigorífico, el televisor y la lavadora están presentes en prácticamente todos los hogares, mientras que otros como puede ser el lavavajillas, o una secadora, solo unos cuantos hogares disponen de ellos.

En el capítulo de introducción a la energía se comentan las potencias de algunos de estos electrodomésticos, pero ¿y el que coste tiene esta energía usada? Depende de las horas de funcionamiento, por supuesto. En el siguiente gráfico vemos cómo queda repartido el uso de electricidad de los principales electrodomésticos.

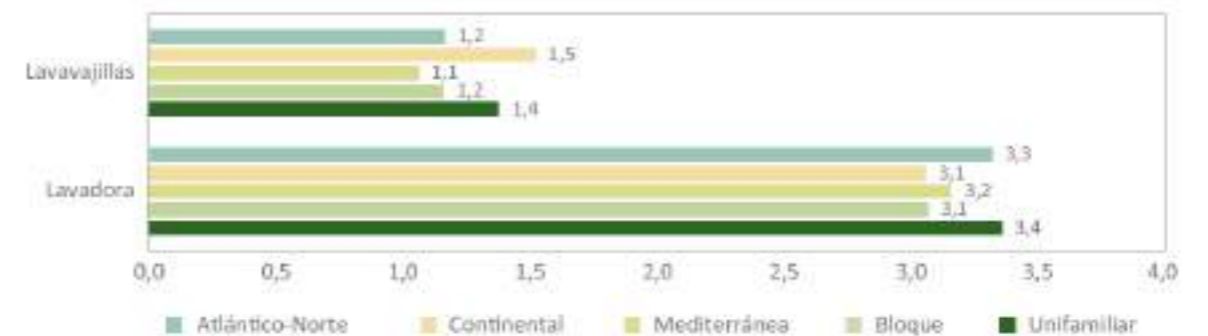
Consumo de electrodomésticos



Fuente: IDAE

Vemos que el electrodoméstico que supone un mayor uso es por lo general la nevera, y se debe al hecho de que está funcionando durante las 24 horas del día. Seguidamente, estarían los electrodomésticos con una mayor potencia, pero que se usan en momentos puntuales, puede que varias veces a la semana (lavadora, lavavajillas, secadora o horno).

Figura 5.39. Frecuencia de uso (n.º de veces/semana) de las lavadoras y los lavavajillas según zona climática y tipo de vivienda



Base: 16.504.809 hogares.

Fuente: SPAHOUSE project

Analizando más a fondo el uso, vemos en el anterior gráfico que, por ejemplo, el lavavajillas se suele poner entre 1 y 2 veces por semana en los hogares que disponen de él, y en cuanto a la lavadora, se suele usar unas 3 veces por semana.

Por otro lado, los televisores y los ordenadores tienen un uso más intensivo por lo general, usándose prácticamente cada día. El siguiente gráfico hace una representación por porcentaje de hogares del uso (en horas al día) en distintas franjas:

Figura 5.43. Distribución de los hogares (%) según uso (n.º de horas/día) de los televisores y de los ordenadores



Base: 16.504.809 hogares.

Fuente: SPAHOUSE project

Vemos que un 70% de la población usa el televisor hasta 6 horas al día, lo que implica que el 30% restante tienen el televisor encendido más de 6 horas al día. Vemos que son casos habitualmente de familias que tienen por costumbre el hábito de encender el televisor por la mañana, y dejarlo prendido hasta la noche si se encuentran en casa. Algunas personas, especialmente mayores, expresan que sienten una menor sensación de soledad al tener el televisor encendido.

En cuanto a los ordenadores, vemos que lo más habitual es hacer un uso puntual. En el otro extremo encontraríamos las personas que lo necesitan para trabajar, y probablemente en la actualidad algunas de ellas trabajen desde casa, lo cual implique un uso de más de 12 horas al día, en algunos casos.

Más adelante, en el capítulo de hábitos de consumo en el hogar, vemos qué medidas y acciones podemos realizar para optimizar el consumo de nuestros dispositivos sin disminuir o incluso aumentando nuestro confort.

RESUMEN TEMA 2

La energía destinada al uso particular procede de recursos energéticos **renovables** o **no renovables**. Los primeros se pueden regenerar a una velocidad proporcional o más rápida que la de su uso. En el segundo caso, su existencia es limitada y la velocidad de reposición es significativamente menor a la del uso.

La **compra de energía eléctrica renovable** por parte del usuario final del servicio no es directa, pues en la red de distribución **se mezclan diferentes tipos de electricidad**. La empresa comercializadora garantiza la compra de energía verde, pero no su distribución específica y directa a los hogares.

La **climatización** es uno de los principales problemas del uso de energía en los hogares: mantener una temperatura adecuada de forma constante es más fácil si la vivienda está bien **aislada** del ambiente exterior.

Desde 2010 los electrodomésticos llevan una etiqueta que indica su **clasificación energética** y sus principales características técnicas. A cada categoría energética se le asigna una letra de la A (la más eficiente) a la G (la menos eficiente).

La potencia es la cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo. Se expresa en vatios (W) o kilovatios (kW).

La potencia representa la capacidad de tener conectados un número determinado de equipos a la vez: a mayor potencia, más equipos de forma simultánea sin que salten los plomos.

Para definir la **relación entre potencia y energía**, puede decirse que la energía es la potencia generada o usada durante un periodo de tiempo determinado.

En términos de consumo, la energía se expresa en vatios hora (Wh) y se calcula en función de la potencia (W) generada o usada durante un periodo de tiempo determinado (h).

La **intensidad** se mide en **amperios** (A) y es el número de electrones que pasan por un cable (flujo).

La **tensión** eléctrica es la tensión se mide en **voltios** (V) y la tensión de la corriente eléctrica en los hogares suele ser de 230 V. Si conectamos un aparato que funcione a menor tensión no arrancará, si funciona a mayor tensión se quemará.

Al calcular la energía usada por todos los aparatos conectados se puede estimar el **uso energético** del hogar. Pero no hay que olvidarse de los **consumos fantasma**.

3

**HOGARES,
ENERGÍA Y AGUA**



3

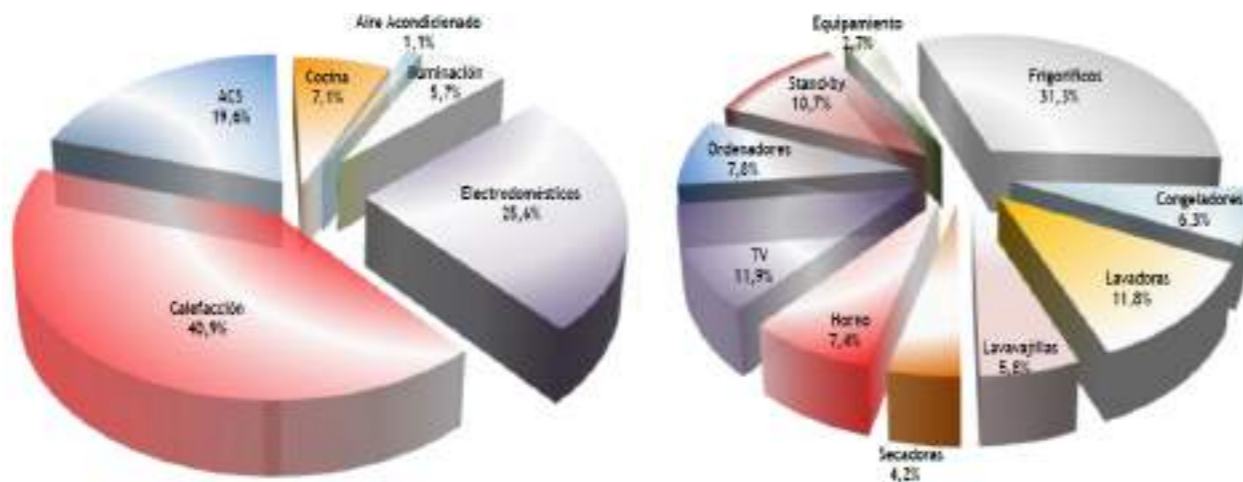
HOGARES, ENERGÍA Y AGUA

3.1 SUMINISTROS BÁSICOS DE LOS HOGARES

La electricidad, el gas y el agua son recursos esenciales para la vida cotidiana. Los dos primeros son las principales fuentes energéticas de nuestras viviendas.

¿Cuánta energía se gasta en un hogar con un consumo medio en la zona mediterránea?

Según el estudio Análisis del consumo energético del sector residencial en España (SPANHOUSEC, 2011), del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), un bloque de pisos consume de media 7 859 kWh/año en energía distribuidos de esta forma:



Fuente: Estudio SPANHOUSEC 2011

Según el primer gráfico, el consumo de calefacción es el predominante, de manera que habrá diferencias claras de consumo entre climas fríos y cálidos. En el segundo gráfico, vemos en detalle el consumo de los electrodomésticos.

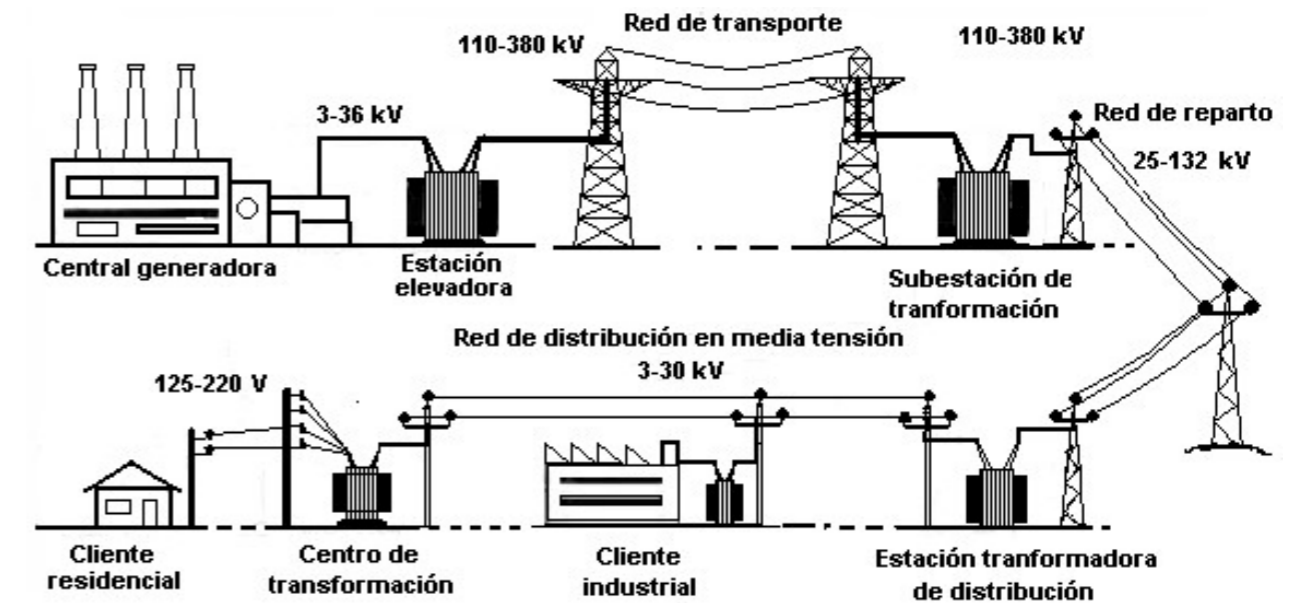
TEMA 3 - HOGARES, ENERGÍA Y AGUA

Por ejemplo, según el mismo estudio, en el clima continental se consumen 13.000 kWh al año mientras que en el clima mediterráneo la cifra se reduce hasta alrededor de los 9.000 kWh anuales.

3.1.1 ELECTRICIDAD

Para entender los diferentes conceptos que se pagan en la factura de electricidad, hay que comprender el proceso que sigue la energía eléctrica desde su generación hasta su comercialización.

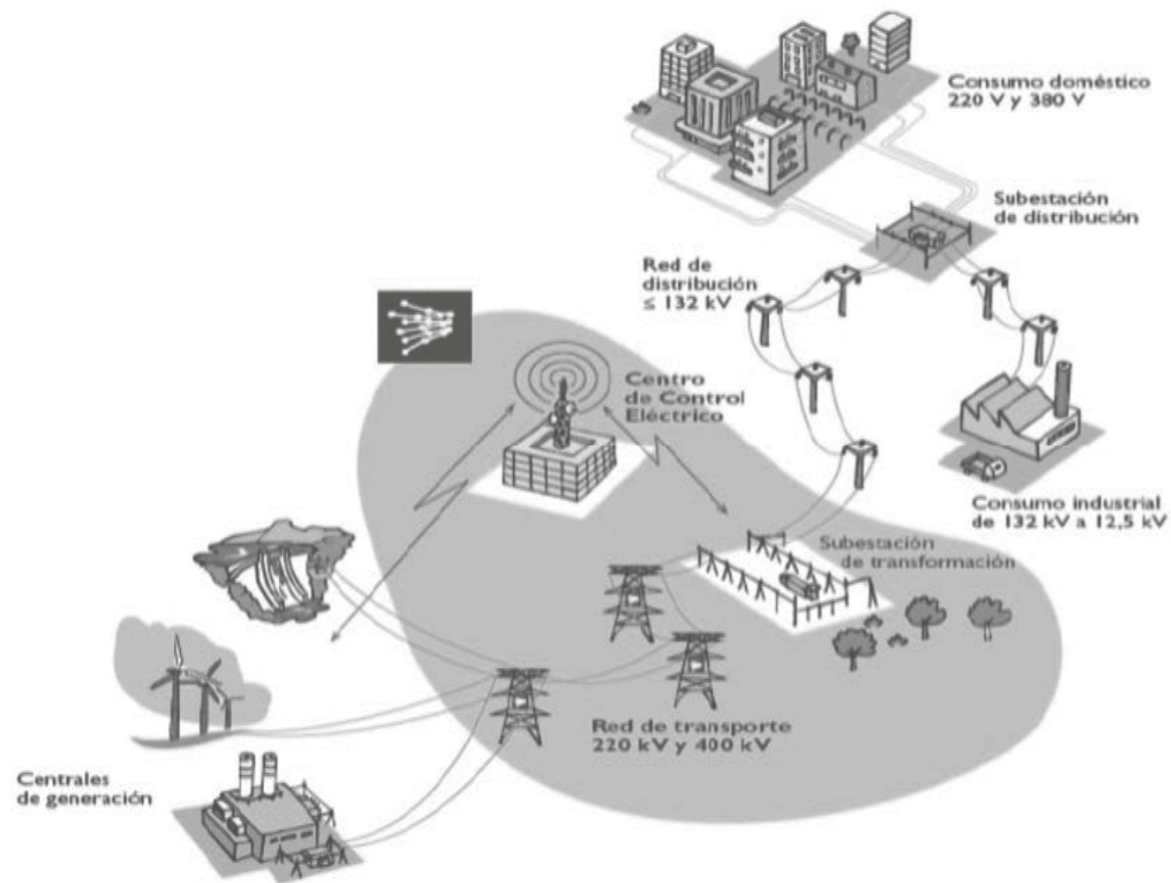
Esquema del proceso de la electricidad



Fuente: Escuela de Capacitación Laboral Ing. Estanislao Tello (imatge llibre antic)

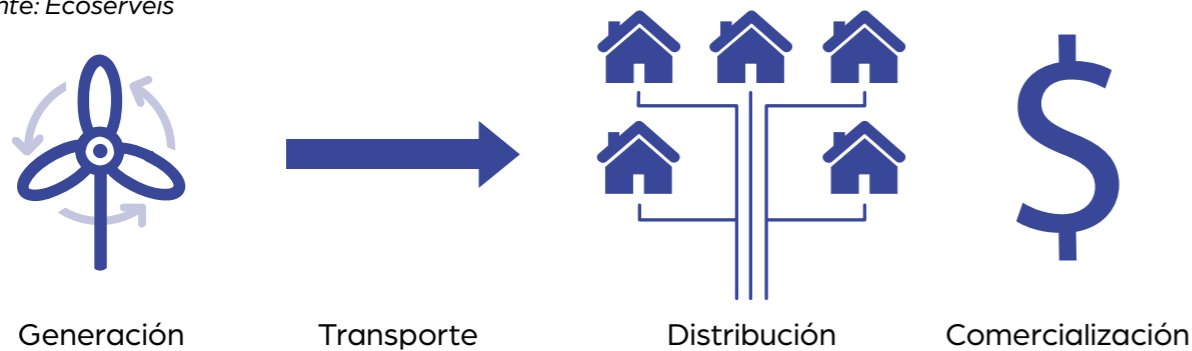
En el Estado español, las actividades que conforman el circuito de suministro de energía eléctrica forman parte de un mercado liberalizado. Las empresas que las desarrollan operan en una de las diferentes etapas del proceso (generación, transporte, distribución o comercialización).

Esquema del proceso de generación, transporte, distribución y consumo



Fuente: Red Eléctrica de España (REE)

Fuente: Ecoserveis



A. Generación

Es el proceso de transformación de cualquier tipo de recurso energético en energía eléctrica. Existen múltiples tipos de transformación: centrales nucleares, térmicas, hidráulicas, fotovoltaicas, eólicas o plantas de cogeneración, entre otros. En España, la generación de electricidad está liberalizada y cualquier empresa acreditada puede intervenir en ella.

B. Transporte

Una vez que se ha generado la energía eléctrica, se debe transportar desde el lugar de generación por la red de distribución a los diferentes puntos de uso. En España, la empresa que se encarga de este proceso es la Red Eléctrica de España (REE). Para evitar pérdidas en el transporte, la energía eléctrica se transporta a muy alta tensión (entre 220 000 y 500 000 voltios).

REE ofrece múltiple información actualizada en todo momento a través de su web: <https://www.esios.ree.es>

C. Distribución

Es el proceso de transformación y transporte de la energía desde la red de transporte hasta los consumidores. Se realiza a media tensión (entre 3 000 y 132 000 voltios).

La distribución se realiza en dos etapas:

Circuito primario: se reparte la energía mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo (de 25 000 a 132 000 voltios).

Circuito secundario: se reparte la energía de forma radial hasta los centros de consumo (de 3 000 a 30 000 voltios).

Las empresas distribuidoras están reguladas por el gobierno y tienen la obligación y la responsabilidad de llevar la electricidad a nuestras casas en perfecto estado y sin cortes en el suministro. Desde un punto de vista logístico, se reparten el territorio español geográficamente; es decir, en función de la localidad en la cual vivimos nos tocará recibir la electricidad a través del distribuidor que tenga asignado ese territorio. Por lo tanto, no tenemos la posibilidad de elegir empresa distribuidora.

Actualmente, las distribuidoras de electricidad que gestionan la mayor parte del territorio en España son: Iberdrola, Endesa, Gas Natural Fenosa, EDP y E.On.

D. Comercialización

Las empresas comercializadoras adquieren la energía en el mercado mayorista y la venden a los/las usuarios/as. Físicamente es la distribuidora quien nos trae la electricidad a casa pero es a la comercializadora a quien le pagamos esta electricidad. La presencia de Distribuidora y Comercializadora se debe al mercado liberalizado de la energía: tenemos libertad para escoger a quién compramos nuestra energía pero técnica y físicamente no es viable que cada empresa nos traiga los cables a casa. Solución: Una empresa instala los cables (distribuidora) pero le compramos la energía a quien queramos (comercializadora) y cada una se queda con el beneficio económico que le corresponde: La comercializadora cobra por vender electricidad y paga a la distribuidora un peaje por utilizar sus cables y entregarnos la electricidad a casa.

Como consumidores pagamos, por un lado, el coste de la energía y, por el otro, los costes regulados por el estado para que todos los que intervienen en el mercado eléctrico tengan los ingresos que les corresponden: Entre los cuales se incluyen pagar la generación de energía, a la red de transporte, a la Distribuidora, los impuestos y otros conceptos que el estado decida incluir. Todo ello dentro de la misma factura y tarifa contratada.

Existen en la actualidad más de 700 comercializadoras en España. Se pueden consultar en: <https://sede.cnmec.gob.es/listado/censo/2>

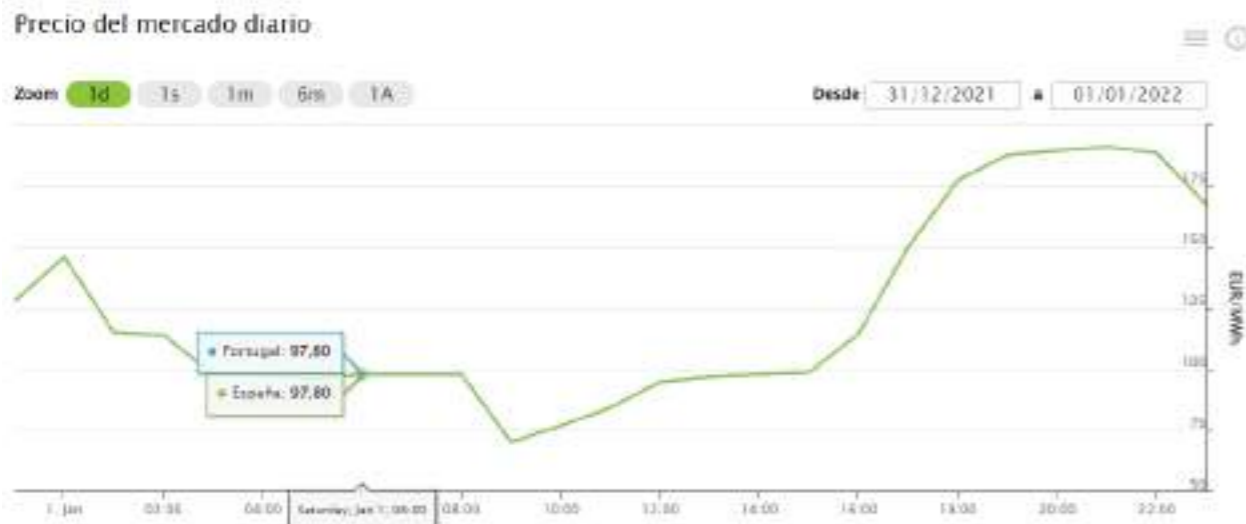


Es común entre los usuarios confundir a la empresa distribuidora – encargada de hacer llegar la energía eléctrica a los domicilios –, con la comercializadora – que es quien nos la vende –.

Determinación del precio de la energía eléctrica

Como cualquier otro producto comercial, el precio de la energía está determinado por la ley de la oferta y la demanda: cada día se realiza una subasta en la que las comercializadoras compran la energía que prevén que consumirán al día siguiente. En realidad, esta subasta se realiza para comprar la energía que se consumirá solo durante una hora del día siguiente. Por lo tanto, en un mismo día, nos encontramos con 24 precios (o pujas) diferentes para la energía.

El precio que se pagó el 1 enero de 2022 se muestra en el siguiente gráfico.

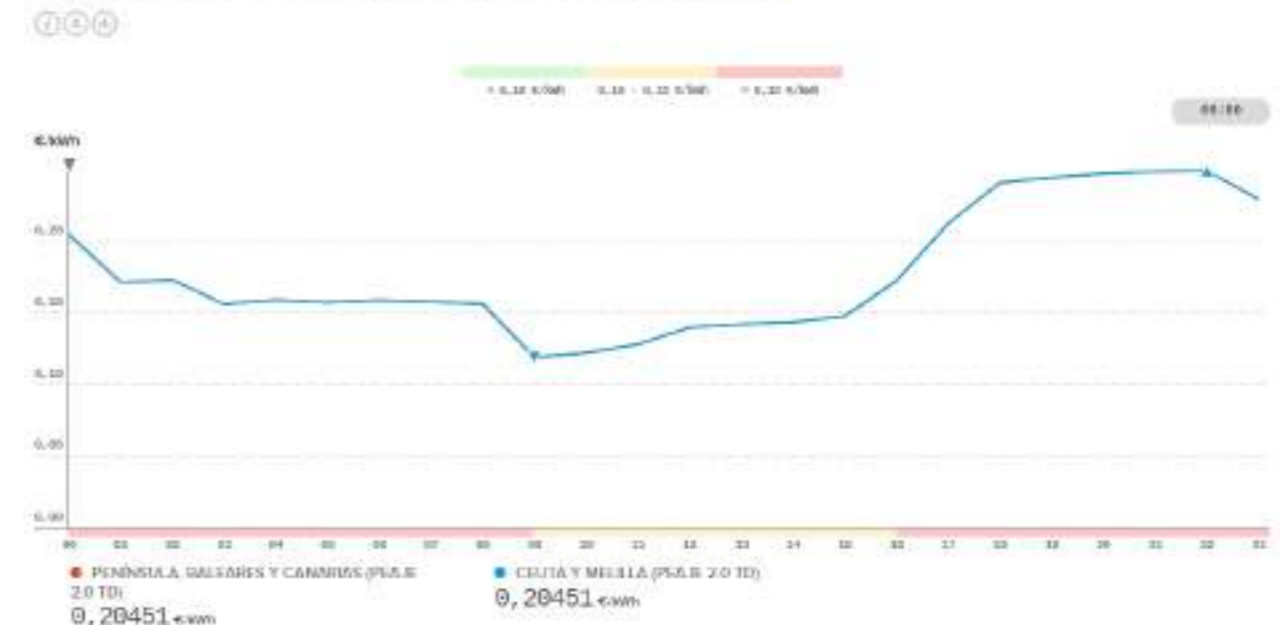


Fuente: OMIE

Como puede verse, el precio de la energía en el mercado mayorista va de los 70€/MWh a 190€/MWh. Por ejemplo a las 6h de la mañana se pagará a 97,80€/MWh. Sin embargo, en la factura el precio es mayor, ya que deben sumarse los costes regulados. A las 6h el

precio de venta es de 158€/MWh. El precio a pagar hora a hora se muestra en siguiente gráfico:

TÉRMINO DE FACTURACIÓN DE ENERGÍA ACTIVA DEL PVPC



Fuente: Red Eléctrica de España

Vemos en el gráfico que el precio al público que se encuentra en el PVPC (más adelante contaremos que significa) paga el precio de la energía entre de los 0,11€/kWh y 0,24€/kWh. Que es lo mismo que 110€/MWh a 240€/MWh. El precio de €/kWh que vemos en la factura viene separado en dos partes como veremos más adelante.

Es necesario determinar hora a hora el precio debido a que la electricidad no se puede almacenar a nivel nacional: La red eléctrica está interconectada toda ella en una sola red que suministra a España y Portugal. Al no poder acumular se tiene que inyectar a la red la electricidad que se usa. Ni más ni menos.

Esto supone un complejo sistema de control minuto a minuto. Este control se realiza entre Red Eléctrica Española (controla la parte técnica y el precio de venta al público) y la OMIE (que controla el mercado mayorista de compra y venta de energía).

Como la propia OMIE dice en su web (<https://www.omie.es/>):

“Europa ha establecido un marco regulatorio para el sector eléctrico europeo hasta 2030 basado en mercados transfronterizos de energía marginalistas. Bajo esta regulación, desde OMIE gestionamos el mercado mayorista de electricidad diario e intradiario (subastas intradiarias e intradiario continuo) para España y Portugal.”

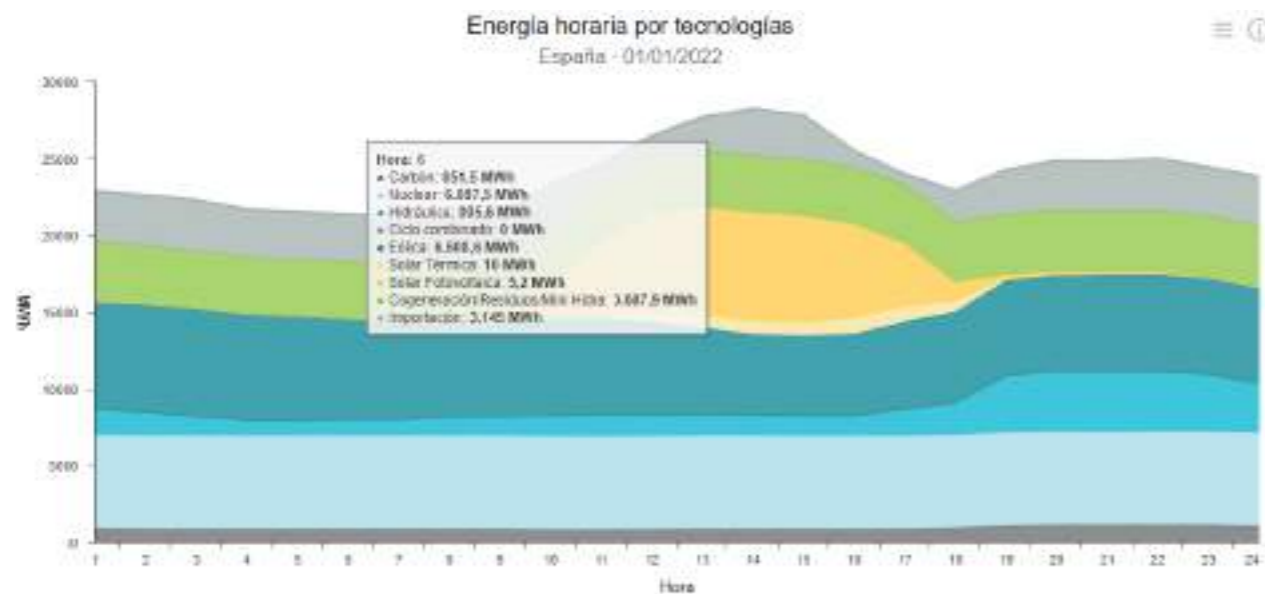


Fuente: OMIE

El mercado mayorista español es pues un mercado marginalista, por lo que todos los productores venden al precio de la energía más cara en esa subasta diaria del mercado mayorista.

Cada día y cada hora las empresas generadoras y comercializadoras hacen una oferta de venta y de compra.

Este gráfico muestra la totalidad de ofertas y demandas de las 6h del día 1/1/2022.



Fuente: OMIE

La línea ascendente refleja las ofertas de venta de energía y la descendente la oferta de compra de energía.

En el punto de encuentro es 97,80€/MWh. El precio de las 6h para toda la energía vendida será este precio. Por esto se llama marginalista, porque en vez de pagarse por el precio más económico como en una subasta normal, se paga por el precio más alto entre la oferta y la demanda. A este precio se le suman los gastos regulados y se vende al público a 158€/MWh.

Si cada hora hay una subasta, los precios del 1/1/2022 serán los mostrados anteriormente.

Dentro de esta energía vendida y comprada cada generador inyectará su energía si ha conseguido venderla.

La proporción de las diferentes tecnologías cambia hora a hora y día a día.

3.1.2 GAS

El gas natural proviene de la degradación de materia orgánica. Generalmente se asocia con los yacimientos de petróleo, aunque en ocasiones se descubre de forma aislada.

Este gas natural puede utilizarse tal como sale del yacimiento, pero el principal inconveniente para su aprovechamiento radica en la complejidad de su transporte: puede hacerse a través de gasoductos o licuando primeramente el gas (comprimándolo y enfriándolo mucho), para almacenarlo en un buque metanero, transportarlo y regasificarlo posteriormente en el punto de destino.

Se usa principalmente como combustible para generar calor, impulsar turbinas eléctricas o accionar motores.

1. Actores del sector del gas

En España, el sector del gas tiene tres etapas principales: la producción o transporte, la transformación y la comercialización.

En lo que respecta a la **producción**, la industria gestiona las infraestructuras de **transporte** y **distribución** (incluyendo regasificación y el almacenamiento), dado que prácticamente no existen reservas propias. La empresa Enagás es el gestor técnico del sistema gasista en España, mientras que CORES es la entidad de mantenimiento y control de reservas en España.

Esquema del proceso del gas

Fuente: Ecoserveis



La red de transporte del sistema gasístico

La red de transporte de gas natural se divide en una red de transporte primario (gasoductos con presiones de diseño superiores a 60 bar) y otra de transporte secundario (gasoductos con presiones de diseño entre 16 y 60 bar).

En España, la red de transporte secundario está integrada por gasoductos de Enagás y de otros transportistas, como Naturgás Energía Transporte, Gas Natural Transporte, Reganosa, Saggas, Iberdrola Infraestructuras Gasistas, Endesa Gas Transportista, etc.

Transformación y distribución

La **transformación** incluye aquellas empresas que transforman el gas para su comercialización.

Por un lado, los gasoductos de transporte están conectados con las redes de distribución, que llevan el gas natural hasta los consumidores finales. Por otro, las Estaciones de Regulación y Medida (ERM) permiten adecuar la presión a los niveles requeridos, filtran impurezas y olorizan el gas. En este contexto, las empresas distribuidoras son las responsables de construir, operar y mantener las redes y de permitir el acceso de terceros (los comercializadores) a sus redes a cambio del pago de los peajes establecidos regulatoriamente.

En la actualidad, tres grupos empresariales (Gas Natural Fenosa, Endesa y Naturgás Energía Distribución) operan y mantienen las redes de distribución en España.

Comercialización

Esta última etapa la llevan a cabo empresas **comercializadoras** (sociedades dedicadas al suministro de gas a consumidores), aunque esta actividad es incompatible con el ejercicio de las actividades reguladas: regasificación, almacenamiento estratégico, transporte y distribución de gas. Existen 24 empresas de distribución en España.

Centro Principal de Control del sistema Gasístico (CPC)

Tras la liberalización del sector del gas, Enagás se convirtió en el único gestor de la red primaria del sistema gasístico y creó, para ello, el Centro Principal de Control (CPC). Su misión consiste en garantizar la continuidad y la calidad del suministro de gas natural en cualquier punto de la geografía española.

El CPC dispone de la información necesaria, recibida y actualizada de forma continua durante 24 horas por personal cualificado, para controlar la continuidad y la calidad del suministro.

2. El mercado mayorista de gas natural

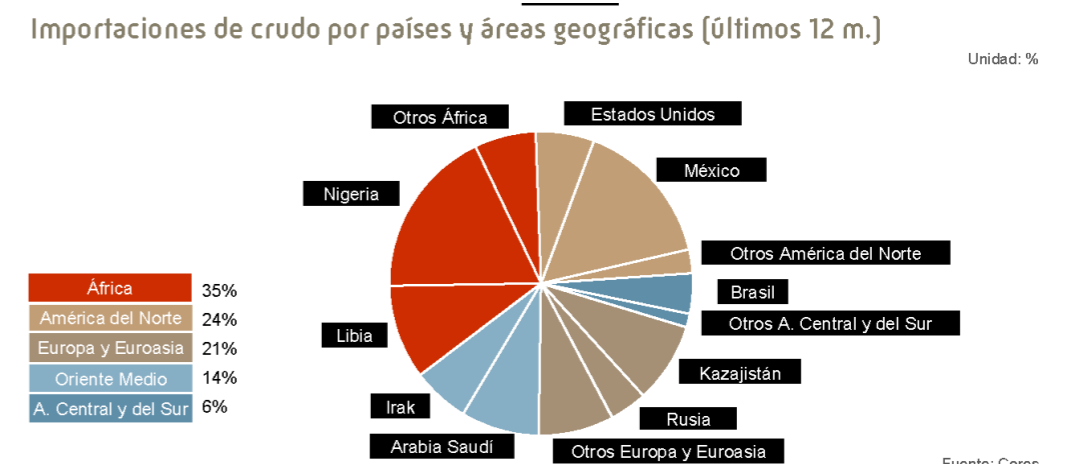
La actividad de aprovisionamientos de gas natural se lleva a cabo en un régimen liberalizado; es decir, las actividades de importación, exportación e intercambios comunitarios se realizan sin más requisitos que los fijados por la normativa comunitaria.

La adquisición de gas se ha venido realizando mediante la firma de contratos de aprovisionamiento (generalmente, de largo plazo por períodos de más de 10 años y a precio garantizado) con productores de gas.

En los últimos años, y por toda la UE, está creciendo una modalidad alternativa de compra y transporte del gas: el buque metanero. Estos se llenan en países productores, como Omán, Qatar, Bolivia o Indonesia, y se transportan a las plantas regasificadoras en España.

En el siguiente gráfico se muestra el origen del gas consumido en España.

Distribución importaciones de gas natural por países y áreas geográficas para Enero-Octubre 2016

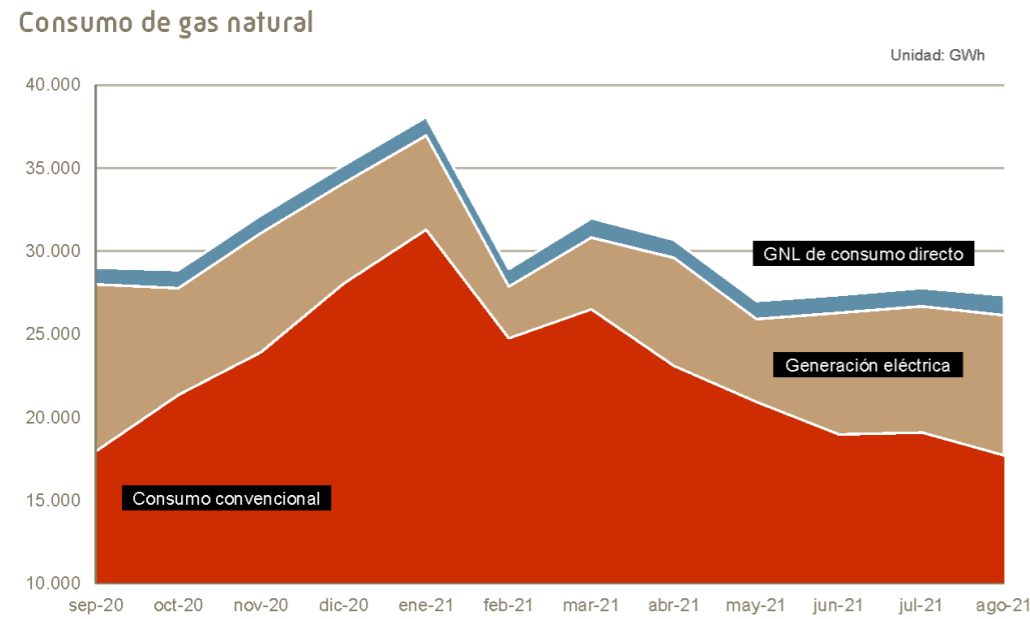


Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. Agosto 2021 / N° 285. Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).

Cuando el barco está en alta mar, quizás la venta ya está cerrada, pero puede llevarse a efecto durante el tránsito. Ello se debe a que las necesidades se dan a muy corto plazo (se compra cuando se necesita), lo cual repercute también sobre el precio, que suele ser más alto.

Por último, también se puede adquirir el gas natural licuado una vez almacenado en los tanques de las plantas de regasificación y almacenamiento.

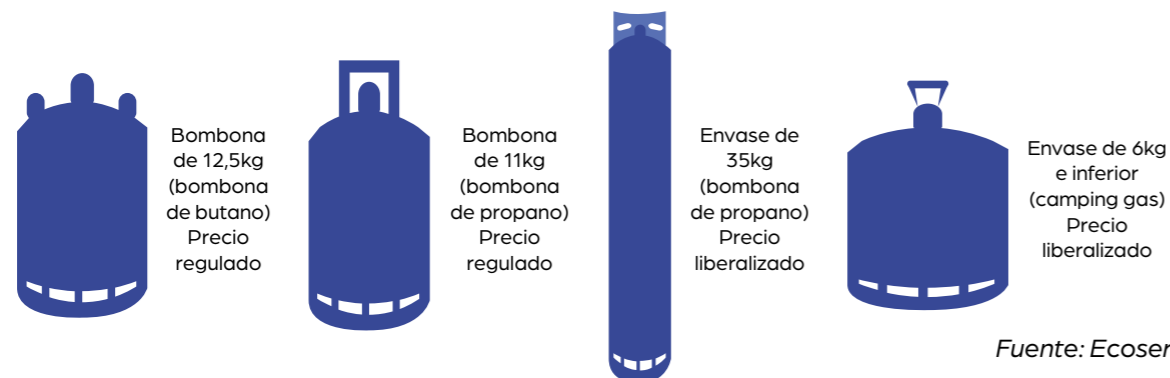
En el siguiente cuadro podemos ver los consumos nacionales de los últimos tiempos:



Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. Agosto 2021 / N° 285. Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).

3.1.3 GAS BUTANO Y PROPANO

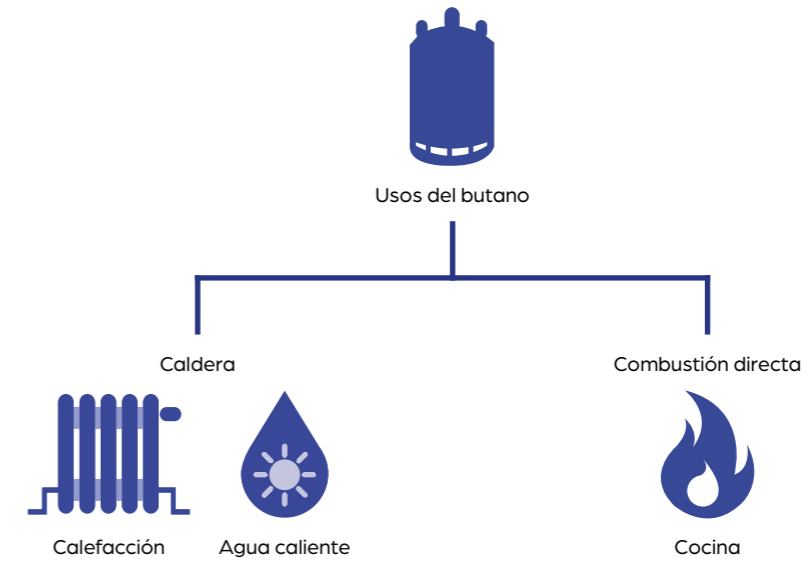
Hay hogares que solo consumen electricidad, pero muchos tienen instalaciones mixtas, pues incluyen el gas entre sus instalaciones (gas natural, gas butano o propano).



Fuente: Ecoserveis

Las bombonas de butano o de propano son otra opción cuando el consumo es bajo o no continuo, ya que - a diferencia del gas natural - no hay que pagar una cuota fija mensual.

Las bombonas domésticas de butano son de 12,5 kg y las de propano para uso doméstico se venden en bombonas de 11 kg. Los usos domésticos del gas suelen ser los siguientes:



Fuente: Ecoserveis

En las bombonas, el almacenamiento del gas se realiza en forma líquida y se va evaporando desde el interior de la garrafa a medida que se consume (la presión de salida se mantiene gracias a un mecanismo que lo regula).



Fuente: Desparramadas



Como no hay que pagar una cuota mensual por ellas, las bombonas de butano son la opción más rentable para quienes tienen un consumo de gas muy bajo.

Su poder calorífico es de 28.000 kcal/m³ (12,7 kWh/kg), por lo tanto, una bombona contiene: 140 000 kcal = 158,75 kWh. Esto equivale aproximadamente a 15,5 m³ de gas natural.

El precio de las bombonas está regulado por la ley y varía cada tres meses. Sin embargo, existen otras empresas que pueden también distribuir bombonas de butano a otro precio.

Puedes ver los precios actualizados en:
<https://www.butano24.com/precio-bombona-butano>.

3.1.4 AGUA

Si bien el agua de uso doméstico no es una fuente energética, sí es un suministro básico, tan necesario como la electricidad y el gas para el funcionamiento básico de los hogares. La gestión del ciclo del agua se inicia en los ríos y acuíferos, desde donde se capta para su posterior tratamiento y potabilización. El sector está privatizado y las empresas pueden participar en la explotación del recurso en todas las etapas del ciclo. Sin embargo, son los organismos públicos autonómicos o municipales los responsables de gestionar los recursos hídricos y de garantizar la calidad del agua que consumimos.

Los períodos de sequía que Cataluña ha vivido los últimos años han estimulado entre la ciudadanía la adopción de hábitos de consumo sostenibles. Durante el más reciente (2007-08), el consumo de agua se redujo un 21 % respecto a la demanda de referencia 2005-07 y la tendencia parece consolidarse. Las causas son varias: la conciencia que ha ido tomando la ciudadanía, las campañas de sensibilización impulsadas por las instituciones y las medidas que han ido aplicando los gobiernos en los períodos de sequía.

Actualmente el consumo medio de agua en Barcelona es de unos 106 litros por habitante y día (la OMS establece que el límite mínimo necesario es de 100 litros/habitante/día). Esta contención generalizada es un gran aliado no sólo para ayudar a garantizar la disponibilidad de agua, sino también para tomar conciencia de una cultura de ahorro y sostenibilidad con el medio ambiente.

El ciclo natural del agua depende de una sola fuente de alimentación: la lluvia. El agua que llega a nuestras casas es potable y cumple con unas condiciones sanitarias mínimas para su consumo doméstico. Proviene de la captación en las cuencas de los ríos (el Llobregat, el Ter y el Besòs, en el caso del agua que suministra Aigües de Barcelona, por ejemplo) y se almacena en depósitos en los cuales recibe tratamiento de purificación antes de pasar a la red de distribución para que llegue a una presión adecuada a los usuarios finales.

El ciclo, sin embargo, no se acaba al llegar al hogar, pues el consumo doméstico de agua genera un producto residual (el agua que se va por desagües y cañerías) que debe ser depurado para que regrese al medio natural en condiciones óptimas. De esta forma podrá ser captado en el futuro y se iniciará de nuevo el ciclo de aprovechamiento.

En Barcelona la empresa Aigües de Barcelona tiene la concesión de estos servicios. Es una empresa público-privada.

3.2 CONTADORES

La necesidad de cobrar a los ciudadanos por el uso de suministros básicos se remonta a la antigua Roma, ya que en esta metrópoli existía una imperiosa necesidad de distribuir el agua a sus habitantes. Debido a que, al principio, se distribuía de forma gratuita, los ciudadanos no lo aprovechaban de manera eficiente y el agua se desperdiciaba. De ahí que las autoridades decidieran cobrar su uso por igual a todos los habitantes.

Ya a finales del siglo XIX en Inglaterra se observó que cobrar a todos los habitantes por igual era algo injusto e inequitativo, así que desarrollaron un medidor de agua para contabilizar el consumo total y cobrar el precio correspondiente. Este sistema sirvió al principio y durante largo tiempo, hasta que los usuarios inconformes con el cobro empezaron a manipular el medidor y a introducir toda clase de objetos para alterar la medición. El engaño de los usuarios inspiró el diseño e instalación de diferentes modelos de medidores antifraude. Ese fue también el origen de las normas legales aplicadas en casi todos los países del mundo y que establecen como delito la manipulación de los medidores de consumo de suministros.

3.2.1 CONTADORES DE ELECTRICIDAD

Los contadores de electricidad reciben el nombre de vatímetro, ya que miden en vatios hora (Wh) el consumo de energía eléctrica de un circuito o de un servicio eléctrico. Pueden ser analógicos o digitales.

En la actualidad, los antiguos modelos analógicos —que indican la energía empleada a través del movimiento de un disco giratorio ya están en desuso.

TIPOS

1. Analógicos

Los contadores analógicos o electromecánicos utilizan bobinados de corriente y de tensión para crear corrientes parásitas en un disco que, bajo la influencia de los campos magnéticos, produce un giro que mueve las agujas del cuadrante.



Fuente: Jdelectricos



Fuente: Cablematic

Lectura en contadores analógicos

En los analógicos, aparece en la parte superior un indicador con un número de 5 o 6 cifras que crece a medida que la energía es utilizada y, en la parte inferior, hay una ranura con un disco que gira a una velocidad directamente proporcional a la energía eléctrica que se está utilizando. Una leyenda en el contador nos indica la energía consumida por número de vueltas. Por ejemplo 1KWh = 300 rev (revoluciones o vueltas).



En los contadores analógicos hay una ranura a través de la cual se ve un disco que gira a una velocidad directamente proporcional a la energía eléctrica que se está utilizando.

2. Digitales

Los contadores electrónicos utilizan convertidores analógico-digitaes para hacer la conversión. Permiten registrar el consumo de una forma más detallada que los contadores convencionales.



Fuente: El Confidencial

La principal característica de estos contadores es que son capaces de comunicar la información referida al consumo a un centro de control de la compañía de servicios, la cual puede utilizar los datos para la facturación o seguimiento. Este tipo de comunicación se puede realizar a través de alguna red de comunicaciones como PLC, GSM, teléfono, etc.

Lectura en contadores digitales

En los contadores digitales el uso energético se muestra en una pequeña pantalla junto con otra información. Hay un pequeño led rojo que parpadea cada vez que se supera una determinada cantidad de energía. Esto depende de la marca del contador o de cómo se haya programado. Es fácil deducir, por tanto, que cuanto más veces se encienda y se apague este led, más energía se está usando. Si el uso en el interior de la casa es nulo o se ha desconectado el led se mantiene de forma fija en rojo.

Estos contadores permiten a las empresas encargadas del suministro de electricidad llevar un control más preciso del consumo de los usuarios, a distancia y en tiempo real. También les posibilita registrar las franjas horarias en las que este gasto se realiza e implementar, a partir de ellos, tarifas diferenciadas según en horas que se usa la electricidad. Actualmente los contadores registran 3 franjas horarias independientemente de la tarifa que se tenga contratada.

Para leer el uso a través de este contador, tan solo hace falta anotar los 3 números que aparecen en la pantalla. Las lecturas serían:

1.18.1 (pico o P1)

1.18.1 (pico o P1)

1.18.1 (pico o P1)

Y corresponden a los siguientes horarios:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
P3 (00h-08h)	P3 (00h-08h)	P3 (00h-08h)	P3 (00h-08h)	P3 (00h-08h)	P3 (todo el día)	P3 (todo el día)
P2 (08h-10h)	P2 (08h-10h)	P2 (08h-10h)	P2 (08h-10h)	P2 (08h-10h)		
P1 (10h-14h)	P1 (10h-14h)	P1 (10h-14h)	P1 (10h-14h)	P1 (10h-14h)		
P1 (14h-18h)	P1 (14h-18h)	P1 (14h-18h)	P1 (14h-18h)	P1 (14h-18h)		
P1 (18h-22h)	P1 (18h-22h)	P1 (18h-22h)	P1 (18h-22h)	P1 (18h-22h)		
P2 (22h-24h)	P2 (22h-24h)	P2 (22h-24h)	P2 (22h-24h)	P2 (22h-24h)		

Los contadores digitales se caracterizan por llevar un ICP (Interruptor de Control de Potencia) incluido en su mecanismo. Incluir este ICP implica que, cuando se sobrepasa la potencia contratada que tiene configurada el contador, se corta el suministro eléctrico y hay que rearmar el contador para volver a disponer de electricidad en la vivienda. En caso de corte por exceso de potencia el led se mantiene fijo en rojo.

¡Atención! - ¿Cómo rearmar el contador?

En caso que el contador digital haya interrumpido el suministro, como se ha señalado, será necesario rearmarlo. Para ello existen dos alternativas:

1. Pulsar el botón amarillo del contador.



Fuente: Domo Electra

2. Mantener cortado el interruptor general del cuadro eléctrico durante unos 3 segundos, aproximadamente. Entonces, cuando el contador detecta que no hay consumo, se rearma automáticamente.

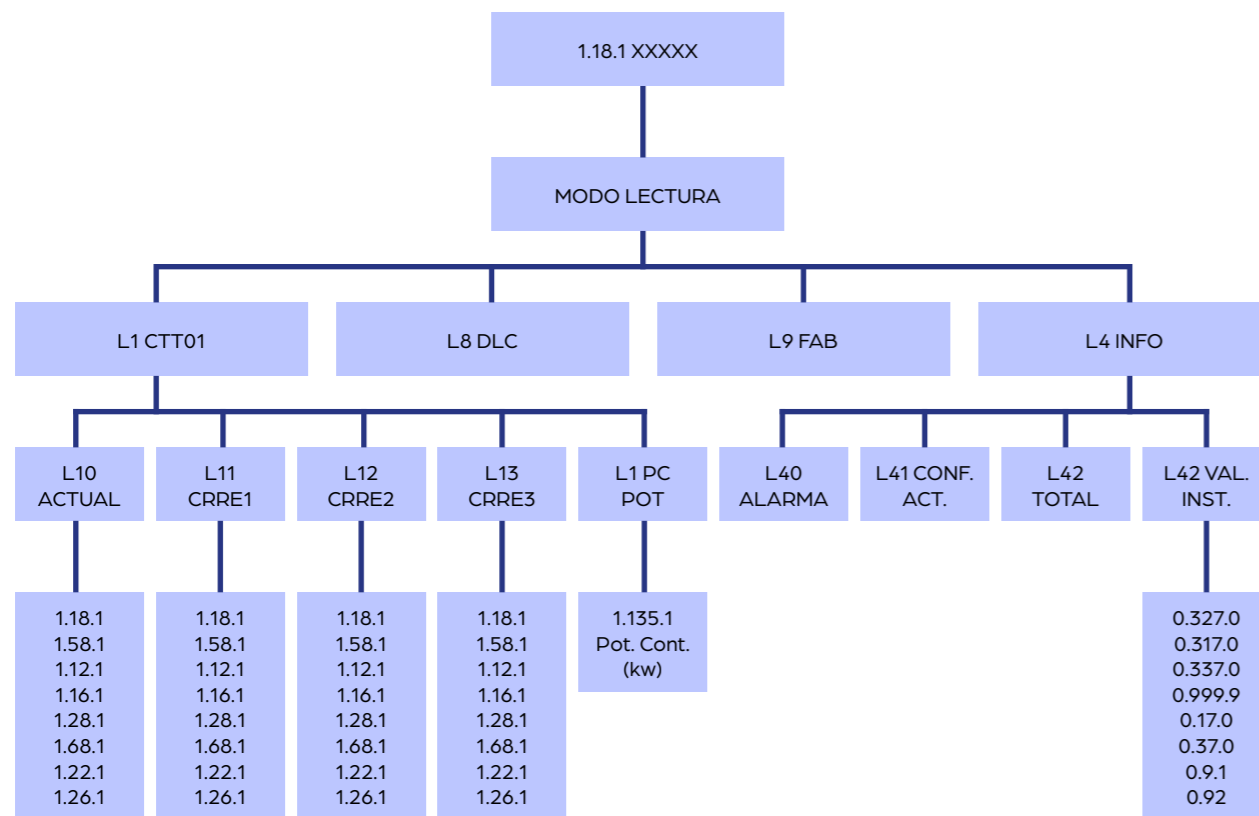


Fuente: Domo Electra

Los contadores permiten obtener información tanto instantánea como de los últimos 3 meses. Unos menús i submenús a los que se accede pulsando el botón amarillo del contador nos darán mucha información.

A continuación se muestran los menús y submenús más útiles:

- L10 - Actual : Indica la lectura actual
- L11 - Cierre 1: Indica el mes anterior
- L12 - Cierre 2: Indica 2 meses antes
- L13- Cierre 3 - Indica 3 meses antes.
- L1PC - Potencia contratada - Indica la potencia contratada para la que está programado el contador.
- Las lecturas indicadas en los menús L10, L11, L12 y L13 son:
 - 1.18.1 - Energía activa importada (comprada) en kWh
 - 1.58.1 - Energía reactiva en kVARh
 - 1.12.1 - Excesos de potencia desde el último cierre de facturación en kW (cuenta cuando se supera la potencia contratada)
 - 1.16.1 - Máxímetro importación
 - 1.28.1 - Energía activa exportada (vendida) en kWh
 - 1.68.1- Energía reactiva en kVARh
 - 1.22.1 - Excesos de potencia desde el último cierre de facturación en kW
 - 1.26.1 - Máxímetro exportación
 - 1.135.1 - Potencia contratada
- L43 indica los valores instantáneos:
 - 0.327.0 - Voltaje L1 (V)
 - 0.527.0 - Voltaje L2 (sólo en contadores trifásicos)
 - 0.727.0 - Voltaje L3 (sólo en contadores trifásicos)
 - 0.317.0 - Corriente en L1 (A)
 - 0.517.0 - Corriente en L2 (sólo en contadores trifásicos)
 - 0.717.0 - Corriente en L3 (sólo en contadores trifásicos)
 - 0.337.0 - Indica el cos de phi
 - 0.99.9 - Misma lectura que 0.18.0 pero con dos decimales (kWh)
 - 0.17.0 - Potencia activa en kW
 - 0.37.0 - Potencia reactiva en KVAR
 - 0.9.1 - Hora
 - 0.9.2 - Fecha



3.2.2 CONTADORES DE GAS

Los contadores de caudal miden el fluido (el gas, en este caso) que discurre por las tuberías, de ahí que se coloquen en línea con la tubería que transporta el fluido. Este tipo de medidores se denomina caudalímetros, medidores de caudal, medidores de flujo o flujómetros, ya que sirven tanto para calcular el caudal o el gasto volumétrico de un fluido, como para medir el gasto másico.

Existen versiones mecánicas y eléctricas. Un ejemplo de caudalímetro eléctrico puede encontrarse en los calentadores del agua de paso, que lo utilizan para determinar el caudal que está circulando, o en las lavadoras, para llenar su tanque a diferentes niveles. Sin embargo, es poco frecuente ver contadores digitales en la distribución de gas; lo más habitual son los contadores analógicos.

TIPOS

1. Analógicos



Fuente: Enercom Instalaciones

2. Digitales



Fuente: Biomaser

Lectura del contador del gas

La numeración de los contadores analógicos está compuesta de varios dígitos y, normalmente, a la derecha, aparecen otros (entre 1 y 3 posiciones) que marcan los decimales del consumo. Estos dígitos decimales no deben tenerse en cuenta al realizar las lecturas.

El gas natural se suministra a través de la red de gas y es la compañía la que marca el precio de compra para el consumidor. Además, al igual que la electricidad, lo cobra la compañía en una factura según el uso energético realizado, mediante un contador que mide metros cúbicos (m³).

En la factura desglosada del gas, observamos que 1 m³ equivale a 11,722 kWh. De este modo, la compañía nos indica que con 1 m³ podemos extraer 11,722 kWh. Así, contando los m³, calcula y cobra la energía usada.



Fuente: Cambiar Contador Gas

3.2.3 CONTADORES DE AGUA

Un contador de agua, o hidrómetro, es un caudalímetro que permite contabilizar la cantidad de agua que pasa a través de él y que se usa en las instalaciones residenciales e industriales para medir la cantidad de agua pertinente.

TIPOS

1. Analógicos



Fuente: Direct Industry



Fuente: Control Del Agua

2. Digitales



Fuente: Diario de Sevilla - EMASESA

Lectura del contador de agua

La mayoría de los contadores de agua de los edificios se encuentran en la batería de contadores del edificio. Pero hay que tener en cuenta que ahí podemos encontrarnos con los contadores de un gran número de suministros individuales de agua. Para identificar el contador que corresponde a cada piso del edificio, es necesario algún tipo de indicador: normalmente, en el cuarto de contadores, hay una placa con la distribución de los contadores y el piso al que corresponde cada uno.

A continuación, se observa una batería de contadores y su placa identificativa:



Fuente: Italsan

CONTADORES DE AGUA				
1º A	2º A	3º A	4º A	BAJO A
1º B	2º B	3º B	4º B	BAJO B
INSTALADOR: ANGEL PEREZ RUANO FECHA: 8-3-2001				

Fuente: Dedi

Como puede observarse en la imagen, el contador de arriba a la derecha corresponde al piso 4º 2ª, tal como se indica en la parte superior derecha de la placa. El contador de abajo a la izquierda corresponde al piso pral. 2ª, como consta en la parte inferior izquierda de la placa.

Una vez el contador en cuestión queda identificado, se observa que existen dos llaves de paso para controlar el flujo de agua: una, en la entrada del contador y la otra, en la salida.

Igual que en los contadores de gas, la lectura del agua se realiza en m³. Recuérdese que, al tomar este dato, tampoco hay que tener en cuenta los decimales.

En la lectura del siguiente contador de agua, el valor que debe proporcionarse a la compañía de suministros es de 27 m³.



Fuente: Housekeeping

3.3 FACTURACIÓN

En el año 2004 el mercado energético español cambió su forma de funcionamiento. En lo referente a los consumidores se abrió la posibilidad de un nuevo mercado: La electricidad y el gas canalizado pasaron a ser una mercancía de compra y venta expuesta a los cambios del mercado y de las empresas que quisieran vender electricidad y gas a los consumidores. Es el llamado mercado libre y convive con el mercado regulado. En el mercado regulado es el estado quien fija los precios de venta de la electricidad y el gas (son las llamadas tarifas de mercado regulado).

Al realizar un asesoramiento energético es muy importante verificar que el consumidor vulnerable esté acogido al mercado regulado, pues este tipo de contratación le ofrece mayor seguridad y le permite acogerse a bonificaciones sociales para las cuales se requiere cumplir, entre otros, con ese requisito.

En muchos casos, los usuarios desconocen el tipo de tarifa que tienen contratada o la han cambiado –tal vez sin saberlo– al formato de mercado libre a través de ofertas telefónicas, de televisión, web, etc.)

3.3.1 FACTURACIÓN DE LA ELECTRICIDAD

El importe que se paga en una factura de electricidad corresponde básicamente a:

- Importe variable del precio del mercado eléctrico
- Importe regulado/fijado (peajes y cargos)
- Impuestos

Del importe total que se paga, el reparto que se hace en cada uno de estos procesos es el siguiente:



Al desglosar una factura de electricidad, vemos una gran variedad de conceptos: distribución, energía, apoyo a las renovables y cogeneración, transporte, etc. Pero no todos están directamente relacionados con la electricidad.

El importe variable corresponde al precio de la energía, que ya hemos explicado anteriormente cómo se determina. Pero, una vez determinado este precio, hacen falta muchos agentes para que la electricidad llegue a los hogares. Este proceso representa unos costes para el sistema que repercuten en el coste final que pagamos los consumidores por la electricidad. Aquí se incluyen los costes que regula e ingresa el Estado pero también los márgenes comerciales y otros conceptos que repercuten las compañías en el precio.



Los usuarios suelen desconocer las ventajas y desventajas que pueden ofrecerles las diferentes tarifas. En muchos casos, incluso, no saben cuál tienen contratada.

Es competencia de la Administración General del Estado regular la estructura de los cargos por costes regulados y peajes correspondientes a las redes de transporte y distribución. En la factura eso lo pagamos a través del concepto llamado peaje de acceso y que se aplica tanto al término de potencia como de energía.

Por otro lado, bajo el concepto de cargos se pagan distintos costes como mantener al regulador energético (la CNMC), gestionar los residuos nucleares, el sobrecoste de hacer llegar la electricidad a los territorios no peninsulares y cubrir la deuda. Esta deuda corresponde al llamado déficit de tarifa, que es la diferencia entre lo que pagan los consumidores y lo que declaran las eléctricas que cuesta el sistema y la pagamos los consumidores poco a poco en la factura de electricidad. También se cubren los incentivos a las energías renovables, los pagos por capacidad o los servicios de interrumpibilidad.

A parte de los peajes y cargos fijados por el Estado, las empresas suministradoras también hacen repercutir otros costes en la factura como el margen de comercialización, tasas municipales por el uso de sus redes, el bono social i la aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética

TARIFAS

Existen distintas modalidades para contratar el suministro de energía eléctrica a una empresa comercializadora, en función de si se contrata dentro del mercado regulado o del liberalizado.

1. Precio voluntario para el pequeño consumidor (PVPC)

Esta modalidad corresponde a la antigua tarifa de último recurso (TUR) y es el precio máximo que pueden cobrar las comercializadoras de referencia a los consumidores que se acojan al mercado regulado.

El PVPC solo se puede contratar con las comercializadoras de referencia. Esta modalidad está regulada; es decir, su precio está estipulado por ley. Con ella, las comercializadoras no pueden determinar libremente el precio de venta de la luz.

Este tipo de contrato ofrece al consumidor vulnerable la posibilidad de beneficiarse del bono social en caso de cumplir con el resto de los requisitos.

Por otro lado, la contratación del PVPC también ofrece una mayor seguridad en caso de que la comercializadora decida realizar un corte en el suministro de la electricidad por impago de facturas.

2. Otras tarifas (mercado libre)

El consumidor podrá contratar el suministro de energía eléctrica con cualquier comercializadora en el mercado libre aceptando el precio y las condiciones que pacten consumidor y comercializador.

COMERCIALIZADORAS

Como se ha señalado, existen muchas empresas comercializadoras de electricidad y pueden dividirse en dos grandes grupos: las comercializadoras **de referencia** y las comercializadoras **de libre mercado**.

1. Comercializadoras de referencia (mercado regulado)

A priori, todos los consumidores vulnerables deberían tener sus contratos con comercializadoras de referencia por los siguientes motivos:

- Les permite la posibilidad de solicitar el bono social (descuento de un 25 % o un 40% sobre los términos de potencia y energía de la factura).
- No incluyen servicios extra (principalmente son servicios de mantenimiento de la instalación o de los equipos eléctricos).
- Suelen tener una de las tarifas más ajustadas del mercado.
- La temporalidad desde el primer impago hasta el corte o baja del contrato es de 4 meses aproximadamente, en cambio en el mercado libre es de 2 meses.

La tarifa eléctrica regulada o PVPC obliga a las empresas a enviar una carta de notificación al usuario cuando ocurre un impago, y otra de aviso de corte en el transcurso de dos meses, aproximadamente. En paralelo, además, deben consultar a Servicios Sociales para asegurarse de que el usuario no se encuentra en una situación de vulnerabilidad.

En 2022, las comercializadoras de referencia que permiten contratar la **tarifa PVPC** son las que se indican en el cuadro siguiente:

Comercializadora de referencia	Telf.	Web	Correo electrónico
BASER COMERCIALIZADORA DE REFERENCIA, S.A.	900 902 947	www.basercor.es	bonosocial@basercor.es
ENERGIA XXI COMERCIALIZADORA DE REFERENCIA S.L.U.	800 760 333	www.energiaxxi.com	bonosocial@energiaxxi.com
TERAMELCOR SL	800 00 79 43	www.teramelcor.es	bonosocial@teramelcor.es
COMERCIALIZADOR DE REFERENCIA ENERGÉTICO, S.L.U.	900 814 023	www.corenergetico.es	bonosocial@corenergetico.es

RÉGSITI COMERCIALIZADORA REGULADA, S.L.U	900 101 005	www.regsiti.com	bono-social@regsiti.com
COMERCIALIZADORA REGULADA, GAS & POWER, S.A.	900 100 283	www.comercializadora regulada.es	bonosocial@comercializadora regulada.es
CURENERGÍA COMERCIALIZADOR DE ÚLTIMO RECURSO S.A.U.	900 200 708	www.curenergia.es	bonosocial@curenergia.es
ENERGÍA CEUTA XXI COMERCIALIZADORA DE REFERENCIA S.A.	900 106 004	www.energia ceutaxxi.com	bonosocial@energia ceutaxxi.com

Fuente: CNMC

2. Comercializadoras de mercado libre

Las comercializadoras de mercado libre tienen libertad para determinar el precio de la energía, así como aplicar posibles descuentos. Hay muchas opciones de contratación en el mercado libre, ya que existen más de 600 comercializadoras de este tipo

Cabe destacar que una de las posibilidades que ofrecen algunas comercializadoras del mercado libre es la de la compra de energía verde, es decir, que proviene de fuentes de energía renovable.

Para comparar las distintas tarifas que se ofrecen en el mercado libre podemos usar el siguiente comparador de la CNMC: <http://comparadorofertasenergia.cnmc.es>.

DISCRIMINACIÓN HORARIA

La discriminación horaria establece tarifas diferentes a la energía según el rango horario en la que se consuma: por la tarde, el precio de la energía es más caro, mientras que por la mañana el precio es intermedio y por la noche y fines de semana el precio es más barato.

A consecuencia del comunicado emitido por la CNMC (Circular 03/2020 del 15 de enero), desde el 1 de junio de 2021 se establecieron los mismos costes de peajes de acceso y se aplicó la discriminación horaria en 3 períodos (tarifa 2.0DT) en todos los contratos de suministro en PVPC y mercado libre, así como dos períodos de potencia contratada.

Dos períodos de potencia contratada

La diferenciación de la potencia contratada en dos períodos, punta y valle, permite ajustar la potencia según nuestros hábitos de consumo así como reducir el importe de la factura. Los importes del concepto de potencia tienen precios diferenciados entre período punta (P1+P2), el más caro, y período valle (P3), el más barato.

La potencia punta será la utilizada durante los consumos del período punta y llano, en cambio la potencia valle será usada durante el consumo eléctrico del periodo valle.

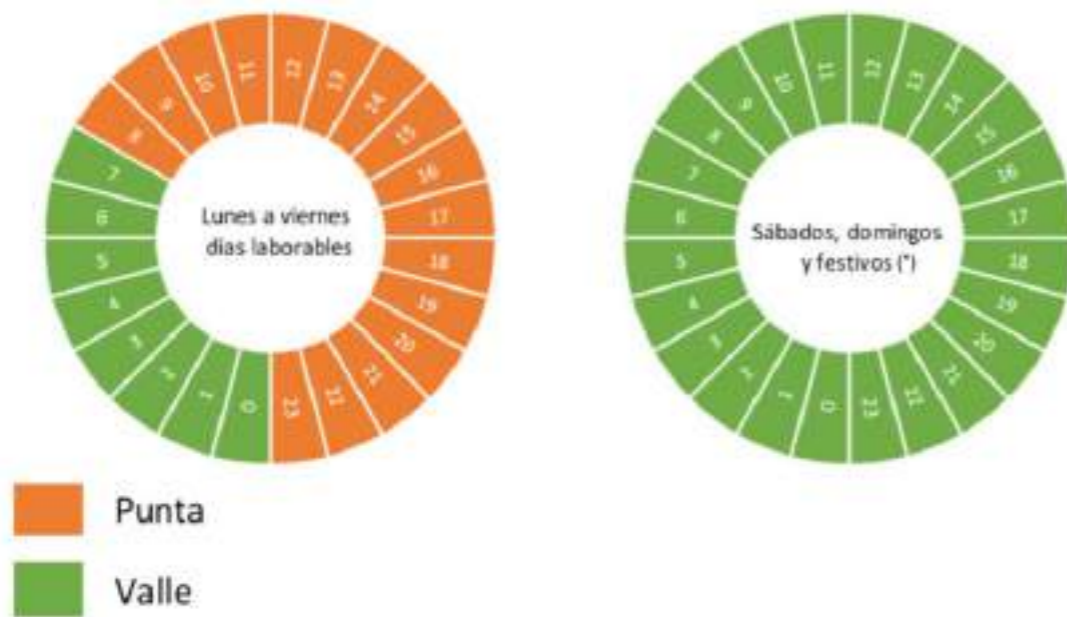
- La potencia punta (P1+P2): de 08:00 a 00:00 de la noche.
- La potencia valle (P3): de 00:00 de la noche a 08:00 de la mañana, y todas las horas del sábado, domingo y festivos nacionales.

Horarios de potencia



Un buen ajuste de las potencias en los dos períodos puede suponer un mayor ahorro en la factura.

Tres tramos de discriminación horaria (2.0TD)



(*) Festivos de ámbito nacional no sustituibles y 6 de enero.

Fuente: CNMC

Horario de discriminación horaria:

- El periodo de punta (el más caro): de 10:00 a 14:00 y de 18:00 a 22:00 de lunes a viernes no festivos.
- El periodo de llano (precio intermedio): de 08:00 a 10:00, de 14:00 a 18:00 y de 22:00 a 00:00 de lunes a viernes no festivos
- El periodo de valle (el más barato): de 0:00 a 08:00 de la mañana y todas las horas del sábado y el domingo y festivos de ámbito nacional.

Horarios de discriminación horaria



(*) Festivos de ámbito nacional no sustituibles y 6 de enero.

Fuente: CNMC

¿Cómo se puede aprovechar mejor la 2.0 TD?

- **Cambiar los hábitos de consumo:** Trasladar el consumo de los electrodomésticos a las horas y días en que los precios son más bajos (períodos llano y valle).
- **Optimizar la potencia contratada:** Revisar la potencia contratada y adaptarla a las necesidades del hogar. Se puede conocer la potencia máxima utilizada con la ayuda del contador de telegestión, esto puede ser útil para ajustar mejor la potencia contratada.
- **Evitar hacer un gran consumo en período punta:** Es recomendable gestionar y controlar cuándo se hace uso de la energía. Para poder ahorrar significativamente en la factura de la luz, es aconsejable aprovechar el período valle (desde las 00:00h a las 08:00h) para utilizar los sistemas de producción de agua caliente y calefacción. Acumulando energía barata para utilizarla en los periodos más caros.
- **Aprovechar al máximo la tarifa económica de los fines de semana:** También es recomendable desplazar algunos hábitos al fin de semana cuando el precio de la energía es más barato. Por ejemplo, poner las lavadoras, secadoras, cocinar para toda la semana, etc.
- **Instalando energía solar fotovoltaica en autoconsumo:** Los periodos punta, cuando la electricidad es más cara, coinciden con horas de máxima radiación solar, por lo que una instalación de autoconsumo, que proporciona electricidad gratuita, puede reducir la factura de manera muy importante.

DESGLOSE DE LOS CONCEPTOS QUE SE REFLEJAN EN LA FACTURA

La factura proporciona una gran cantidad de información, totalmente necesaria para poder realizar un buen análisis energético.

El importe total de una factura está formado por los siguientes conceptos:

- Término de potencia (según potencia contratada) (Tp)
- Término de energía (según la energía consumida) (Te)
- Alquiler del contador (si no es de propiedad)
- Impuestos
- Otros conceptos que no aportan valor al contrato (es interesante darlos de baja).
- Descuentos por ayudas
- Otros conceptos.

A continuación se explican los diferentes conceptos que aparecen en la factura.

1. Término de potencia (Tp)

Se paga por el hecho de tener derecho a disponer de la potencia contratada.

Cálculo del término de potencia

El Tp es un precio fijo por disponer en todo momento la potencia contratada. Este precio se calcula multiplicando el precio del kWh por día contratado, en función de los días que engloba la factura y los kW contratados. Es decir:

En una factura de 30 días, con una potencia contratada de 3,45kW en período punta y valle a un precio de 0,084 € el kW/día y 0,0039 € el kW/día respectivamente, pagaremos por potencia contratada: 30 días x 3,45kW x 0,084 € = 8,69 € y 30 días x 3,45kW x 0,0039 € = 0,40 €, que implica un importe total de peaje de acceso de 9,09 €. A este importe se le tiene que añadir el margen de comercialización: 30 días x 3,45kW x 0,0085 € = 0,88 € obteniendo un total de 9,97 € por el término de potencia en la factura.

Actualmente, el precio del Tp se desglosa en dos importes:

- El **peaje de acceso** está fijado en:
 - Potencia punta (P1+P2) 30,672660€/kW/año.
 - Potencia valle (P3) 1,424359 €/kW/año.
- El **margen de comercialización** está fijado en 3,113 €/kW/año.

Para el cálculo del término de potencia de la factura es preciso convertir los precios anteriores de €/kW/año a:

- Tp (P1+P2): 30,672660 €/kW/año * 1/365 = 0,084035 €/kW/día
- Tp (P3): 1,424359 €/kW/año * 1/365 = 0,0039023 €/kW/día

Para su cálculo, se puede utilizar cualquiera de las siguientes fórmulas indistintamente, según los datos facilitados en la factura:

$$Tp = (\text{Potencia contratada}) * (\text{Periodo en días}) * (\text{Precio por kW y día})$$

$$Tp = (\text{Potencia contratada}) * (\text{Periodo en años}) * (\text{Precio por kW y año})$$

Las comercializadoras pueden expresar el precio por kW en diferentes unidades de tiempo. Para facilitar estas conversiones, se adjunta la siguiente tabla:

Desglose del precio de la potencia

	€/kW/año)	€/kW/día)
Peaje de acceso Potencia punta	30,672660	0,084035
Peaje de acceso Potencia valle	1,424359	0,0039023
Margen de comercialización	3,113	0,008528

Fuente: CNMC

Si desconocemos la potencia contratada, podemos localizarla en la factura, que aparece reflejada de la siguiente forma:

DATOS DEL CONTRATO

Titular del contrato: [REDACTED]
 Dirección de suministro: [REDACTED]
 Código unificado de punto de suministro (CUPS): ES[REDACTED]
 Tipo de contrato: PVPC - MERCADO REGULADO
 Peaje de transporte y distribución: 2.0TD Segmento de cargos: 1
Potencia contratada en punta: 3,450 kW Potencia contratada en valle: 3,450 kW
 Referencia del contrato de suministro (Energía XXI Comercializadora de Referencia S.L.U.): 010 [REDACTED]
 Referencia del contrato de acceso (EDISTRIBUCION REDES DIGITALES): 097 [REDACTED]
 N° de contador: 304 [REDACTED]

Fuente: Endesa Energía XXI

La política aplicada para determinar el precio de la energía y el precio de los peajes de acceso regulados ha reducido considerablemente el precio del término de potencia con su diferenciación en dos períodos: valle y punta. Esta modificación, aplicada en junio del año 2021, implicó una reducción del importe de la factura por potencia del 10% del importe respecto a los costes por potencia anteriores.

2. Término de energía (Te)

Es el importe que se paga por el simple hecho de utilizar la energía eléctrica.

Cálculo del término de energía

Es el resultado de multiplicar la energía consumida por el precio de esta. Dado que los contadores analógicos, en la actualidad, ya han sido sustituidos por contadores de telegestión, el cálculo del término de energía no varía.

Desde junio del 2022, como consecuencia de la limitación del precio del gas en la generación de electricidad (Real Decreto ley 10/2022, de 13 de mayo), también conocido como excepción ibérica (vigente como máximo hasta 31 de mayo de 2023), dentro del término "Facturación de la energía" se incluye el coste correspondiente a la financiación de esta medida, por lo que se puede observar un incremento del coste del término energía.

El precio de la energía establecido por la REE para el 27/07/2022 fue de: Punta 0,366508 €/ kWh Llano 0,330565 €/ kWh y Valle 0,321844 €/ kWh.

Adjuntamos el perfil de tarificación horaria y el cálculo por parte de la REE:

Cálculo según la REE

PERIODO DE FACTURACIÓN
A efectos de aplicación de estos términos, el día de lectura inicial está excluido y el día de lectura final está incluido.

Desde (lectura inicial): 26 / 07 / 2022
Hasta (lectura final): 27 / 07 / 2022

CONSUMO
Consumo en kWh de los periodos punta, llano y valle.

Valle	Llano	Punta
30	30	30

RESULTADO

Valle (0,321844 €/kWh)	9,65 €
Peaje de acceso y cargos (30 kWh X 0,003030 €/kWh)	0,09 €
Coste de la energía (30 kWh X 0,318814 €/kWh)	9,56 €
Llano (0,330565 €/kWh)	9,91 €
Peaje de acceso y cargos (30 kWh X 0,028470 €/kWh)	0,85 €
Coste de la energía (30 kWh X 0,302095 €/kWh)	9,06 €
Punta (0,366508 €/kWh)	10,99 €
Peaje de acceso y cargos (30 kWh X 0,074410 €/kWh)	2,23 €
Coste de la energía (30 kWh X 0,292098 €/kWh)	8,76 €

Término de facturación de la energía: **30,55 €**

Fuente: Red Eléctrica Española

Perfil de tarificación horaria



Fuente: REE (Red Eléctrica Española)

Término de energía (Te) = (Energía consumida) * (Precio promedio del mes dado por el Estado)

En caso de tener contratada una tarifa con discriminación horaria, se calcula esta multiplicación en cada uno de los tramos.

Te_punta = (Energía consumida en punta) * (Precio promedio en punta)
Te_llano = (Energía consumida en llano) * (Precio promedio en llano)
Te_valle = (Energía consumida en valle) * (Precio promedio en valle)

Contador inteligente

Si el contador es inteligente y está telegestionado, el Te será la suma de las multiplicaciones del consumo realizado en cada hora del día por el precio de la electricidad en dicha hora:

Te_1 = (Energía consumida hora 1) * (Precio hora 1)
Te_2 = (Energía consumida hora 2) * (Precio hora 2)
[...]
Te_n = (Energía consumida hora n) * (Precio hora n)

En la factura se indica si el contador está telegestionado o no.



El contador de electricidad puede ser de propiedad o de alquiler. En cualquier caso, los cables que llegan hasta la caja general de protección (CGP) siempre serán propiedad de la distribuidora. Esta es una caja de material aislante que aloja en su interior los elementos de protección de las líneas generales de alimentación de una instalación eléctrica. Además, la CGP conecta los puntos de consumo eléctrico, o clientes, a la red de la empresa distribuidora.

3. Alquiler del contador

Actualmente, el precio del alquiler del contador es de 0,81 €/ mes, si el contador es inteligente, conocido también como contador de telegestión.

Los inconvenientes de tener el contador en propiedad se resumen en que seremos nosotros los responsables de su mantenimiento y, en caso de incidencia (errores de lectura, cese del funcionamiento, etc.), seríamos imputados en tanto que propietarios. Ahora bien, si tenemos el contador en alquiler, estas responsabilidades recaen en la distribuidora. A esto se le suma el hecho de que, aunque el alquiler es un pago continuo, se trata de un desembolso mínimo frente a la elevada inversión inicial de adquirir el contador.

4. Impuestos

En la electricidad, se pagan dos tipos de impuestos: el impuesto sobre la electricidad (5,11 % en el 2020) y el IVA (21 %).

El impuesto sobre la electricidad se aplica sobre el subtotal de la factura; es decir, sobre el término de potencia y el término de energía.

En caso de existir alguna bonificación en la factura, este descuento también se incluye en el subtotal.

Este impuesto se creó a raíz de la necesidad de compensar el recargo que se pagaba anteriormente en la factura en concepto de ayudas a la minería del carbón. La UE obligó a España a modificar el sistema de financiación de la minería del carbón y a sacar este recargo de un porcentaje de la tarifa eléctrica. Entonces, se decidió que el importe equivalente se recaudaría a través del impuesto de la electricidad. Esto se justifica en la decisión de conseguir la misma cuota que se obtenía cuando el recargo se incluía dentro de la tarifa. Para entendernos, aunque el destino directo de la recaudación por este importe sea otro, el impuesto se creó para compensar las ayudas que hasta ese momento se daban al sector del carbón.



El incremento o rebaja de los impuestos de la factura depende única y exclusivamente del Estado, por lo que dependiendo del contexto social pueden llegar a variar. Un ejemplo de medida fue la rebaja del IVA del 21% al 10% y del impuesto eléctrico del 5,11% al 0,511% a todos los consumidores de electricidad, para combatir el incremento del precio de la electricidad durante el período 2021-2022.

Por otro lado, también se aplica el impuesto sobre el valor añadido o IVA. Este impuesto se aplica sobre la base imponible de la factura; es decir, sobre el subtotal, que ya incluye el impuesto de la electricidad y el alquiler de equipos.

Como se observa, existe una doble imposición del impuesto: se aplica un impuesto sobre otro impuesto.

Otro aspecto a tener en cuenta sobre el IVA es que el tipo aplicado es del 21 %. Si la electricidad estuviera considerada como un bien de primera necesidad, debería aplicarse el tipo superreducido del 4 %.

Tipos de IVA desde su creación

Año	Super reducido	Reducido	General	Elevado
1986		6%	12%	33%
1992	3%	6%	15%	-
1995	4%	7%	16%	-
2011	4%	8%	18%	-
2012	4%	10%	21%	-

Fuente: Terra.es

5. Ayudas sociales

El bono social es un descuento en la factura de electricidad sobre el precio del PVPC, regulado por el Real Decreto 06/2022, para proteger a las personas en situación de vulnerabilidad.

El descuento es del 25% para consumidores vulnerables y del 40% para consumidores severos, que se aplica sobre el término de potencia y sobre el término de energía según un límite de consumo en función del tipo de consumidor. La bonificación se asocia a un umbral de renta en función de la unidad familiar. Este umbral de renta se puede ver incrementado por circunstancias especiales.

Para poder beneficiarse del bono social es necesario cumplir una serie de requisitos:

- Ser la persona titular del suministro.
- Ser persona física.
- Tener la electricidad contratada en una comercializadora de referencia.
- Tener una potencia contratada de máximo 10 kW.
- Que se esté tramitando para el suministro del domicilio habitual.

El bono social identifica tres tipos de personas consumidoras en situación de vulnerabilidad:

- Consumidor vulnerable
- Consumidor vulnerable severo
- Consumidor en riesgo de exclusión social (en este caso no se puede suspender el suministro)



Bono Social para consumidores vulnerables: Requisitos de acceso

TIPO DE UNIDAD CONVIVENCIAL	Consumidor vulnerable 60% de descuento en la factura sobre el límite máximo de consumo			Límite máximo de consumo con descuento
	Límite de renda*			
	Una persona	Dos personas	Tres personas	
Sin menores a cargo	868,53 €/mes 1.447,55 €/mes **	1.042,23 €/mes 1.621,25 €/mes **	1.215,92 €/mes 1.794,96 €/mes **	1380 kWh/año
Con un menor a cargo	1.737,06 €/mes	1.331,74 €/mes 1.910,76 €/mes **	1.505,45 €/mes 2.084,47 €/mes **	1932 kWh/año
Con dos menores a cargo	2.026,57 €/mes	1.621,25 €/mes 2.200,27 €/mes **	1.794,96 €/mes 2.373,98 €/mes **	2306 kWh/año
Ingreso Mínimo Vital	Quantía mínima vigente	Quantía mínima vigente	Quantía mínima vigente	Máximo según estructura de la unidad convivencial
Familias numerosas	Sin límite €/mes	Sin límite €/mes	Sin límite €/mes	4140 kWh/año
Todos los integrantes con pensión mínima por jubilación o incapacidad permanente	Quantía mínima vigente + agregada < 500€	Quantía mínima vigente + agregada < 500€	Quantía mínima vigente + agregada < 500€	1932 kWh/año

* Límite de renda estimado según IPREM 2022.

** Condiciones especiales: Algún miembro con discapacidad, víctima de violencia de género o terrorismo. Situación de dependencia grado II o III, unidad familiar integrada por un único progenitor y, mínimo, un menor.

Las compañías de referencia tienen la obligación de ofrecer y financiar el bono social de electricidad. Las comercializadoras están obligadas, en las próximas tres facturas, a mandar a todos sus clientes de mercado regulado una carta en la que se expliquen las nuevas condiciones, y deben incluir la información para solicitarlo en sus páginas web.



Bono Social consumidores vulnerables severos: Requisitos de acceso

TIPO DE UNIDAD CONVIVENCIAL	Consumidor vulnerable severo 70% de descuento en la factura sobre el límite máximo de consumo			Límite máximo de consumo con descuento
	Límite de renda*			
	Una persona	Dos personas	Tres personas	
Sin menores a cargo	434,26 €/mes 723,77 €/mes **	521,11 €/mes 810,62 €/mes **	607,97 €/mes 897,48 €/mes **	1380 kWh/año
Con un menor a cargo	868,53 €/mes	665,87 €/mes 955,38 €/mes **	752,72 €/mes 1.042,23 €/mes **	1932 kWh/año
Con dos menores a cargo	1.013,28 €/mes	810,62 €/mes 1.100,13 €/mes **	897,48 €/mes 1.186,99 €/mes **	2306 kWh/año
Familias numerosas	1.158,04 €/mes	1.158,04 €/mes	1.158,04 €/mes	4140 kWh/año
Todos los integrantes con pensión mínima por jubilación o incapacidad permanente	579,02 €/mes	579,02 €/mes	579,02 €/mes	1932 kWh/año

Consumidor en riesgo de exclusión social
100% de descuento en la factura sobre el límite máximo de consumo

Vulnerable severo al que la SS paga, mínimo, el 50% de las facturas de electricidad

Límite de renda*
Límites del consumidor vulnerable severo

Límite máximo de consumo
Segons el número de miembros de la unidad convivencial

* Límite de renda estimado según IPREM 2022.

** Condiciones especiales: Algún miembro con discapacidad, víctima de violencia de género o terrorismo. Situación de dependencia grado II o III, unidad familiar integrada por un único progenitor y, mínimo, un menor.

Para más información sobre el bono social, se puede consultar el siguiente artículo del blog de Ecoserveis: <https://www.ecoserveis.net/es/el-cambio-en-los-requisitos-del-bono-social-permite-que-mas-hogares-se-beneficien/>

El Bono Social plantea situaciones específicas:

- 1. Persona sola o Unidad de convivencia (UC) hasta segundo grado de consanguinidad por cálculo de renta:** Se establecen unos límites económicos de renta dependiendo de la composición de la unidad de convivencia:
 - Persona sola: 1 vez el IPREM de 14 pagas.
 - Unidad de convivencia: 1 vez IPREM de 14 pagas + 0,3 IPREM por mayor de edad adicional que forma parte de la UC + 0,5 IPREM por menor de edad que forma parte de la UC.
- 2. Familia numerosa:** Se puede tramitar sin límite de renta. Para su acreditación se debe presentar una fotocopia del carnet de familia numerosa vigente.
- 3. Unidad de convivencia con todos los miembros con pensión mínima por jubilación o incapacidad:** En este caso el límite de renta es la pensión mínima más un ingreso de 500€ para el descuento del 25%.
- 4. Unidad de convivencia con algún miembro beneficiario del Ingreso Mínimo Vital:** Se puede tramitar sin límite de renta. Para acreditar la situación se debe presentar una fotocopia de la acreditación de ser perceptor del ingreso mínimo vital.
- 5. Circunstancias especiales:** Se considera esta situación cuando algún miembro de la unidad de convivencia tiene discapacidad superior al 33%, es víctima de violencia de género o del terrorismo, tiene una dependencia de grado II o III o hay solo un progenitor en el caso de que haya menores. En este caso el límite de renta se ve ampliado. Para acogerse a esta situación, servicios sociales del municipio o el órgano competente deben firmar un documento acreditativo de circunstancias especiales. El incremento del límite de renta por circunstancias especiales sólo se aplica a bonos sociales por cálculo de renta, en este caso la situación 1.

Unidad de Convivencia: La constituida por todas las personas que residan en un mismo domicilio y que estén unidas entre sí:

- Por vínculo matrimonial o como pareja de hecho.
- Por vínculo hasta el segundo grado de consanguinidad/ afinidad: hijos, cónyuge, padres, suegros, yernos y nueros, abuelos, hermanos, nietos y cuñados.
- Adopción, y otras personas con las que conviva en virtud de guarda con fines de adopción o acogimiento familiar permanente.
- En ningún caso, una misma persona podrá formar parte de dos o más unidades de convivencia.

Según el caso se tiene que adjuntar una documentación que se presenta en la siguiente tabla:

Documentación necesaria para solicitar el bono social	Cuándo se requiere
Última factura de electricidad.	Recomendable siempre
Formulario del bono social firmado por todos los miembros de la Unidad de convivencia mayores de 14 años.	Siempre

Fotocopias del DNI/NIE de todos los miembros de la unidad de convivencia mayores de 14 años.	Siempre
Certificado de empadronamiento de todos los miembros de la Unidad de convivencia.	Siempre
Hoja individual de Fe de vida y estado del Registro Civil o libro de familia que acredite situación.	Persona sola
En casos de Unidad de convivencia: fotocopia del libro/s de familia y/o certificado/s de nacimiento y/o certificados/s de matrimonio expedido por el Registro Civil que acredite/n la relación de filiación y parentesco de las personas que conforman la unidad de convivencia. Parejas de hecho: certificado que acredite la inscripción como pareja de hecho y/o resolución judicial o administrativa que acredite el acogimiento.	Unidad de convivencia
Fotocopia de la acreditación de ser perceptor del ingreso mínimo vital.	Beneficiario/a del Ingreso Mínimo Vital
Fotocopia del carnet de familia numerosa vigente.	Familia numerosa
Certificado de circunstancias especiales.	Circunstancias especiales

La documentación se debe hacer llegar a la comercializadora mediante correo electrónico, correo ordinario o en cualquiera de sus oficinas de atención al cliente. En caso de que el contrato no sea con una comercializadora de referencia o la persona que lo quiera tramitar no sea la titular del contrato, se puede realizar el cambio automáticamente en el momento de solicitar el bono social.

OTROS CONCEPTOS INCLUIDOS EN LA FACTURA DE ELECTRICIDAD

Código universal del punto de suministro (CUPS)

Es el identificador unívoco de la vivienda donde se presta el suministro. Se utiliza para identificar la lectura de contador, cambios de compañía suministradora, bajas, etc. Es útil si ocurre alguna incidencia en el suministro.

Luz: consumos, instalaciones y altas

Los suministros deben ser contratados por los usuarios/as a las compañías comercializadoras. Al construirse un edificio o casa las compañías se encargan de dejar las instalaciones de electricidad, gas y agua en la entrada del edificio y el constructor se encarga de la instalación hasta los puntos en que se va a usar. Para que los tres suministros puedan ser usados se deben contratar a una compañía comercializadora. Si un usuario/a alquila o compra una vivienda que ya está en uso necesitará hacer un cambio de titularidad.

Debemos elegir muy bien la potencia que se contrata para la vivienda pues, como hemos visto, de ello depende que el coste de la factura fluctúe o no de forma considerable. A ello hay que añadir el precio de alta, que también varía de una compañía a otra, además de otros costes como:

- Los derechos de extensión (sólo si hace más de 3 años de la última alta o bien es un lugar donde no había electricidad anteriormente).
- Los derechos de acceso.
- Los derechos de enganche.

Cada compañía tiene sus tarifas y aumentan anualmente. Podemos encontrar el importe actualizado en sus respectivos puntos de información.

3.3.2 FACTURACIÓN DEL GAS

El mercado minorista de gas natural engloba, de forma general, todas aquellas transacciones cuyo objetivo es suministrar energía a usuarios finales de gas natural. En España, se divide entre el mercado de suministro de último recurso y el mercado libre, de la misma manera que pasa con la electricidad.

Los consumidores tienen pleno derecho a acogerse a la Tarifa de Último Recurso (TUR) fijada por el gobierno, con un límite de consumo que, si se supera, obliga al usuario a contratar tarifas de mercado libre.

En el mercado libre minorista, los comercializadores venden gas natural a sus clientes (ya sean domésticos, comerciales e industriales o centrales eléctricas que consuman gas natural) bajo condiciones libremente pactadas entre ambas partes.

DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL GAS

Los precios del gas natural dependen del precio del mercado mayorista, aunque el coste de la materia prima supone prácticamente el 80 % del total. Por lo general, la evolución del precio del gas depende de la evolución del precio del petróleo y de otras fuentes energéticas (fuelóleo, carbón, derechos de emisión de CO₂, etc.), así como de la relación coyuntural entre el euro y el dólar.

En España, para fijar la tarifa final del gas natural se tienen en cuenta los siguientes factores:

- el coste de la materia prima,
- el coste de los cánones y peajes por el uso de las infraestructuras,
- los costes de seguridad y suministro, y
- el margen comercial para los comercializadores.

En este último aspecto, las empresas del sector entran en competencia para ofrecer el mejor servicio al mejor precio. El Ministerio de Industria revisa trimestralmente los costes que se aplican en la tarifa.

TARIFAS

El gasto en el consumo de gas depende del tipo que se utilice, pero tan solo el gas natural tiene un término fijo al mes, y depende de la tarifa contratada. Los precios aproximados

Término de consumo según el tipo de gas	Precio
Consumo de gas natural	0,05 €/kWh
Consumo de butano	0,12 €/kWh

son los siguientes:

Se pueden consultar los precios actualizados en:

<https://www.ecoserveis.net/es/propano-gas-natural-o-butano-cual-es-mas-economico/>

Desde el 1 de julio de 2008, el consumidor puede elegir entre una tarifa libre o una TUR.

Los consumidores con consumos superiores a 50.000 kWh están obligados a ir al mercado libre, regulado por un peaje de acceso; es decir, según la cantidad de gas que se utilice al año, se aplica una u otra tarifa de acceso.

1. Tarifas del mercado libre

- Tarifa 3.1 Para viviendas con un consumo igual o inferior a 5.000 kWh/año.
- Tarifa 3.2 Para viviendas que consuman entre 5.000 y 50.000 kWh/año.
- Tarifa 3.3 Para viviendas que consuman entre 50.000 y 100.000 kWh/año.
- Tarifa 3.4 Para viviendas con un consumo superior a 100.000 kWh/año.

2. Tarifas del mercado regulado – Tarifas de último recurso (TUR)

A aquellos consumidores que aún no han pasado al mercado libre y cuyos consumos son inferiores a 50.000 kWh/año, se les aplica la TUR, que es el precio máximo y mínimo al que los comercializadores de último recurso (CUR) pueden vender el gas natural al consumidor final.

La TUR se crea para asegurar el suministro de gas natural, sin incidencias, a los pequeños consumidores. Sin embargo, la TUR está pensada como una medida transitoria destinada a desaparecer con la progresiva liberalización del mercado.

Tarifa TUR 1 – Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año

Recomendada para viviendas que solo dispongan de cocina de gas, o bien cocina y calentador de agua pequeño. El precio de esta tarifa se calcula igual que el resto de

tarifas de gas natural: por un término fijo y por un término de consumo o de energía que nos dará el precio por kWh de la tarifa.

Esta tarifa respecto de la TUR 2 de gas natural tiene, por lo general, un coste fijo menor, pero un coste mayor por kWh. De esta forma, se penaliza al usuario que disponga de esta tarifa y realice un consumo por encima de los 5.000 kWh.

Tarifa TUR 2 – Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 15.000 kWh/año

Recomendada para viviendas con calefacción de gas natural (caldera) y pequeños comercios. Esta tarifa dispone, al igual que el resto de tarifas de gas natural, de un término fijo al mes y de un término de consumo o de energía que suma el precio por kWh de gas natural.

Respecto de la TUR 1, la tarifa TUR 2 tiene un precio fijo mayor y un término de consumo menor. Así, en el caso de que el usuario no consuma las cantidades para las que está pensada esta tarifa (por encima de 5.000 kWh), pagará más que si hubiese tenido la TUR 1 (tarifa destinada a consumos inferiores a 5.000 kWh).

Tarifa TUR 3 – Consumo superior a 15.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año

Recomendada para viviendas con calefacción y cocina de gas natural (caldera) que tengan una unidad familiar de 4 miembros o más. Esta tarifa tiene un término fijo al mes mayor que las TUR 1 y 2 pero el precio por kWh es inferior, por ese motivo la tarifa TUR 3 está pensada para consumidores con un consumo anual mayor de 15.000 kWh.

Se pueden consultar los precios actualizados de la TUR en: <https://www.ecoserveis.net/es/tarifas-reguladas-de-gas-natural-que-modalidad-de-tarifa-de-ultimo-recurso-me-corresponde/>

Resumen de costes de las tarifas TUR (tercer trimestre 2022) sin IVA

TUR de gas natural	Nivel de consumo	Término fijo	Término variable
TUR 1	Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	5,44 €/mes	0,05828315 €/kWh
TUR 2	Consumo superior a 5.000 kWh/año e igual o inferior a 15.000 kWh/año	10,24 €/mes	0,05486249 €/kWh
TUR 3	Consumo superior a 15.000 kWh/año e igual o inferior a 50.000 kWh/año	22,02 €/mes	0,05230939 €/kWh

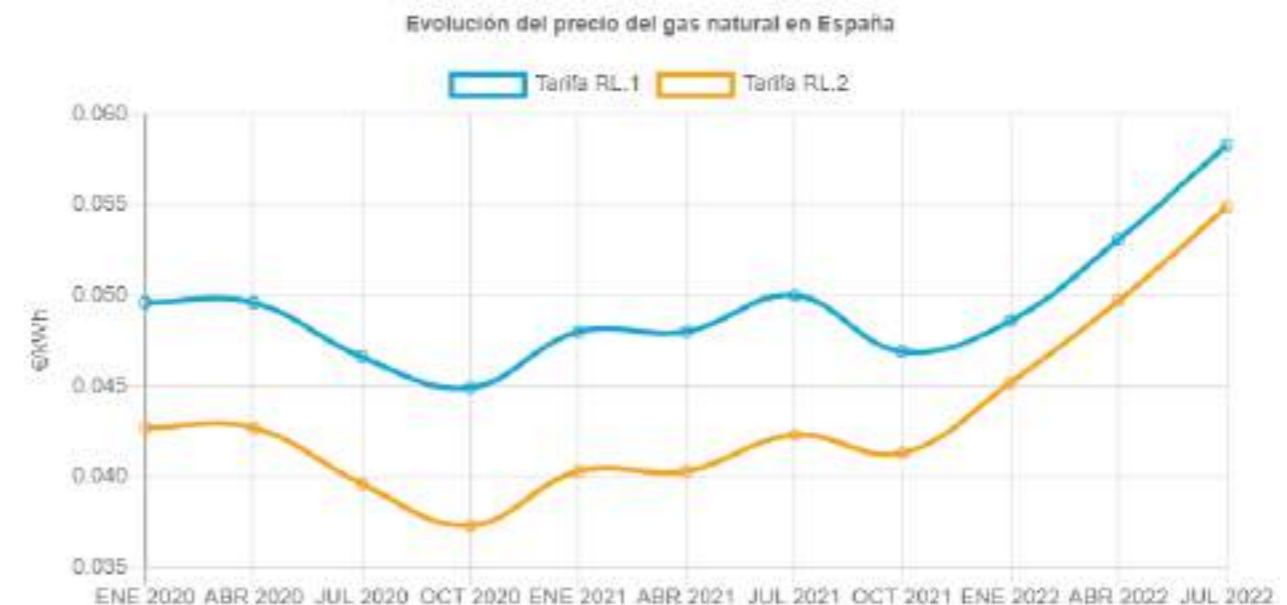
Fuente: BOE

Evolución del precio del kWh de gas natural

El precio del kWh ha experimentado una serie de aumentos y descensos significativos que los clientes deberían tener en cuenta. Para ello, vamos a utilizar como ejemplo la tarifa TUR 1, que refleja el consumo menor de 5.000 kWh al año.

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Precio kWh gas natural	0,04225	0,04152	0,04497	0,04962	0,03944	0,04620	0,05135	0,05079	0,05727	0,05374	0,04824

Fuente: Comparador de luz



Fuente: SELECTRA (imatge preciogas20-21)

Como puede observarse, el precio del kWh de gas natural ha aumentado en los últimos años, llegando a su máximo en 2022, pero sigue siendo más económico que el resto de suministros.

Ventajas de la modalidad TUR

Este tipo de tarifa implica que las empresas deben enviar una carta de notificación al usuario cuando ocurre un impago, y otra de aviso de corte en el transcurso de dos meses, aproximadamente. En paralelo, además, deben consultar a Servicios Sociales para asegurarse de que el usuario no se encuentra en una situación de vulnerabilidad. Adicionalmente, a diferencia de las otras tarifas, tanto la TUR1 como la TUR2 y TUR3 permiten que el consumidor se acoja a las medidas de protección para evitar el

corte del suministro de gas. Por otro lado, el precio de la energía en la modalidad TUR está regulado por la legislación, de modo que la empresa comercializadora de referencia no puede determinar libremente el precio de venta del suministro.

Las comercializadoras de referencia para el servicio de gas son las mismas que ofrecen el servicio eléctrico.



La modalidad de contrato TUR permite acogerse a medidas para evitar el corte de suministro de gas.

DESGLOSE DE LOS COSTES QUE SE REFLEJAN EN LA FACTURA

1. Término fijo

Se refiere a lo que se paga por poder disponer de gas en casa, mediante la utilización de la red de gasoductos. Este coste es independiente de lo que se consuma, pero sí que depende del tipo de tarifa aplicada.

2. Consumo de gas

Corresponde al consumo efectuado en el periodo facturado. Se resta la lectura anterior y la actual del contador de gas y se obtiene lo que se ha consumido en m³ durante el periodo de tiempo que se está facturando. También figura la fecha de ambas lecturas y cómo se obtuvo el consumo. Este se mide en m³, aunque, con el fin de equipararlo al consumo eléctrico, la equivalencia se expresa en kilovatios hora (kWh). No obstante, el factor de conversión es variable y se especifica en la factura. En España, este factor de conversión es de aproximadamente 11,70 kWh/m³.

Teniendo en cuenta lo anterior, suponiendo un consumo de gas natural en un mes de 50 m³ y tomando 0,0548 €/kWh como término de consumo, la suma sería la siguiente:

$$0,0548 \text{ (€/kWh)} * 50 \text{ (m}^3\text{)} * 11,70 \text{ (kWh/m}^3\text{)} = 29,02 \text{ €}$$

3. Impuesto especial sobre hidrocarburos

El impuesto sobre hidrocarburos, también conocido como céntimo verde, es un impuesto aplicado al gas natural que entró en vigor por aprobación de Gobierno el 1 de enero del 2013. Este se aplica sobre los kWh facturados y forma parte de la base imponible del IVA.

Se aplica un 0,00234 €/kWh * Cantidad de kWh consumidos en ese periodo de tiempo.

4. El IVA

Actualmente es del 21 % y se aplica a la totalidad de la factura de gas natural. Por lo

tanto, aplica al término fijo, al consumo de gas, al impuesto especial sobre hidrocarburos y al resto de servicios incluidos en la factura.

De la misma manera que el IVA de la electricidad, este impuesto sufre una doble imposición.

OTROS CONCEPTOS INCLUIDOS EN LA FACTURA DE GAS

Tipo de contrato

Se indica el producto o servicio contratado y se detalla el número de contrato que permitirá agilizar las gestiones.

Código universal del punto de suministro (CUPS)

Es el identificador unívoco de la vivienda donde se presta el suministro. Se utiliza para identificar la lectura de contador, cambios de compañía suministradora, bajas, etc. Es útil si ocurre alguna incidencia en el suministro.

Tarifa de acceso

Es el tipo de tarifa que se paga a la distribuidora de gas local por usar la red de gas. En la factura aparece, además, un texto en el que se explica detalladamente la relación de impuestos que gravan, por ley, sobre el consumo de gas natural.

Cuantía de peaje

Es el coste que tiene la comercializadora por usar las redes de la distribuidora. El precio viene fijado por el Gobierno y es obligatorio mostrar dicho importe en cada factura. El término fijo y el término variable ya incluyen el coste del peaje. La comercializadora se encarga de pagarle a la distribuidora el importe que la primera aplique a cada cliente.

Diferencia con respecto a la TUR

Si la empresa comercializadora pertenece al mercado libre, incluye en su factura la diferencia (en € y en %) entre la tarifa y la TUR, fijada por el gobierno. Asimismo, se informa al cliente de que la tarifa incluye un importe destinado a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, así como otro al Gestor Técnico del Sistema, y qué porcentajes estamos pagando por ellos. Aun así, las tarifas en el mercado libre suelen añadir costes extraordinarios relacionados con servicios de mantenimiento que rara vez son necesarios.

Alquiler del contador

A través del contador, las comercializadoras conocen el consumo de gas en una vivienda. Por lo general, en un domicilio particular, lo más habitual es un volumen de medida de 6

m³/h y el tipo general de contadores de gas de hasta 6 m³/h tiene un coste de alquiler de 1,25 €/mes.

Canon de finca o IRC

Este concepto puede aparecer en algunos contratos. Para ello, debe existir un acuerdo previo entre la comunidad de propietarios y la compañía de gas, por el cual se repercuten a los propietarios los costes de instalación de las tuberías de gas dentro de la finca.

El importe de este concepto depende del precio acordado en el contrato de suministro de gas natural que se hizo cuando se realizó la instalación.

Productos y servicios

Hace referencia a la contratación de otros servicios, como por ejemplo el de mantenimiento.

Ayudas sociales

El suministro de gas no dispone de ayudas sociales. Es a través de las tarifas TUR como los usuarios vulnerables están más protegidos contra los cortes de suministro.



El coste del alta del suministro de gas dependerá del tipo de tarifa y de la compañía.

3.3.3 FACTURACIÓN DEL BUTANO

En el caso del butano existe una bombona, la de 12,5Kg, con un precio regulado. Aun así, también se pueden comprar otras bombonas con precio del mercado libre.

Para consultar el precio regulado actualizado del butano se puede consultar la siguiente web:

www.ecoserveis.net/es/propano-gas-natural-o-butano-cual-es-mas-economico/

3.3.4 FACTURACIÓN DEL AGUA

El importe que se paga en una factura de agua corresponde a:

- Suministro de agua
- Canon del agua
- Tasa de alcantarillado
- Tasa de tratamiento de residuos (TMTR)

- Tasa de recogida de residuos generados en domicilios particulares (TRR)
- IVA

DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL AGUA

El precio que pagamos por el agua puede variar considerablemente entre un país y otro, e incluso entre ciudades, pues para calcularlo se tienen en cuenta factores como el carácter público, privado o mixto del servicio, las condiciones de explotación del recurso y la complejidad de su tratamiento y distribución.

TARIFAS

Se pueden consultar las tarifas en: www.aiguesdebarcelona.cat/facturadelaigua/preus-tarifas/. En 2022 eran las siguientes:

Tipo de vivienda	Caudal nominal (m ³ /h)	Cuota fija mensual (€)
A	0,25	2,50
B	0,33	6,50
C	0,40	7,38
D	0,50	11,30
E	0,63	12,20
F	1,00	17,55
G	1,60	28,45
H	2,50	41,14
I	4,00	62,27

Fuente: Aigües de Barcelona

Cuota de servicio

El precio de la cuota de servicio se determina en función del tipo de vivienda, que puede ser de clase A, B, C, etc. De este modo, a las viviendas con más puntos de agua les corresponde una cuota de servicio más elevada.

Consumo de agua

Los tramos de consumo sirven para facturar el servicio teniendo en cuenta lo que se gasta. Para fomentar un consumo responsable del agua, existe una tarifa progresiva. Desglose de los conceptos que se reflejan en la factura

Suministro de agua

La estructura tarifaria del servicio de abastecimiento de agua tiene dos partes diferenciadas:

1. La cuota de servicio

El precio de esta cuota se determina en función del tipo de vivienda, la cual, a su vez, se determina en función del caudal instalado y puntos de suministro dentro de la casa y repercutirá en los gastos fijos de la factura.

El caudal es, por así decirlo, como la potencia en electricidad: la cantidad de agua (litros, m³) que puede entrar en la vivienda. Por otra parte, el caudal instalado de un suministro es la suma de los caudales instantáneos o, por decirlo de otra forma, como si tuviéramos todos los grifos abiertos (lavamanos, lavadora, ducha...).Entonces, a las viviendas con más puntos de agua les corresponde una cuota de servicio mayor.

A continuación se detallan los diferentes tipos de vivienda para determinar la cuota de servicio.



Fuente: Aigües de Barcelona

2. Consumo

Dentro de la estructura tarifaria, la parte variable está organizada en cinco tramos de consumo, cada uno con un precio diferenciado. Estos tramos establecen una progresión mensual y del número de personas empadronadas en la vivienda de consumo y de precio; es decir, quien más consume, más cara paga el agua. Con todo, el sistema tarifario por tramos ayuda a fomentar un consumo responsable del agua.

Empecemos con un ejemplo: Vivienda con un máximo de 3 personas empadronadas. Esta unidad familiar tiene los siguientes precios a medida que aumenta el consumo mensual:

- Primer tramo - De 0 a 6 m³ al mes. Es un tramo con precio bonificado, para facilitar el acceso al consumo vital de agua.
- Segundo tramo - De más de 6 y hasta 9 m³ al mes. Es el tramo de consumo básico, bajo la consideración de tres personas por vivienda, con un consumo de 100 l por persona y día. El consumo básico se ha establecido teniendo en cuenta la reducción de la dimensión de las unidades de convivencia (las familias ahora cuentan con menos miembros en casa) y la evolución de los hábitos de consumo, que han implicado un descenso del consumo doméstico.
- Tercer tramo - De más de 9 y hasta 15 m³ al mes.
- Cuarto tramo - De más de 15 y hasta 18 m³ al mes.
- Quinto tramo - A partir de un consumo superior a 18 m³ al mes.

En la siguiente imagen se puede observar cómo varían los diferentes tramos según el número de personas que residen en la vivienda:

	Tram 1	Tram 2	Tram 3	Tram 4	Tram 5
0-3 personas	6 m ³ /mes	9 m ³ /mes	15 m ³ /mes	18 m ³ /mes	Més de 18 m ³ /mes
4 personas	8 m ³ /mes	12 m ³ /mes	20 m ³ /mes	24 m ³ /mes	Més de 24 m ³ /mes
5 personas	10 m ³ /mes	15 m ³ /mes	25 m ³ /mes	30 m ³ /mes	Més de 30 m ³ /mes



Fuente: Aigües de Barcelona

Canon del agua

RESUMEN DE CONCEPTOS A PAGAR
CONSUMO BIMESTRAL DEL 03/12/2021 AL 04/02/2022

CICLO DEL AGUA	
SUMINISTRO DEL AGUA	
CANON DEL AGUA	
TASA DE ALCANTARILLADO	
IVA	
RESIDUOS	
TASA DE RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS EN DOMICILIOS PARTICULARES	
TASA METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES (T.M.T.R)	

Fuente: Aigües de Barcelona

El canon del agua es un tributo para la Agencia Catalana del Agua (ACA, propiedad de la Generalitat de Catalunya) y lo recauda Aigües de Barcelona en la factura del agua para garantizar el buen funcionamiento y potabilidad de las instalaciones y de la red del agua de la ciudad.

Para más información sobre el canon del agua, consúltese la web de la ACA: <https://aca.gencat.cat/ca/laca/canon-i-altres-tributs/canon-de-laigua/>

Tasa de alcantarillado

RESUMEN DE CONCEPTOS A PAGAR
CONSUMO BIMESTRAL DEL 03/12/2021 AL 04/02/2022

CICLO DEL AGUA	
SUMINISTRO DEL AGUA	
CANON DEL AGUA	
TASA DE ALCANTARILLADO	
IVA	
RESIDUOS	
TASA DE RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS EN DOMICILIOS PARTICULARES	
TASA METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES (T.M.T.R)	

Fuente: Aigües de Barcelona

En los municipios de Barcelona, Montgat, Torrelles de Llobregat y Sant Climent, la factura del agua incluye la tasa municipal de alcantarillado, que recaudan los respectivos ayuntamientos.

Tasa de residuos

RESUMEN DE CONCEPTOS A PAGAR
CONSUMO BIMESTRAL DEL 03/12/2021 AL 04/02/2022

CICLO DEL AGUA	
SUMINISTRO DEL AGUA	
CANON DEL AGUA	
TASA DE ALCANTARILLADO	
IVA	
RESIDUOS	
TASA DE RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS EN DOMICILIOS PARTICULARES	
TASA METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES (T.M.T.R)	

Fuente: Aigües de Barcelona

El Área Metropolitana de Barcelona (AMB) recauda la tasa metropolitana de residuos en la factura del agua.

Tasa de recogida de residuos



RESUMEN DE CONCEPTOS A PAGAR
CONSUMO BIMESTRAL DEL 03/12/2021 AL 04/02/2022

CICLO DEL AGUA	
SUMINISTRO DEL AGUA	
CANON DEL AGUA	
TASA DE ALCANTARILLADO	
IVA	
RESIDUOS	
TASA DE RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS EN DOMICILIOS PARTICULARES	
TASA METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES (T.M.T.R)	

Fuente: Aigües de Barcelona

El Ayuntamiento de Barcelona recauda la tasa de recogida de residuos en domicilios particulares en la factura el agua.

Impuestos (el IVA)

RESUMEN DE CONCEPTOS A PAGAR	
CONSUMO BIMESTRAL DEL 03/12/2021 AL 04/02/2022	
CICLO DEL AGUA 	
SUMINISTRO DEL AGUA	
CANON DEL AGUA	
TASA DE ALCANTARILLADO	
IVA	
RESIDUOS 	
TASA DE RESIDUOS MUNICIPALES GENERADOS EN DOMICILIOS PARTICULARES	
TASA METROPOLITANA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MUNICIPALES (T.M.T.R)	

Fuente: Aigües de Barcelona

Tanto el servicio del agua (cuota de servicio junto con el consumo de agua) como el canon del agua están sujetos al IVA y el tipo de gravamen es del 10 %.

AYUDAS SOCIALES

Tarifa social

La Tarifa social es una bonificación del 100% de la cuota de servicio de agua que desde agosto de 2021 también incluye y amplía las bonificaciones que ofrecía el antiguo Fondo de solidaridad, una iniciativa gestionada por Aigües de Barcelona en colaboración con entidades sociales y los servicios sociales municipales de los ayuntamientos del Área Metropolitana de Barcelona. Esta tarifa bonificada va dirigida al colectivo de personas en situación de precariedad económica con el objetivo de contribuir a superar la situación de riesgo en la que se encuentran y las graves dificultades económicas que sufren cada vez más familias como consecuencia del persistente contexto de crisis.

La ayuda pretende facilitar el acceso al consumo básico de agua a las personas más vulnerables, entendiendo consumo básico en los criterios que establece la OMS (100 l por persona y día). Asimismo, supone una bonificación asociada al contrato de suministro para aplicar a la cuota de servicio y consumo de las facturas posteriores al momento en que Aigües de Barcelona confirma la concesión de la ayuda.

Esta ayuda bonifica entre el 50 y 100% de la TMTR pero no exime de pago el resto de conceptos incluidos en la factura (canon del agua, tasa de alcantarillado, TRR e IVA).

Para acceder a la bonificación el titular del suministro debe dirigirse a los Servicios Sociales, Cáritas Diocesana o Cruz Roja.

Se trata de una ayuda totalmente compatible con otras subvenciones otorgadas por otros organismos.

¿Quién puede beneficiarse de ella?

Las familias con todos sus miembros en paro y los perceptores de pensiones mínimas. También las personas y unidades familiares que acrediten que se encuentran en situación de vulnerabilidad económica, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, o a quienes se haya reconocido, por medio de un informe de los servicios sociales de la Administración local competente, la situación de riesgo de exclusión residencial o cualquier otra que requiera especial protección, con la vigencia que estos servicios determinen:

www.aiguesdebarcelona.cat/es/bonificaciones/te-encuentras-en-situacion-vulnerabilidad

Canon social

El canon social garantiza la cobertura de las necesidades básicas de agua y establece un valor del canon del agua adaptado a las situaciones de vulnerabilidad de la población menos favorecida.

En la vivienda habitual se bonifica al 100% la tarifa del primer tramo del canon del agua. Esta bonificación puede aplicarse a los consumos siempre y cuando éstos no superen el límite del segundo tramo del canon del agua (9m³/mes). Si se supera, se aplicará a las tarifas vigentes un 50% de reducción de su valor.

La tasa metropolitana de tratamiento de residuos social o TMTR social

Esta es una bonificación del 100 % de la cuota de la tasa en personas que se encuentran en riesgo de exclusión residencial, del 50 % de la cuota para jubilados con pensión mínima o todos los miembros de la unidad familiar en situación de desempleo y hasta un 14 % por buenas prácticas en el uso de los puntos limpios.

La tasa de recogida de residuos generados en domicilios o TRR (solo en Barcelona)

Esta es una bonificación del 100 % de la cuota de la tasa en personas que se encuentran en riesgo de exclusión residencial, hasta un 14 % por buenas prácticas en el uso de los puntos limpios, y una bonificación del 5% por persona adicional en ampliación de tramos.

Ampliación de tramos de consumo

Se amplían los límites de los tramos de consumo y del canon del agua, y se bonifica un 5 % por persona adicional por la TMTR y la TRR. Como consecuencia, baja el importe de la factura de las viviendas de más de 3 miembros y de hogares con personas con algún grado de disminución.

¿Quién puede beneficiarse?

- Viviendas con 4 o más personas empadronadas.
- El titular de la póliza debe estar empadronado en la vivienda.
- La vivienda debe disponer de contador de agua individual.
- Hogares con personas con algún grado de disminución: cada persona con un grado de disminución superior al 75 % o con un nivel III de dependencia reconocido por resolución del Instituto Catalán de Asistencia y Servicios Sociales computa como dos personas a efectos de considerar la ampliación de tramos.

Tabla resumen de bonificaciones aplicables

Siempre que hagas un consumo responsable, puedes disfrutar de bonificaciones en los conceptos de...					
Si te encuentras en el colectivo de...	Suministro de agua	Canon	TMTR	Alcantarillado (solo municipio de Barcelona)	TRR (solo municipio de Barcelona)
Jubilados con pensión mínima	Tarifa social de Aigües de Barcelona, bonificación del 100% de la cuota de servicio y del precio del primer y el segundo tramo de consumo	Tarifa social del canon de la Agencia Catalana del Agua: 0 euros siempre que el consumo de la factura no supere el primer tramo. Si lo supera, se aplicará, a las tarifas vigentes, un 50% de reducción de su valor	TMTR social del Área Metropolitana de Barcelona, 50% de bonificación		
Todos los miembros de la unidad familiar en situación de desempleo			TMTR social del Área Metropolitana de Barcelona, 100% de bonificación	Exención total de esta tasa	Exención total de esta tasa
Situación de vulnerabilidad o exclusión residencial			Descuento de hasta el 14% de la tasa		Descuento de hasta el 14% de la tasa
Uso de puntos limpios			5% de bonificación por cada persona adicional		5% de bonificación por cada persona adicional
Bonificación para más de tres personas	Ampliación de los tramos de consumo	Ampliación de los tramos de consumo			

Fuente: Aigües de Barcelona

AGUA: CONSUMOS Y INSTALACIONES

El agua es uno de los suministros fundamentales de la vivienda; por ello, debe tener unas condiciones saludables para el consumo humano, como agua fría y caliente sanitaria (ACS). Pero, siguiendo los niveles de calidad del agua, cada una de las compañías de agua ofrece una calidad variable.

El coste de m³ de agua dependerá del mayor o menor consumo que se realice. Pero, al igual que el gas y la luz, debe pagarse una cuota fija de servicio y otra según el consumo.

El suministro de agua depende exclusivamente de una empresa (en Barcelona es Aigües de Barcelona) así que nos ahorramos el buscar la oferta más adecuada. Toda la información sobre temas relacionados con el agua están en:

www.aiguesdebarcelona.cat/facturadelaigua/factura-aigua/model-factura-aigua/

RESUMEN TEMA 3

La electricidad, el gas y el agua son los principales suministros que garantizan el funcionamiento básico de los hogares modernos. Los dos primeros son considerados fuentes de energía doméstica.

El sector del agua está privatizado y las empresas de ámbito municipal explotan el recurso para su suministro. Los organismos públicos gestionan los recursos hídricos y velan por la calidad del suministro.

El ciclo urbano del agua comprende las etapas de: captación, tratamiento (potabilización), transporte y almacenamiento, distribución, consumo, alcantarillado, depuración, reutilización y retorno.

La **electricidad**, el **gas natural** y el **gas butano** son las principales **fuentes domésticas de energía** en España.

En la zona mediterránea el **consumo promedio de energía** es de aproximadamente 9.000kWh al año y en las viviendas en bloque de unos 7.900kWh anuales. La calefacción suele ser el consumo predominante por encima de la electricidad.

Para que la **energía eléctrica** llegue al consumidor final pasa por un **proceso** que incluye:

- **Generación.** El recurso energético se transforma en electricidad (centrales nucleares, térmicas, hidráulicas, fotovoltaicas, eólicas, plantas de cogeneración, etc.).
- **Transporte.** En España la encargada de esta parte del proceso es Red Eléctrica de España (REE). Se transporta a muy alta tensión.
- **Distribución.** Se realiza en dos etapas: un circuito primario (anillos que rodean los grandes centros de consumo) y otro secundario (desde los anillos radiales hasta los centros de consumo).
- **Comercialización.** Las empresas compran la energía en el mercado mayorista y la venden al consumidor final.

El usuario final compra la energía eléctrica a la **comercializadora**, pero es la **distribuidora** quien la hace llegar desde la subestación de distribución hasta el contador del hogar. El consumidor paga, en la misma factura y dentro de la misma tarifa, el **coste de la energía** y los **costes regulados** o tarifas de acceso.

El **gas natural** se usa principalmente como combustible para generar calor, impulsar turbinas eléctricas o accionar motores. En España el proceso de generación es muy reducido porque **prácticamente no existen reservas propias**.

El **gas** también tiene un **ciclo de producción** que le permite llegar al consumidor final. El Centro Principal de Control (CPC) de **Enagás**, la **empresa gestora del sistema gasístico en España**, es la infraestructura encargada de garantizar la continuidad y calidad del suministro de gas natural en todo el territorio español.

El mercado del gas está liberalizado y el usuario final contrata el suministro a las empresas dentro del mercado minorista, dentro del cual existen tarifas reguladas y de mercado libre.

Las instalaciones domésticas de gas deben pasar por unas **revisiones periódicas** estrictas que deben cobrarse únicamente a través de la factura.

El **gas butano** se comercializa en **bombonas** de 12,5Kg y su compra es una buena opción cuando el consumo es bajo, pues se pagan por unidad y no implican el pago de una cuota fija.

El origen de los contadores de suministros se remonta a la antigua Roma. Los de **electricidad** se conocen como **watthorímetros** porque miden los vatios hora (Wh) consumidos. Los de **gas** miden el caudal o el gasto volumétrico del fluido, o bien el gasto másico y se denominan **caudalímetros** o **flujómetros**. Los de **agua**, que también son caudalímetros, se conocen como **hidrómetros**. En los tres casos pueden ser analógicos o digitales.

4

**SEGURIDAD DE LAS
INSTALACIONES**



4

SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

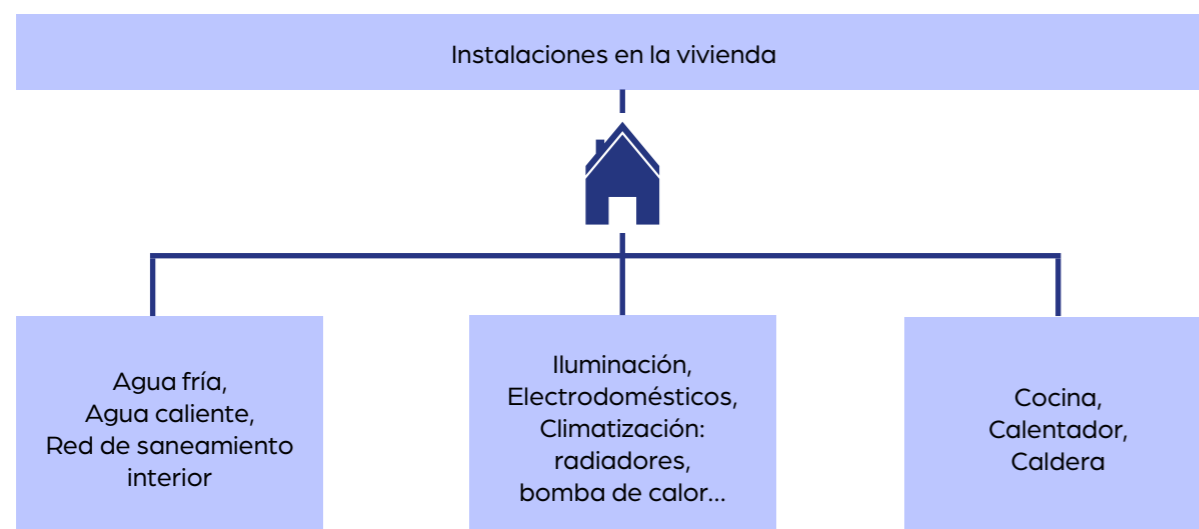
4.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las viviendas disponen de instalaciones de agua, gas, electricidad y climatización. Sin ellas, no deberían ser habitables.

Algunas instalaciones pueden presentar defectos que ponen en peligro a las personas que la habitan: instalación inadecuada, mal uso, falta de mantenimiento o deterioro por el paso del tiempo, entre otros.

Las instalaciones en la vivienda suministran y distribuyen el agua, la energía eléctrica y el gas y facilitan lo que necesitamos para vivir dignamente. El agua nos permite mantener una higiene personal adecuada, limpiar la casa, abastecernos de agua potable. La electricidad nos permite utilizar los aparatos necesarios en el día a día: electrodomésticos, radiadores de calefacción, teléfono, etc. El gas nos permite calentarnos y cocinar alimentos.



Este tipo de instalaciones son indispensables para utilizar todos los aparatos domésticos que requieran electricidad para funcionar.

Toda instalación puede ser monofásica o trifásica y las hay de 3 tipos:

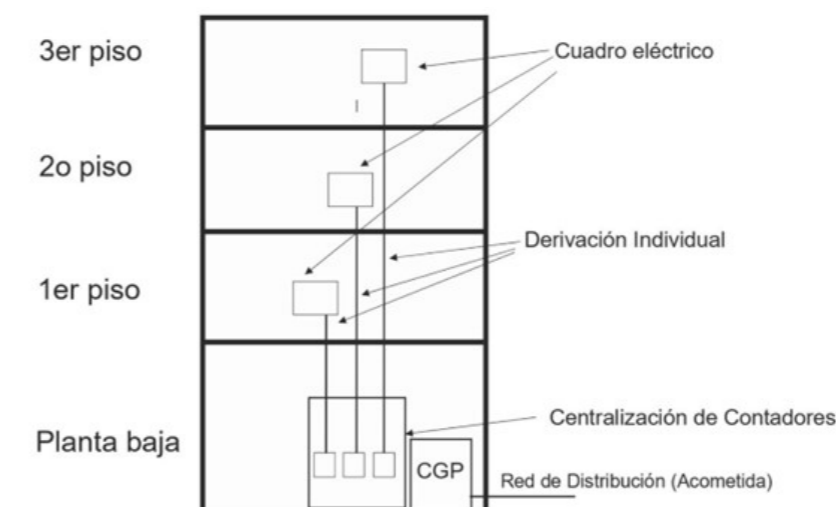
1. Instalaciones monofásicas: Son las que se suelen utilizar en los domicilios, oficinas pequeñas... debido a la poca potencia que pueden soportar. Constan de 3 cables: Fase (nos trae la electricidad), neutro (nos evacua esta electricidad tras pasar por los electrodomésticos y bombillas) y toma de tierra (a veces no está; sirve para proteger a las personas de electrocutarse).
2. Instalaciones trifásicas: Son las que se suelen utilizar en la industria debido a la gran potencia que pueden soportar. Constan de 5 cables: 3 Fases (nos trae la electricidad), neutro (nos evacua esta electricidad tras pasar por los electrodomésticos y bombillas) y toma de tierra (a veces no está; sirve para proteger a las personas de electrocutarse).
3. Instalaciones mixtas: Combinan partes monofásicas y partes trifásicas.

A continuación, explicaremos las instalaciones eléctricas empezando por la red de distribución pública y terminando en los diferentes puntos de la vivienda: enchufes, bombillas, electrodomésticos, etc.

4.2.1 INSTALACIÓN DE ENLACE

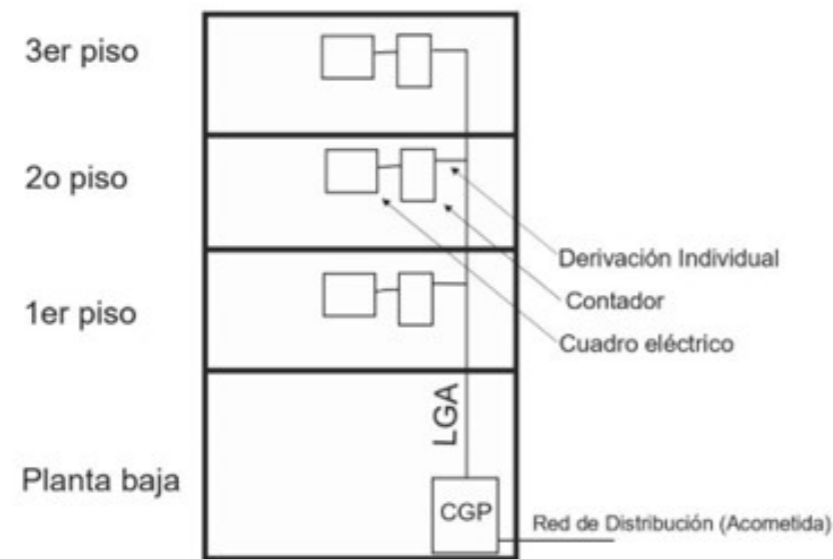
La instalación de enlace es la que une la red de distribución (cables eléctricos que están en la calle) con las instalaciones interiores (dentro de los edificios). Empieza en la Caja General de Protección (CGP) y termina en el cuadro eléctrico de casa piso o casa.

Esquema de instalación eléctrica de enlace con centralización de contadores:



Fuente: Ecoserveis

Esquema de instalación eléctrica de enlace sin centralización de contadores:



Fuente: Ecoserveis

Está formada por:

1. La Caja General de Protección (CGP)

Es el punto de entrega de la energía eléctrica por parte de la compañía distribuidora en el edificio (o receptor). Este punto marca el límite de propiedad entre la compañía y el usuario.



Fuente: Domolect Instalaciones y Quinto Armónico



Fuente: Quinto Armónico

2. La Línea General de Alimentación (LGA)

Une la CGP con los contadores. Los contadores pueden estar centralizados en un punto concreto del edificio, situado en las zonas comunes y en una habitación o armario específico, o bien pueden estar dentro de las viviendas (contadores individuales). Si existe centralización de contadores la LGA, une la CGP con los contadores y después de estos contadores la electricidad transcurre por la Línea Derivación Individual (DI) hasta cada vivienda. Si hay contadores individuales, la LGA transcurre por todo el edificio (normalmente en sentido vertical para llegar a todos las plantas) y en cada planta se ramifica a cada vivienda a través de la Línea Derivación Individual (D.I.). Vemos, pues, que la DI puede estar en dos partes diferentes de la instalación, dependiendo de la centralización o no de los contadores.



Fuente: Ecoserveis



Fuente: Habitisimo

3. La línea de Derivación Individual (DI)

Es la línea eléctrica que une el equipo contador con el cuadro general de la vivienda, o que conecta la LGA con el contador del interior de la vivienda dependiendo si los contadores están centralizados o no.

4. Contadores de un edificio de viviendas

Los contadores como ya hemos visto nos miden y nos dan información de la energía usada.



Fuente: Meiver Soluciones

4.2.2 INSTALACIÓN DE INTERIOR

1. Cuadro de mando y protección

Aloja los principales elementos de protección y maniobra de la instalación eléctrica interior. Siempre se instala lo más cerca posible de la entrada a la vivienda.



Fuente: Ecoserveis

Está compuesto por:

- ICP: interruptor de control de potencia
- IGA: interruptor general automático
- DPS: dispositivo de protección de sobretensiones
- ID: interruptor diferencial
- Magnetotérmico o PIA: pequeño interruptor automático
- Toma de tierra

EJEMPLOS de posibles ubicaciones del cuadro de mando y protección:

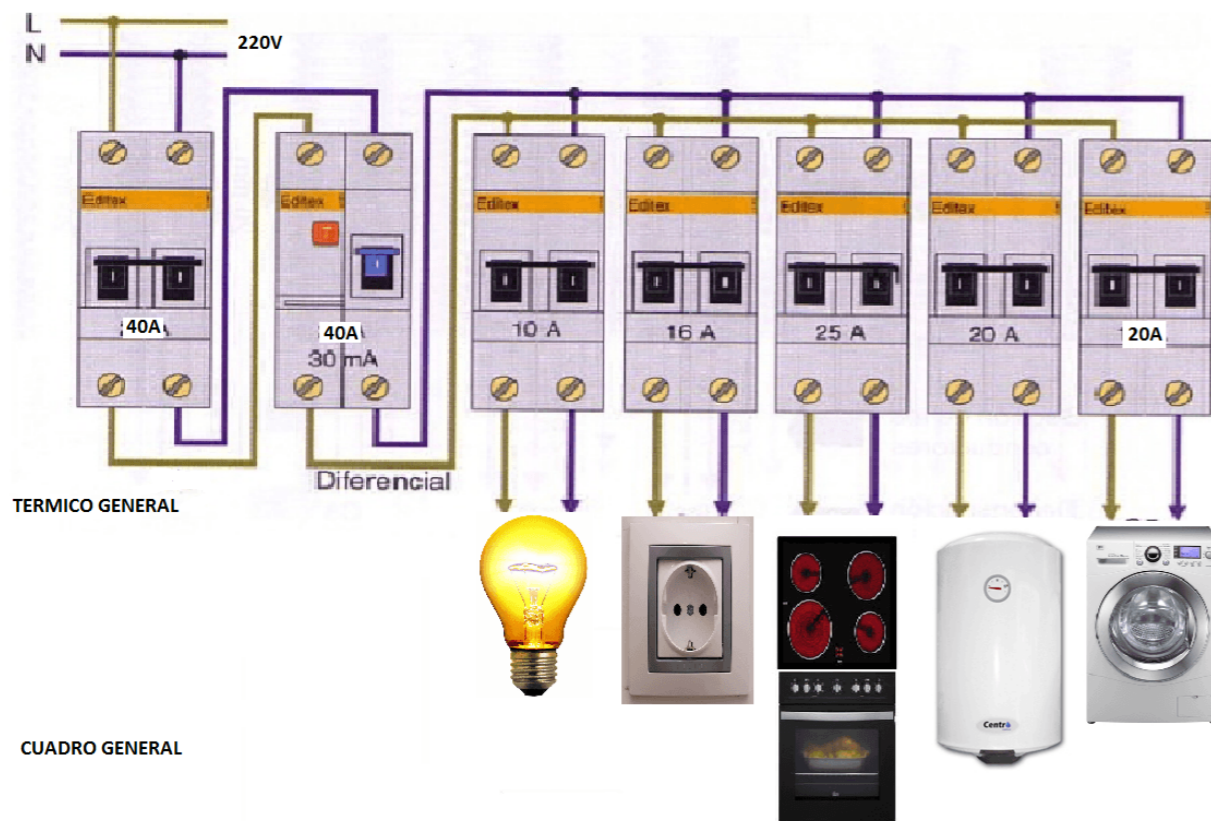
1. En el cuarto de contadores encontramos la protección magnetotérmica (ICP) de cada piso y, luego, en el piso particular, un pequeño cuadro con un diferencial, sobretensiones y los PIA.
2. El cuadro está ubicado en el piso particular, pero sin ICP (porque tiene un contador nuevo que ya le limita la potencia contratada).
3. El cuadro también puede estar en el piso particular con ICP sin precintado y con más potencia de la contratada. Cabe recordar que no concordará con la potencia contratada de la factura.
4. Podríamos encontrar, también, el cuadro en el piso particular con ICP, pero sin IGA ni DPS.
5. Por último, puede darse el caso de cuadros con pocas PIAS y sin etiquetar.

Hay miles de posibilidades, cada casa es un mundo.

2. Circuito de alimentación

Está conformado por todos los circuitos que salen del cuadro eléctrico hasta los terminales (enchufes, interruptores y bombillas). Todas las ramificaciones del circuito se realizan a través de las cajas de conexión.

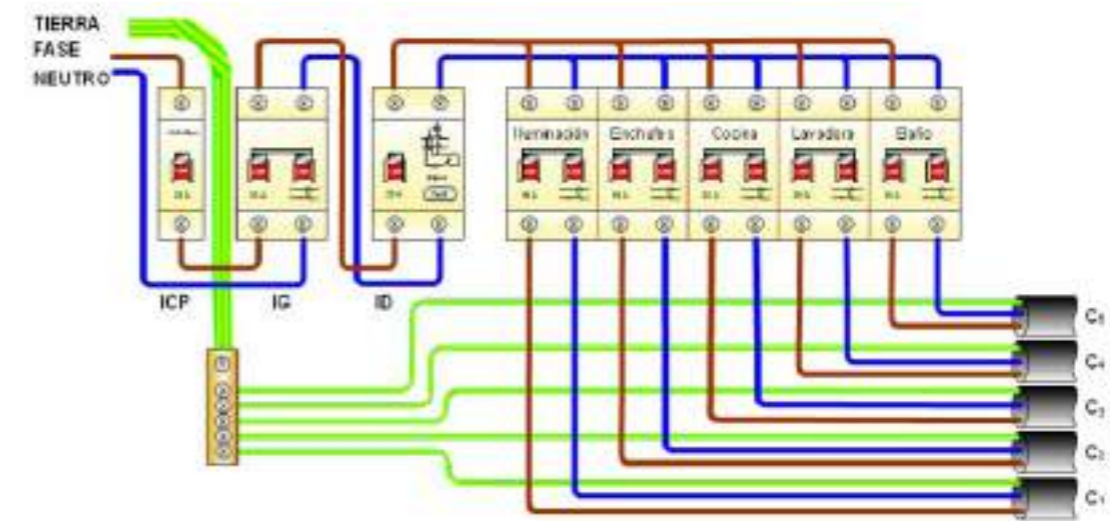
Ejemplo del cuadro eléctrico de una vivienda:



Fuente: Xunta de Galicia

La tensión de red llega por los dos cables (Línea o Fase y N) y alimenta el ICP. A continuación, pasa por el diferencial, el protector de sobretensiones y luego se distribuye por todos los magnetotérmicos (circuitos) del cuadro.

Conexión general de los circuitos en tablero general de una vivienda:



Fuente: Xunta de Galicia

Cada circuito se origina en un magnetotérmico y está formado por tres cables. Teóricamente, deberían tener estos colores, pero es muy habitual que tengan otros.

- Fase: negro, marrón o gris.
- Neutro: azul.
- Tierra: amarillo y verde.

Los diferentes circuitos, junto con la toma de tierra, deben estar dentro de un tubo de protección y empotrados a la pared o en su superficie dentro de un tubo o canaleta y sujetos a ella.

A través de las cajas de derivación se van distribuyendo por toda la vivienda para alimentar los receptores o cargas instalados en cada habitación, mediante los diferentes aparatos de mando (interruptor) y conexión (tomas de corriente).

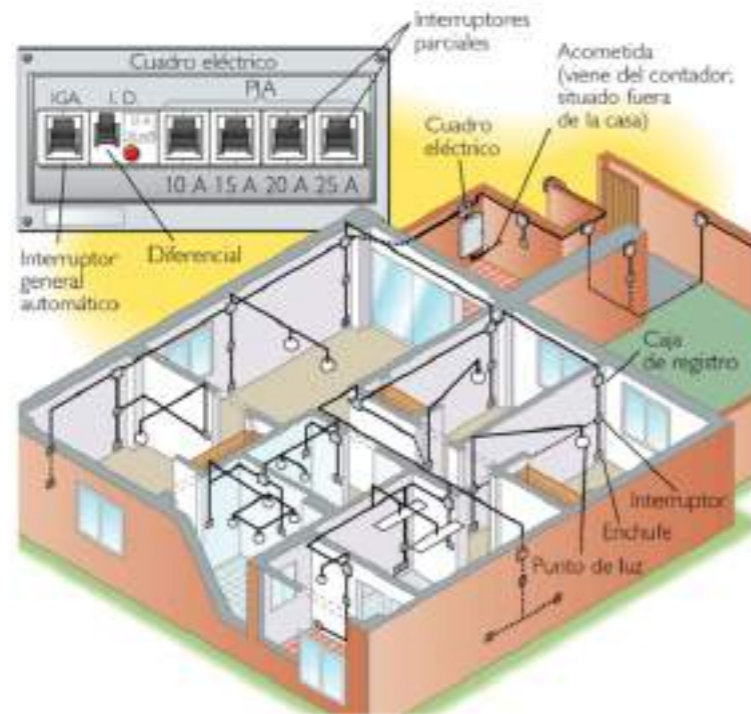
Ejemplo de caja eléctrica:



Fuente: Años Luz

El número mínimo de circuitos a instalar viene determinado por el REBT (Reglamento Eléctrico de Baja Tensión), en función de la superficie de la vivienda y de la potencia contratada. Esta, a su vez, determina el grado de electrificación de la vivienda.

Circuito de alumbrado:



Fuente: Instalaciones Eléctricas Residenciales

Esta imagen muestra el circuito de alumbrado. En paralelo y dentro de los mismos tubos, suelen extenderse los demás hasta alcanzar enchufes, horno, vitrocerámica, etc.

¡IMPORTANTE!

Como hemos comentado anteriormente, encontraremos muchas instalaciones deficientes y muy probablemente con alteraciones. Por lo tanto, ¡desconfiemos siempre: comprobemos si hay tensión o no!

3. Dispositivos de mando y conexión

Toma de corriente

Es el punto que nos da acceso a la energía eléctrica. Normalmente, utilizamos una base o enchufe y lo encontramos empotrado a la pared o sobre la superficie de la pared. Físicamente, presenta unas hendiduras (escondidas para que no se puedan tocar accidentalmente) con sendas conexiones metálicas. Existen enchufes con y sin toma de tierra.

Punto de luz

Lugar donde conectamos las luces (lámparas). Si está en la pared, lo llamamos aplique.

Interruptor

Mecanismo que nos permite conectar o desconectar un aparato que utiliza electricidad. En nuestro caso y normalmente, una luz.

Tipos:

- **Para iluminación:** suelen ser interruptores unipolares, ya que cortan un solo hilo.
- **Interruptor sencillo:** sirve para cerrar o abrir desde un solo punto y consta de 2 polos.
- **Interruptor conmutado o conmutador:** van de 2 en 2 y sirven para abrir o cerrar desde dos puntos diferentes (consta de 3 polos). Por ejemplo, en una habitación doble.
- **Interruptor de cruce:** permite encender o apagar la luz desde más de dos puntos diferentes (en un pasillo largo, por ejemplo). Para ello, en los extremos se colocan conmutadores sencillos y, en el centro, tantos de cruce como se quiera (constan de 4 polos).
- **Pulsadores:** sirven para conectar un aparato solamente mientras se presiona el pulsador (un timbre, por ejemplo). Existen con y sin temporizador.
- **Sensor:** caso particular de interruptor para automatismos, en el que la acción de conectar o desconectar un aparato se realiza mediante un sensor de luz, de calor, de presencia o movimiento, etc. Este tipo es realmente adecuado para casos de eficiencia y ahorro energético.

Exteriormente los interruptores todos tienen el mismo aspecto. Más nuevos, más viejos, solos, con otros interruptores o junto a un enchufe.



Fuente: Canva



Fuente: Canva

El pulsador es un interruptor pero que vuelve a su posición inicial al dejar de pulsar. El sensor puede tener múltiples formas y suele ir en sitios elevados para detectar la presencia de gente. Pueden tener funciones tipo conectar/desconectar o no.

4.2.3 ANOMALÍAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A continuación, se describen las diferentes medidas de seguridad que debemos tomar ante los riesgos eléctricos que podemos encontrar en una vivienda.

En caso de detectar anomalías como de cualquier tipo no podemos intervenir ni manipular pues no somos técnicos ni electricistas.

Cuadro eléctrico:

ANOMALÍA
Cuadro eléctrico detrás de armarios, sin acceso para accionar cualquier dispositivo interno.
Cuadro eléctrico con presencia de animales, con el consecuente riesgo que supone para la instalación.
Cuadro con todos los cables al aire y sin ninguna protección, con alto riesgo que supone para las personas.
El diferencial de protección a las personas no funciona.
Sin identificación para saber qué tocar en caso de avería.
Cables flojos que pueden sacarse fácilmente de su conexión, con la mano.
Presencia de calentamiento de alguna protección, incluida alguna conexión quemada.

Cajas de conexión:

ANOMALÍA
Mucha suciedad.
Cuadro eléctrico con presencia de animales, con el consecuente riesgo que supone para la instalación.
Las conexiones no son seguras, se ve el cobre del cableado o las conexiones están flojas.
No tiene la tapa de protección, entra polvo y suciedad, y los cables cuelgan inadecuadamente.
Encontramos quemaduras en la caja o en las conexiones.

Enchufes:

ANOMALÍA
Clavija del enchufe macho de conexión quemado.
Enchufe con la tapa de fuera, abierta.
Presencia de enchufes a una baja altura y sin protecciones en hogar con niños pequeños.
Enchufes saturados con ladrones y muchas conexiones.
Enchufe quemado.
Aparatos conectados a enchufes que no dispongan de toma de tierra.

Ejemplos de anomalías en enchufes:



Fuente: Canva



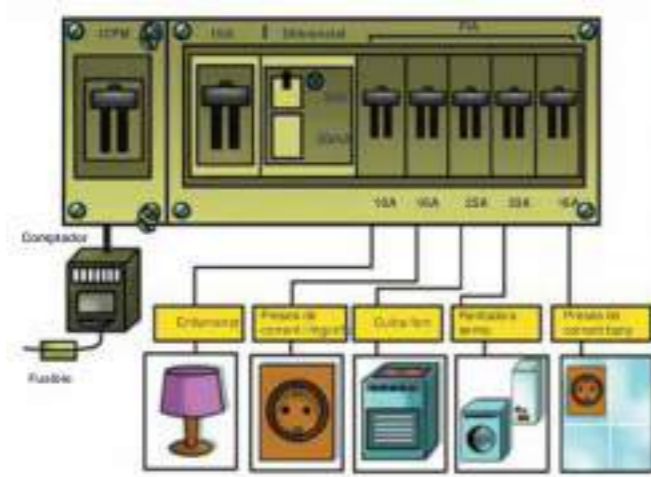
Fuente: Canva

4.2.4 SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En apartados anteriores, con el objetivo de obtener un conocimiento general del sistema eléctrico, se ha repasado el funcionamiento general de la electricidad en espacios que se hallan principalmente fuera de las viviendas. Sin embargo, es importante dar información concreta y práctica de lo que nos podemos encontrar dentro de la vivienda, que es en definitiva nuestro ámbito de trabajo.

Así, en las viviendas, la instalación comienza con:

Cuadro eléctrico:



Fuente: IES Frederic Monpou

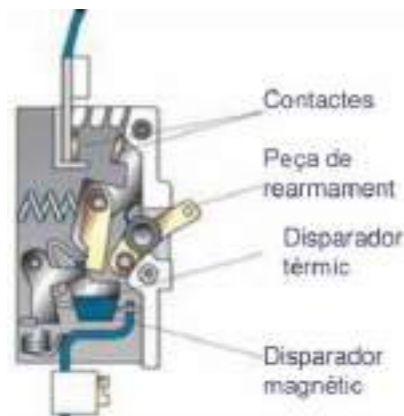
A continuación hacemos algunos apuntes generales de seguridad sobre sus componentes:

1. Interruptor de Control de Potencia (ICP)

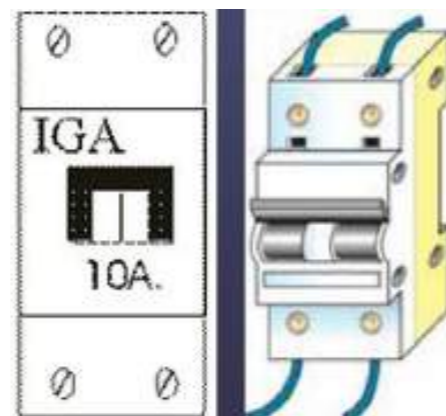
La empresa suministradora de electricidad controla la potencia que consume el abonado mediante el ICP. El ICP no se puede manipular y, por tanto, debería estar precintado por la compañía. Actualmente este control de la potencia ha quedado obsoleto con los contadores digitales, pues contienen un máxímetro que hace la función del ICP.

2. Interruptor General Automático (IGA)

Es el interruptor general de la instalación interior, accionable manualmente. Además, está dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Puede estar unido o no al control de sobretensiones.



Fuente: Tecno4



Fuente: Ilumitec

3. Sobretensiones

Estos dispositivos protegen los electrodomésticos cuando detectan una sobretensión peligrosa para la instalación, o bien derivándola directamente a la toma de tierra, o cortándola cuando no están conectados a ella. Son del tipo transitorio (sobretensiones momentáneas causadas por ejemplo por un rayo) y permanentes (sobretensiones causadas por defecto de la red y que perduran en el tiempo).



Fuente: Domo Electra

4. Interruptor diferencial (ID)

Estos interruptores, tienen la misión de detectar las fugas de electricidad producidas en la instalación y proteger así a las personas que puedan estar en contacto con la instalación (tanto por contactos directos como indirectos).



Fuente: Schneider Electric

5. Magnetotérmicos o PIA

Los interruptores magnetotérmicos sirven para proteger la línea de posibles sobrecargas o cortocircuitos. Cada circuito sale de una PIA, de manera independiente y hay que colocar tantos PIA como circuitos eléctricos independientes tenga la instalación. Cada uno tiene un amperaje asociado al tipo de cable que protege.



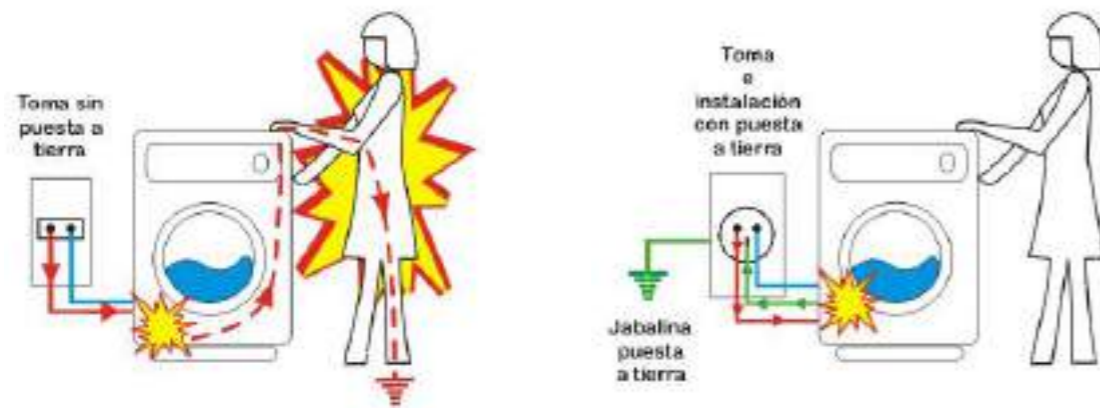
Fuente: Schneider Electric

6. Circuito de conexión a tierra

Forma parte de la instalación interior, pero no se emplea para el transporte ni para el uso de la electricidad. Según la normativa de los cables, estos deben pertenecer a la misma sección (o grosor de cable) del circuito que protegen y son de color verde y amarillo.

Se utilizan en instalaciones eléctricas para que el usuario pueda evitar el paso de la corriente por su propio cuerpo en caso de que un electrodoméstico, por un defecto interno, quede en tensión su parte más externa. Es decir: Si un cable activo del interior tocara la chapa metálica externa del electrodoméstico, al tocarlo con la mano nuestro cuerpo se electrocutaría. Con el circuito de toma de tierra evitamos este accidente ya que el diferencial desconecta la electricidad en cuando detecta que la chapa del electrodoméstico está en contacto con un cable activo.

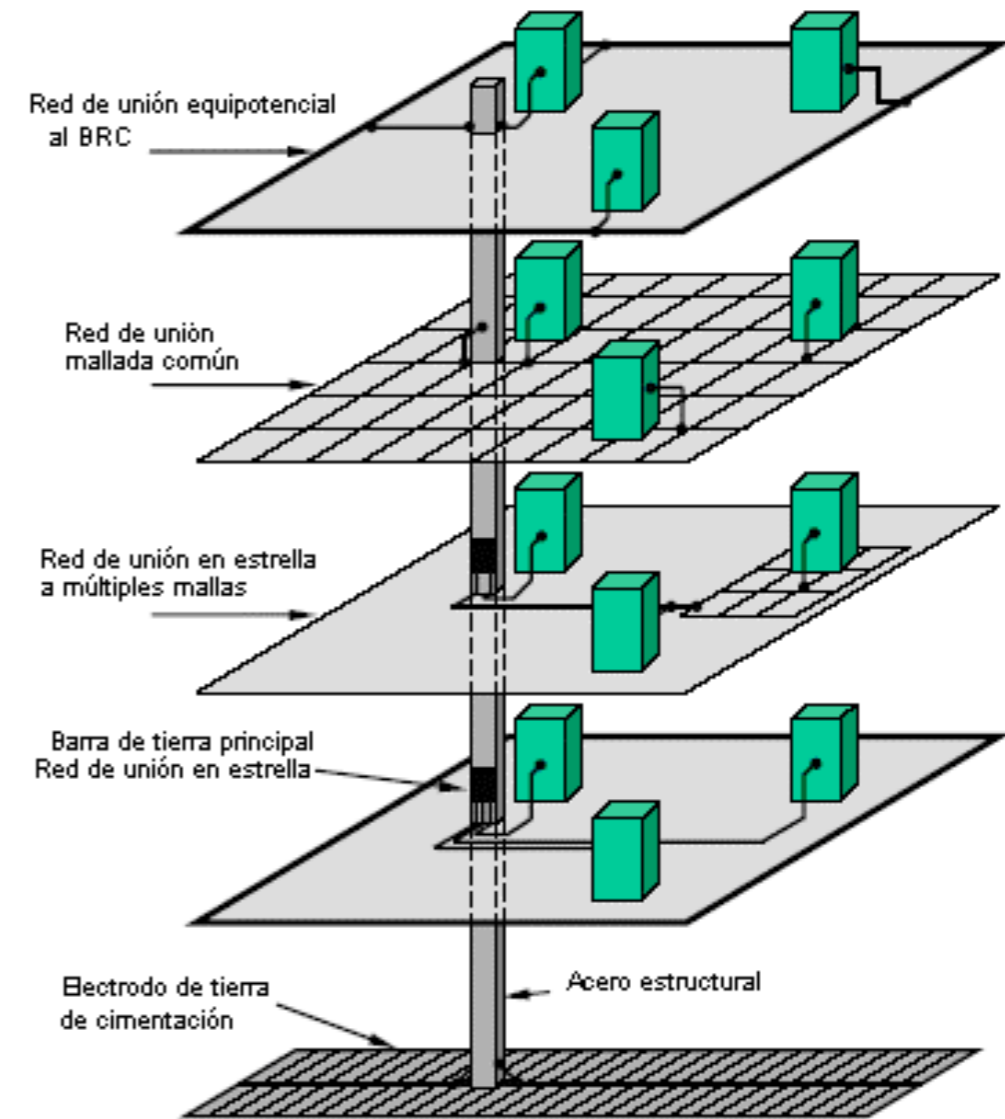
Principios de la protección con la puesta de tierra



Fuente: Metalec

Algunas veces puede darse el caso de que, al encender un electrodoméstico (un horno o similar), nos salte el diferencial y no podamos utilizarlo. Esto puede ocurrir por diversas razones, pero normalmente suele ser porque el aparato tiene conexión a tierra y alguna parte metálica del aparato está en contacto con la tensión. Como tiene conexión a tierra,

la tensión se escapa por allí (tierra); entonces, el diferencial lo detecta y salta.



Fuente: Monografias

En este esquema vemos que todos los electrodomésticos están conectados a una red de cables, barras metálicas ... que SIN NINGUNA interrupción se conectan a los cimientos del edificio. De esta manera la electricidad que entre en contacto con la chapa del electrodoméstico tendrá la tendencia a circular por el cable de tierra en vez de hacerlo por el cable neutro. Esto sucede porque la electricidad siempre sigue el camino más fácil hacia el centro de la tierra.

En condiciones normales la corriente que pasa por la fase es la misma que pasa por el neutro tras hacer funcionar el electrodoméstico. Pero en el caso de defecto en la

instalación y que el exterior del electrodoméstico quede en tensión, la electricidad pasa por la fase y el cable de tierra, pero no por el neutro. En este caso el diferencial detecta que la corriente que pasa por la fase no es la misma que pasa por el neutro y automáticamente se desconecta en milésimas de segundo.

Circuitos del Cuadro Eléctrico

Los diferentes circuitos, así como las secciones del cableado de cada circuito, están especificados según el Reglamento (REBT - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) de 2002 o de 1978 o de 1956, según su fecha de instalación.

Normativa actual (REBT)

- Magnetotérmico de 10 A - cable de 1,5 mm² - para iluminación
- Magnetotérmico de 16 A - cable de 2,5mm² - para enchufes
- Magnetotérmico de 20 A - cable de 4 mm² - para lavadora, secadora y termo
- Magnetotérmico de 25 A - cable de 6 mm² - para horno y vitrocerámica

Por ejemplo: el cable de 1,5 mm está diseñado para soportar como máximo 10 A. Si empezamos a encender luces y rebasamos los 10 A, el magnetotérmico se desconecta y evita que el cable se quemara.

En cambio, si conectamos un cable de 1,5 mm a un magnetotérmico de 20 A y encendemos luces con un consumo de 18 A, este no se desconecta porque no ha llegado a su máximo, pero el cable con un uso continuado de 18 A se puede quemar.

Estamos ante un problema muy común y ante una de las causas de muchos accidentes domésticos (incendios).

4.2.5 PELIGROS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Características de la energía eléctrica

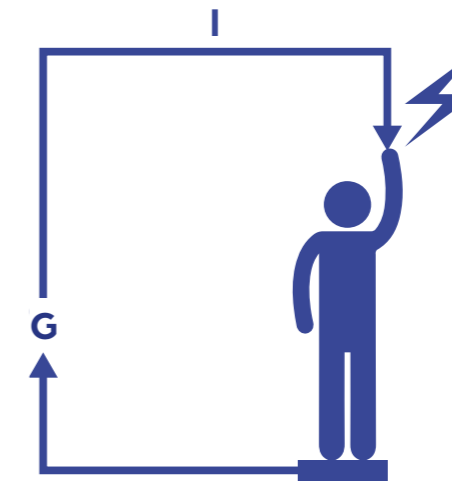
- Es inolora. Solo el ozono producido por el arco eléctrico en el aire es percibido por nuestro olfato. Por ejemplo, si se unen dos electrodos.
- Está oculta, por lo que un conductor sometido a tensión no puede distinguirse de otro que no lo esté.
- Es silenciosa. Solo se perciben los campos magnéticos, generados en determinadas condiciones, en las líneas eléctricas de alta tensión.
- Es tangible. La presencia de la electricidad sí se puede notar, pero si lo hacemos significa que hemos entrado a formar parte del circuito eléctrico, y esto puede tener graves consecuencias.

¿Qué se necesita para que pase corriente eléctrica por nuestro cuerpo?

1. Que haya tensión
2. Que no estemos aislados.
3. Que el cuerpo sea conductor; ¡y el cuerpo humano lo es siempre!

La conjunción de las tres condiciones a la vez produce un choque eléctrico.

Humano cerrando circuito eléctrico:



Fuente: Ecoserveis

Efectos del contacto directo con la corriente eléctrica

Los efectos que produce el paso de corriente eléctrica sobre el cuerpo humano dependen fundamentalmente de la intensidad, del tiempo de exposición y de la dirección de paso de la corriente eléctrica.

La confluencia de estos tres factores puede tener consecuencias diversas:

- **Quemaduras:** Se producen cuando una corriente eléctrica atraviesa el cuerpo humano.
- **Asfixia:** Cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax. Concretamente, se produce una contracción de los músculos que intervienen en la respiración e impiden que esta se produzca.
- **Trastornos en el ritmo cardíaco:** Cuando la corriente eléctrica atraviesa el corazón y provoca la interrupción del ritmo cardíaco (fibrilación ventricular), y los bombeos del corazón actúan de una forma desincronizada. Suele ocurrir en intensidades superiores a 25 mA.
- **Interrupción respiratoria:** Es la consecuencia directa de corrientes eléctricas que atraviesan los centros controladores de la respiración. Pueden causar lesiones irreversibles.
- **Contracción:** La contracción involuntaria de los músculos (tetanización) impide separarse del punto de contacto. Se produce a bajas tensiones. Por norma general, los contactos en alta tensión tienen como consecuencia que la víctima salga disparada.

INTENSIDAD (mA)	DURACIÓN DE SHOCK ELÉCTRICO	EFFECTOS SOBRE EL ORGANISMO
0-1	Variable	No se siente el paso de la corriente Umbral de percepción
1-15	Variable	Desde el hormigueo hasta la tetanización muscular Imposibilidad de soltarse
15-25	Minutos	Contracción muscular y dificultad respiratoria Aumento de la presión arterial Límite de tolerancia
25-50	De segundos a minutos	Irregularidades cardíacas Aumento de la presión arterial Fuerte efecto de tetanización Inconsciencia Aparece fibrilación ventricular
50-200	Menos de un ciclo cardíaco	No hay fibrilación ventricular Fuerte contracción muscular
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular Inconsciencia Marcas físicas visibles El inicio de la electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco
>200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular Inconsciencia Marcas físicas visibles El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco Iniciación de la fibrilación solo en la fase sensitiva
	Más de un ciclo cardíaco	Marcas físicas visibles Paro cardíaco reversible Inconsciencia Quemaduras

Tipos de contactos eléctricos

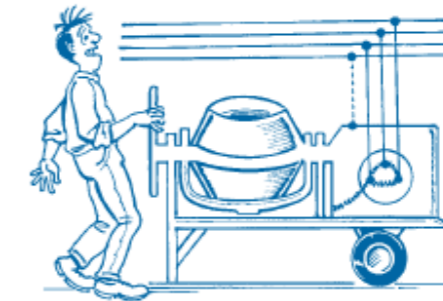
- **Directos:** Se da cuando tocamos directamente la tensión. Por ejemplo, tocamos un cable pelado o directamente el cobre del cable cuando lleva tensión.
- **Indirectos:** Sucede al tocar indirectamente la tensión. Por ejemplo, cuando tocamos la carcasa eléctrica de una máquina. Si esta carcasa no está conectada a tierra, pero un cable pelado con tensión toca la carcasa, nos pasará indirectamente a nosotros a través de la carcasa de la máquina.

Contacto eléctrico directo:



Fuente: Sistema Operativo Aguanta

Contacto eléctrico indirecto:



Fuente: Sistema Operativo Aguanta

¿Cómo evitamos los riesgos asociados a la electricidad?

Ocasiones en las que se dan riesgos eléctricos

- Contactos eléctricos en la verificación de consumos y mediciones con elementos en tensión.
- Regulación de protecciones.
- Manipulación y limpieza de cuadros eléctricos, cableado y reajuste de conexiones.
- Sustitución de lámparas, enchufes, interruptores, etc.

IMPORTANTE:

- Siempre que sea posible, manipular la instalación sin tensión.
- Utilizar herramientas aisladas.
- Los cuadros eléctricos deben estar cerrados y protegidos.
- Todos los circuitos deberán estar protegidos con protección diferencial y asociada a una toma de tierra.
- Nunca puentear interruptores diferenciales. (Como agentes energéticos, nunca debemos manipular las instalaciones).

¡REGLAS DE ORO!

- Cortar todas las fuentes de tensión.
- Bloquear los aparatos de corte.
- Verificar la ausencia de tensión.

4.2.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS TRIFÁSICAS

A veces, cuando lo tenemos todo eléctrico (bomba de calor o calefacción por hilo eléctrico, etc.), es posible encontrar una alimentación trifásica, aunque no suele ser lo más común.

Una instalación trifásica está compuesta por 5 hilos: 3 Fases + 1 Neutro + 1 Tierra.

Esto sirve para repartir la potencia en diferentes circuitos o fases y también porque hay máquinas que necesitan más potencia que otras para funcionar. Por lo tanto, se diversifica la entrada de tensión en 3 para no sobrecargar las líneas eléctricas generales.

En una alimentación monofásica, la tensión en Fase y Neutro es de 230 voltios. En la trifásica también: 230 voltios entre Fase y Neutro, pero entre dos Fases hay ¡400 voltios! Es decir, más tensión y, por tanto, capacidad de dar amperaje y poder conectar maquinaria más potente: Es posible que alguna máquina (una bomba de calor, por ejemplo) necesite más potencia. En tal caso, se necesitaría una máquina trifásica que funcione a 400 voltios (le llegan 3 Fases + 1 Neutro + 1 Tierra).

Para los circuitos con más carga se tomarán las 3 fases para hacer funcionar la maquinaria más potente. Para el resto de circuitos convencionales, se tomará una de las Fases y el Neutro para obtener 230 voltios y realizar un circuito. Esto es lo más habitual y lo que suele hacerse siempre. Para la composición de los diferentes circuitos se emplean diferentes fases, para que la instalación quede lo más compensada posible.

Ejemplos de cuadros eléctricos:



Fuente: Imgur



Fuente: Lampisteria Bon Servei

4.3 INSTALACIONES TÉRMICAS

Van destinadas a:

FUNCIÓN	GAS NATURAL/BUTANO	ELECTRICIDAD
A. Calentar agua	Calentador	Termo
B. Climatización: calefacción + refrigeración	Caldera mixta (calor)	Radiadores (calor) Aire acondicionado (frío) Bombas de calor (calor y frío)
C. Cocinar	Cocina/Quemadores	Vitrocerámica / Inducción

En este punto, el elemento más importante que encontramos es el generador de calor: la caldera, el termo eléctrico, calentador, vitro, horno, etc.

Calentador

El calentador nos da exclusivamente agua caliente sanitaria (ACS) y utiliza el gas (butano o gas natural) para conseguir este efecto. Un sensor de flujo se activa cuando detecta que hay agua circulando e inicia su proceso de calentamiento, porque la llama entra en contacto con el circuito del agua. Generalmente podemos regular el caudal de agua y la potencia de la llama.



Fuente: Calentadores de Agua

Termo eléctrico

El termo nos da exclusivamente ACS y utiliza electricidad para conseguir este efecto. Tiene un depósito donde acumula el agua y la calienta con una resistencia eléctrica hasta alcanzar una determinada temperatura, seleccionada previamente con su termostato. Su rendimiento es de 1 kWh térmico por 1 kWh eléctrico usado lo que significa que en sistemas de calor por electricidad es el poco eficiente.



Fuente: Elnur Gabarron

Caldera Mixta

La caldera nos da simultáneamente ACS y calefacción y utiliza el gas (propano o gas natural) para conseguir este efecto. Un sensor de flujo se activa cuando detecta agua en circulación e inicia el proceso de calentamiento cuando la llama entra en contacto con el circuito del agua. De forma paralela, también suministra calor a los radiadores. Suelen tener un solo sistema de dar calor y prioriza el suministrar calor a la ACS por encima de darlo a los radiadores.



Fuente: Ecoclima Group

Radiadores eléctricos

Son emisores de calor que, gracias a una resistencia eléctrica (directamente o a través de aceite), calientan la envolvente metálica del radiador para transmitir el calor generado. Al igual que el termo su rendimiento es de 1 kWh térmico por 1 kWh eléctrico.



Fuente: Amazon

Bombas de calor:

El funcionamiento de una bomba de calor se basa en un circuito con cuatro elementos fundamentales por donde pasa un líquido refrigerante: Un evaporador, un condensador, un compresor y una válvula expansora.

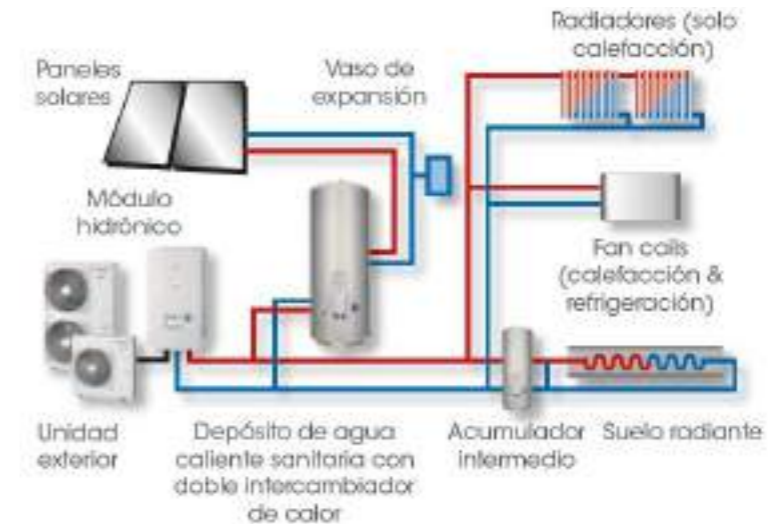
Ciclo para calentar un ambiente: Cuando se acciona la bomba, esta comienza a aspirar aire proveniente del exterior. El líquido refrigerante absorbe el calor del aire exterior evaporándose. El líquido refrigerante en forma de gas, ingresa al compresor. Este se encarga de aumentar la presión y temperatura del gas, convirtiendo el gas en líquido caliente.

El líquido ya caliente sigue circulando hasta llegar al condensador. Aquí, cede calor al aire proveniente del interior del recinto a calentar. Esto quiere decir que el aire proveniente del interior se calienta. El líquido sigue su recorrido frío y a presión hasta pasar por la válvula de expansión, la cual expande el líquido i les baja la presión (absorbe calor) y puede volver a obtener calor del ambiente y volver a comenzar el ciclo.

Ciclo para enfriar un ambiente: Una válvula invierte el ciclo del líquido y es el líquido que al expandirse absorbe calor del ambiente a enfriar.

Bomba de calor aire – agua:

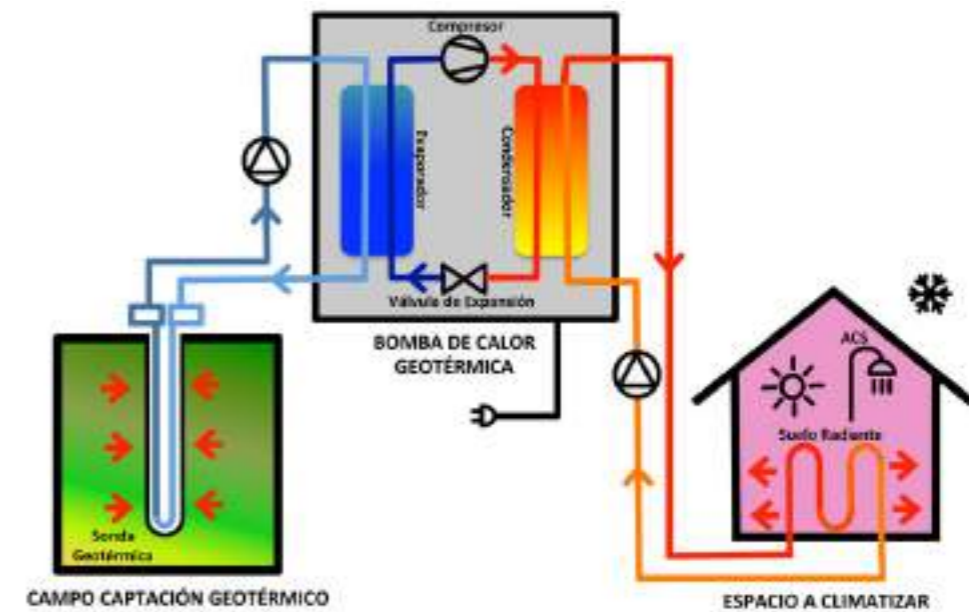
El concepto es el mismo que la anterior, pero se agrega un kit hidráulico que permite calentar el agua caliente (ya sea para el consumo como para la calefacción).



Fuente: Nuevas Energías Renovables

Bombas de calor agua-agua:

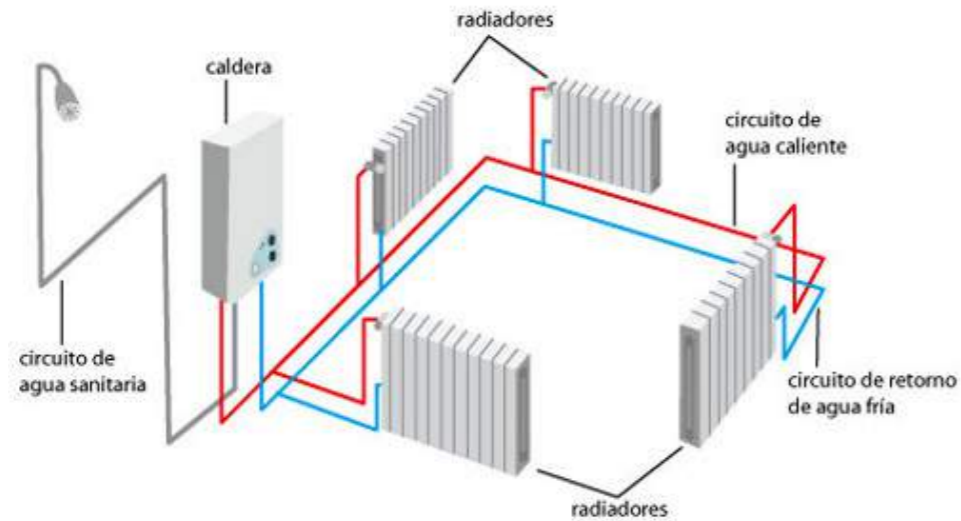
La idea sigue siendo la misma, pero en vez de intercambiar energía con el aire exterior, el proceso se desarrolla con el suelo (geotermia), gracias a tuberías de agua en contacto con el terreno.



Fuente: Geotermia Vertical

4.3.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS TRIFÁSICAS

El calentador, la caldera, los radiadores y los termostatos son los principales elementos a tener en cuenta en una instalación térmica.



Fuente: Install Scaler

INSTALACIONES TÉRMICAS DE GAS

Podemos encontrar varios tipos de generadores de calor, ya sea por su mecanismo (atmosféricos, estancos o de condensación) como por lo que suministran (agua caliente o calefacción). También se emplean para quemar gas butano o gas ciudad.

DIFERENCIAS ENTRE CALENTADORES Y CALDERAS

Podemos distinguir un calentador de una caldera observando las entradas y salidas del agua y del gas que hay en la parte inferior del aparato:

Calentador: 3 conexiones (de izquierda a derecha)

- Agua caliente
- Gas
- Agua fría

Caldera: 5 conexiones (de izquierda a derecha)

- Calefacción por impulsión (circuito que va a los radiadores)
- ACS
- Gas
- Agua fría
- Calefacción retorno (circuito que viene de los radiadores)

Tipos de calentadores

CALDERA	Atmosférica	Estanca	De condensación
PRECIO	€	€ €	€ € €
SEGURIDAD	Peligrosa	Correcta	Correcta
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Ineficaz	Buena	Muy buena

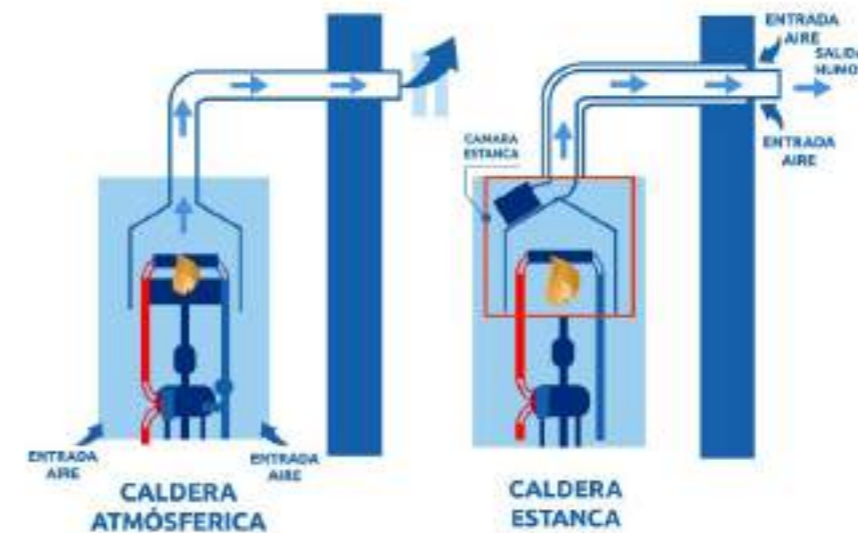
TIPOS DE CALDERAS

1. Calderas atmosféricas

Las calderas atmosféricas toman aire de la propia habitación y expulsan los humos de la combustión por el tubo de salida de humos. Cuando se pone en funcionamiento, a simple vista puede verse la llama perfectamente, tanto por debajo como frontalmente.

2. Calderas estancas

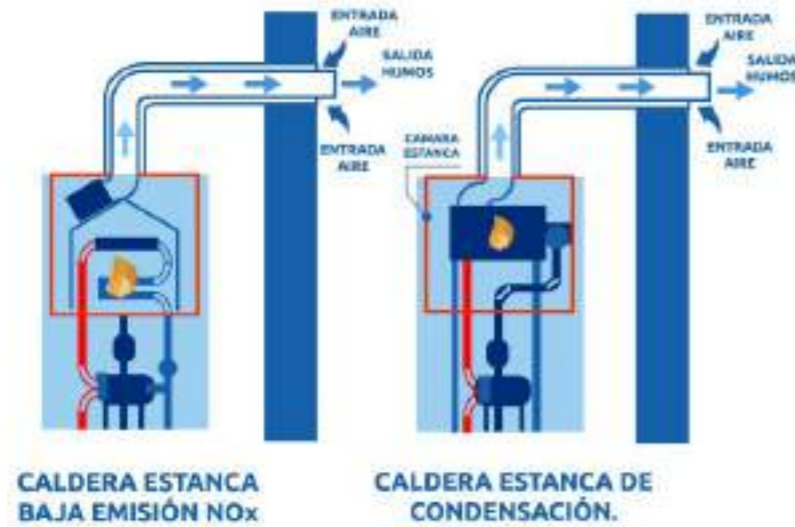
Las estancas toman el aire del exterior y expulsan los gases de la combustión también al exterior. Normalmente, la admisión y expulsión se produce por un mismo tubo coaxial (un doble tubo, uno dentro del otro). Si la caldera está en el exterior, algunas veces tienen dos tubos (ambos en la parte superior de la caldera) para admisión y expulsión.



Fuente: Propano Gas

3. Estancas de baja emisión de NO_x / Estancas de condensación

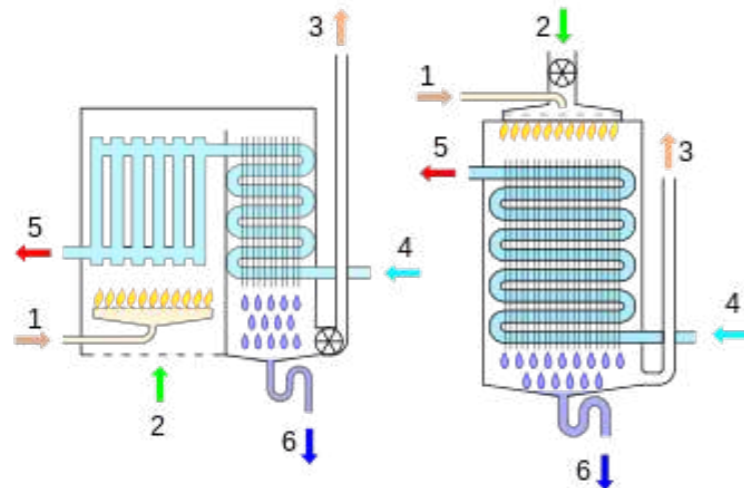
Existen varios tipos de calderas estancas, pero el principio de funcionamiento, de regulación, etc., es igual para todas. La diferencia radica, simplemente, en que unas son más eficientes que otras.



Fonte: Propano Gas

En las siguientes dos imágenes se aprecia el esquema de funcionamiento de las calderas de condensación:

1. Entrada de gas
2. Entrada de aire
3. Salida de gases quemados
4. Retorno desde emisores
5. Ida a emisores
6. Agua condensada.

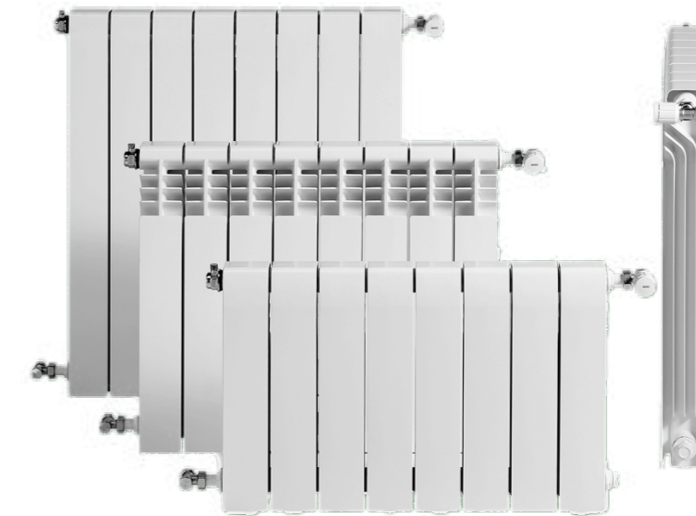


Fonte: Sedigas

Además de los generadores de calor, en las instalaciones térmicas encontramos los elementos de distribución (tuberías por donde circula el agua caliente, normalmente ocultas o empotradas) y los elementos terminales, por donde circula el agua caliente (grifos para el ACS o radiadores en el caso de tener calefacción).

RADIADORES

Los radiadores, que pueden ser de muchos tipos y materiales diferentes, son los encargados de disipar el calor creado por la caldera.



Fonte: BAXI

REGULACIÓN

Un termostato es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

Algunos pueden programarse y otros no. En los que van sin programación, el termostato una temperatura y detiene la caldera cuando se llega a dicha temperatura. Por eso es importante la ubicación del termostato, pues será la temperatura de ese punto la que definirá el encendido y apagado de la caldera. Los programables, pese a los múltiples modelos, hacen lo mismo que los anteriores, entre otras funciones, pero a ciertas horas del día y diferentes días de la semana.



Fonte: Leroy Merlin

FACTORES DE RIESGO

1. Calderas atmosféricas

- La instalación de nuevos calentadores y calderas atmosféricas está prohibida.
- Una caldera o calentador atmosférico necesita el aire de la estancia donde se encuentra para poder quemar. Consume el oxígeno de la habitación. Por ello es tan importante que las rejillas de ventilación de la estancia estén limpias y sin obstrucciones para que esté bien ventilada.
- Una mala ventilación provocará una mala combustión y una bajada importante del rendimiento de la caldera.
- Además, si no tiene oxígeno para quemar correctamente, puede llegar a ser muy peligrosa, ya que no quemará de forma adecuada y expulsará monóxido de carbono (CO), capaz de intoxicar el cuerpo humano sin darnos cuenta, puesto que no tiene olor. Esto es conocido como la "muerte dulce".

2. Calderas en general

Las calderas — un factor de riesgo y de gasto importante— son las encargadas de generar el ACS o la calefacción de la vivienda.

ANOMALÍA
Fuga en las conexiones.
Explosiones al encenderla.
Se puede ver que llama no es azul.
La caldera es atmosférica y la estancia no cuenta con la ventilación adecuada o las salidas están obstruidas.
La válvula de seguridad gotea.
Se huele un olor particular.
El usuario/a nos indica que la caldera pierde presión con frecuencia y que a menudo tiene que subir la presión.

4.3.2 LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE GAS

Muchos sistemas térmicos funcionan con gas y butano, por eso es importante recordar la peligrosidad de estos gases, pues pueden explotar.

Consejos de seguridad :

- Comprobar que la combustión sea correcta: la llama debe ser silenciosa y de color

- azul.
- Vigilar que la llama no se apague por líquidos derramados o corrientes de aire.
- Si la llama ensucia la base de las cacerolas, es señal de mala combustión. Limpiar los quemadores de la cocina de gas con productos no abrasivos.
- No obstruir las rejillas de ventilación: no se deben tapar.
- Si se huele a gas: cerrar las llaves de paso, facilitar la ventilación y no encender interruptores ni llamas.
- En el caso de gas butano: observar el estado del tubo flexible y el regulador y, en caso necesario, avisar al servicio técnico para sustituirlos.
- No obstruir los conductos de salida de humos: no taparlos.
- En las estufas, asegurarse de que la llama sea azul, estable y silenciosa. Por la noche y cuando no se esté en casa, cerrar la llave de paso de la bombona.
- Las bombonas deben estar siempre en posición vertical.
- En las instalaciones de gas ciudad, el mantenimiento de la instalación es esencial para la seguridad. Por ello, la normativa del gas exige que se realicen una serie de operaciones de mantenimiento cada 5 años de las instalaciones y aparatos de gas, con el objeto de prevenir posibles averías. Como explicaremos más adelante, las revisiones las realiza la compañía distribuidora (Gas Natural en Catalunya) y se cobran en la factura (nunca al contado ni por otros métodos). Son comunes los fraudes en las inspecciones, por ello hay que asegurarse de que el usuario está bien informado sobre la manera en que debe realizarse la inspección obligatoria.

ANOMALÍA
Canalizaciones deterioradas, aplastadas, sin fijaciones.
Tubo flexible de butano caducado.
Regulador mal conectado a la bombona de butano.
Regulador desencajado que no cierra bien el paso del butano.

Revisiones de las instalaciones de gas

Por cuestiones de seguridad, las instalaciones de gas deben pasar unas revisiones periódicas estrictas que, tal como nos indica la Generalitat de Catalunya, deben ser realizadas por empresas acreditadas para ello y con unas condiciones y unos términos muy claros, tal y como se explica en <http://www.consum.gencat.cat>:

El gas natural y la inspección periódica:

- La empresa suministradora de gas natural está obligada a hacer una inspección periódica de las instalaciones de gas natural y de los aparatos de gas en servicio de sus abonados.
- Se realiza cada 5 años por personas acreditadas por la empresa distribuidora del gas.
- Tiene un coste económico (aprox. 45€ + IVA) a cargo de la persona titular de la

instalación, se trata de un importe fijado en la Resolución ECF/969/2007, de 2 de marzo, por la que se fija el importe de las inspecciones periódicas de gas.

- La empresa suministradora de gas natural debe comunicar a los vecinos de la finca, unos días antes y mediante un aviso, qué día pasará a hacerla.
- También inspecciona las instalaciones comunes de la finca.
- Para saber si toca inspección comprobar la fecha de la última revisión y cuándo debe pasar la próxima.
- La inspección periódica genera el certificado de inspección, que le entregará al titular la persona que ha realizado la inspección, y que tiene una validez de 5 años. En caso de que la instalación tenga algún defecto, se precinta para que no sea utilizada. Cuando un técnico autorizado arregla la instalación emite un Boletín de Reconocimiento, en el cual se indica que la reparación ha sido realizada y que la instalación está en perfecto estado.
- Estas inspecciones se cobran únicamente en la factura de suministro.

El mantenimiento de las calderas de calefacción:

- El propietario o usuario de la caldera está obligado a solicitar el mantenimiento a una empresa mantenedora o instaladora.
- Si la caldera es de calefacción y de agua caliente sanitaria, el mantenimiento se debe hacer cada 2 años.
- No hay obligación de tener un contrato de mantenimiento.
- Los precios son libres, así que se recomienda al titular pedir un presupuesto previo.
- Las empresas que se dedican a la instalación y mantenimiento de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria deben estar inscritas en el RASIC y en el Registro de empresas instaladoras / mantenedoras de instalaciones térmicas en los edificios (REITE).
- La empresa instaladora - mantenedora que realice el mantenimiento colocará una etiqueta autoadhesiva en un lugar visible de cada generador de calor o frío de la instalación y la cumplimentará con los datos correspondientes. También entregará el certificado de mantenimiento.

Mantenimiento del gas butano

- La revisión periódica de las instalaciones fijas de gas butano se debe hacer cada 5 años. Solo las fijas.
- El titular es quien debe solicitar a una empresa instaladora de gas de confianza la revisión reglamentaria. Si no conoce ninguna empresa instaladora de gas, puede solicitar información a los gremios de instaladores.
- La revisión periódica debe llevarla a cabo una empresa instaladora de gas debidamente inscrita en el RASIC. Se recomienda solicitar un presupuesto detallado y completo antes de la realización del servicio. Las empresas deben tener a disposición de los clientes, redactada al menos en catalán, la tarifa de precios de los materiales, de la mano de obra, los transportes y/o desplazamientos y de cualquier otro servicio ofrecido.
- No es obligatorio firmar un contrato de mantenimiento con ninguna empresa.
- El tubo flexible se debe cambiar cuando caduca y el regulador, cuando se ha

estropeado. Estos elementos no son parte de la instalación fija.

- Una estufa de butano o una cocina móvil con una sola bombona conectada por un tubo flexible no necesitan pasar la revisión periódica. Ahora bien, el titular o usuario debe tener en buen estado de uso el aparato y la pequeña instalación asociada (regulador acoplado en el envase y tubo flexible). Es muy importante comprobar la caducidad del tubo flexible que conecta el aparato y reemplazarlo antes de que caduque. Los reguladores acoplados en el envase no tienen caducidad.
- Cuando el instalador autorizado haya realizado la revisión, pegará un adhesivo que acredite la fecha y sirva de recordatorio para la siguiente, y también entregará un certificado de revisión al propietario.
- La revisión periódica se puede pagar mediante cualquier medio que acuerden el consumidor y la empresa instaladora.



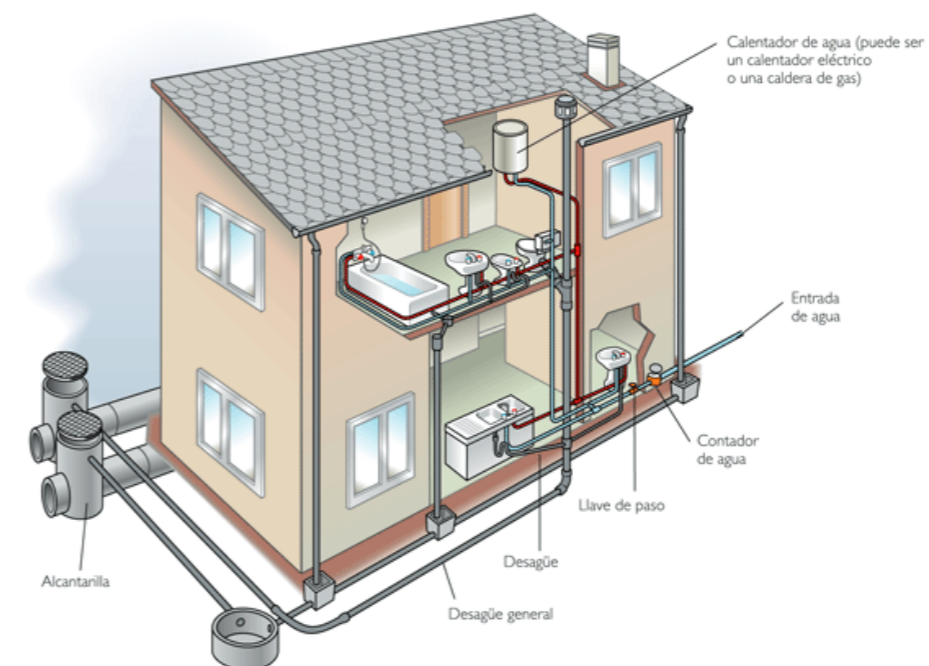
Las revisiones periódicas de las instalaciones de gas son obligatorias y existen condiciones estrictas para su realización, que solo puede estar a cargo de empresas acreditadas.

4.4 INSTALACIONES DE AGUA

En una vivienda, la instalación de agua está formada por dos redes:

- La de agua sanitaria
- La de saneamiento de aguas residuales y pluviales.

Esquema de las instalaciones de agua en la finca



Fuente:
Fachadas Barcelona

Actualmente, muchas cañerías todavía suelen ser de cobre, a pesar de que, desde hace años, se utilizan materiales plásticos (PEX – Multicapa- PPR) para las nuevas construcciones.



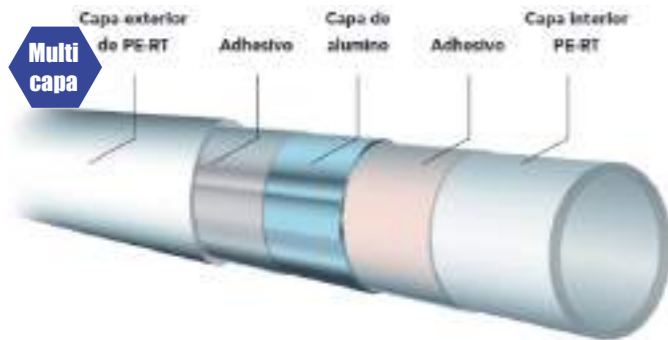
Cobre

Fuente: Today's Homeowner



Pex

Fuente: RIFENG



Multi capa

Fuente: Rehadex



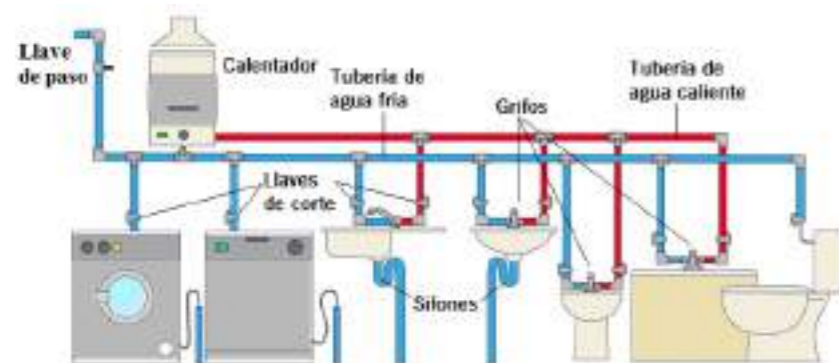
PPR

Fuente: Focus Technology

El circuito de agua fría es el principal de la vivienda, pues su red es la que alimenta todos los grifos, incluida la caldera/calentador y el inodoro.

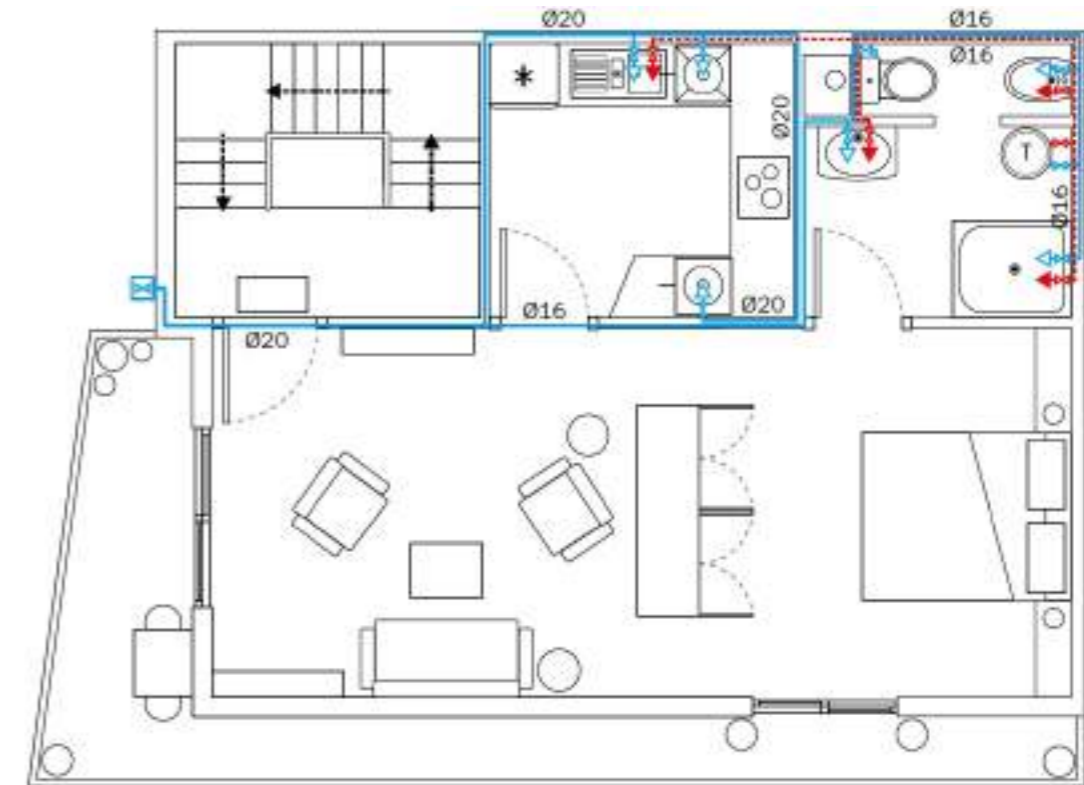
La caldera/calentador o termo eléctrico son los encargados de generar agua caliente, que formará otra red, paralela a la fría e irá a los grifos que la necesiten.

Esquema de los circuitos de agua y hogar



Fuente: Agrega

Plano de los circuitos de agua y hogar



Fuente: Blink Learning

4.4.1 SEGURIDAD Y USO DE LAS INSTALACIONES DE AGUA

Las instalaciones de agua siempre deben contar con:

- La entrada principal a la vivienda. Dentro o fuera de la vivienda debe haber una llave de paso para poder cortar el agua de toda la vivienda cuando sea necesario.
- La distribución de las tuberías. La instalación normalmente se encuentra empotrada y, por tanto, no la podremos ver. En la cocina y en los aseos deberíamos localizar también dos llaves de paso para poder cortar el agua de esa habitación (fría y caliente); aunque en instalaciones antiguas no se han instalado.
- Las conexiones a los aparatos terminales. Los lavamanos de los aseos y los fregaderos de la cocina se conectarán mediante "latiguillos" de conexión. Aquí también deberíamos encontrar una llave de paso pequeña (llave a escuadra, que normalmente no funciona; es decir, no corta el suministro).
- La conexión a la caldera. Según como el instalador haya realizado la instalación, la conexión a la caldera la encontraremos con o sin llave de paso.

Por otro lado, la casa cuenta también con las conexiones de los bajantes y desagües: inodoros, fregaderos, lavamanos, ducha, caldera, etc.

Conexiones y desagüe bajo el fregadero



Fuente: Mano a Mano



Fuente: Limpiezas Morg

Válvula reductora de presión



Fuente: Genebre

La válvula reguladora de presión es un elemento que suele estar en las instalaciones con exceso de presión y en la entrada de esta. Con ella se ahorra mucha agua.

Las averías más comunes son:

ANOMALÍA

Hay una fuga de agua en las conexiones terminales, "latiguillo" o "llaves a escuadra".
Nos damos cuenta de que el lavabo pierde agua por su interior.
Hay una fuga en la llave a escuadra.
El grifo pierde agua en el cuerpo.
Exceso de presión del agua en un grifo.

RESUMEN TEMA 4

Las instalaciones en la vivienda suministran y distribuyen el agua, la electricidad y facilitan la climatización que necesitamos para vivir dignamente.

La **instalación eléctrica** de una vivienda comienza en la **instalación de enlace**, que une la toma general de la red de distribución con las instalaciones interiores. Está conformada por:

- La caja general de protección (CGP).
- La línea general de alimentación (LGA).
- La línea de derivación individual (DI).

La **instalación de interior** contiene:

1. El **cuadro de mando y protección**, que aloja los principales elementos de protección y maniobra de toda la instalación. Está formado por:
 - **Interruptor de control de potencia (ICP)**. Debería estar precintado por la compañía y no se puede manipular.
 - **Interruptor general automático (IGA)**. Contiene dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
 - **Dispositivo de protección de sobretensiones (DPS)**.
 - **Interruptor diferencial (ID)**. Detecta las fugas eléctricas y protege al usuario.
 - **Magnetotérmico o PIA**: pequeño interruptor automático que protege la línea de posibles sobrecargas o cortocircuitos.
 - **Toma de tierra**: evita el paso de corriente por el cuerpo humano si toca un aparato o circuito en tensión y sin aislar.
2. El **circuito de alimentación**: los circuitos que salen del cuadro general y se distribuyen por toda la casa hasta los enchufes, bombillas y electrodomésticos.

La energía eléctrica es inodora, invisible, silenciosa e intangible. Además, el **cuerpo humano es conductor de electricidad** y, por tanto, representa **riesgos para la salud** que van desde quemaduras y trastornos del ritmo cardiaco hasta asfixia o interrupción respiratoria. La gravedad de los efectos depende de la intensidad, el tiempo de exposición y la dirección de paso de la corriente eléctrica.

Existe **riesgo de lesiones** producidas por electricidad al: verificar los consumos con elementos en tensión, regular las protecciones, manipular cuadros eléctricos o cableado o reajustar conexiones, sustituir lámparas o enchufes, etc. Por ello es importante manipular las instalaciones sin tensión, utilizar herramientas aisladas, cerrar y proteger los cuadros eléctricos y los circuitos y nunca "puentear" los interruptores diferenciales, entre otras **medidas de seguridad**.

Las **instalaciones térmicas** pueden ir destinadas a calentar agua, a la climatización del hogar (calefacción o refrigeración) o a cocinar alimentos.

Las principales instalaciones térmicas son: el calentador, el termo eléctrico, la caldera mixta, los radiadores eléctricos, la cocina de gas, la vitrocerámica y las bombas de calor y aires acondicionados.

Los **generadores de calor** pueden ser atmosféricos, estancos o de condensación y pueden suministrar agua caliente o calefacción. También se emplean para quemar gas butano o ciudad.

Las **calderas atmosféricas** tienen asociados riesgos para la salud y por ello la instalación de nuevas calderas de este tipo está prohibida. Uno de los **riesgos principales** es que las fallas de funcionamiento pueden hacer que expulse monóxido de carbono (CO), culpable de la llamada "muerte dulce" gracias a su carácter inodoro.

La **purga de las instalaciones de calefacción** (es decir, la eliminación de aire de su circuito) es una buena práctica para su funcionamiento adecuado.

La **instalación de agua** de una vivienda está formada por dos redes: la de agua sanitaria y la de saneamiento de aguas residuales y fluviales. Siempre debe contar con: la entrada principal a la vivienda, la distribución de las tuberías, las conexiones a los aparatos terminales y la conexión a la caldera, además de las conexiones de los bajantes y desagües.

El **circuito de agua fría** es el principal pues alimenta todos los grifos (incluida la caldera/ calentador y el inodoro). El **circuito de agua caliente** se inicia en el termo eléctrico o la caldera/calentador, desde donde se distribuye a los grifos que la necesiten a través de una red paralela a la del agua fría.

5

**MONITORES
ENERGÉTICOS**



5

MONITORES ENERGÉTICOS

TEMA 5 - MONITORES ENERGÉTICOS

Página del producto:

<https://wibeee.com/producto/wibeee-one-2w/#tab-description>



5.1 ¿QUÉ ES?

Un monitor de energía es un dispositivo que se encarga de contar el consumo de electricidad de manera continua, y nos permite analizar nuestro uso de la energía con más detalle de lo que nos permite el contador digital. De este modo, nos sirve para conocer cuánto gastamos, cuando, y de qué manera. Muchos nos permiten detectar el consumo de cada electrodoméstico, y también saber la potencia máxima a la que hemos llegado en un período de tiempo concreto.

Habitualmente, el equipo consta de:

- Uno o varios sensores para medir la energía (pinzas que envuelven el cable).
- Un dispositivo que recolecta los datos y los envía.
- Un receptor con una interfaz que nos permite consultar o ver los datos (pantalla, aplicación móvil, página web, etc.).

5.2 ALGUNOS MODELOS

WIBEEE ONE

Este modelo lleva los medidores y el emisor todo en un mismo dispositivo, lo que lo hace muy compacto. Se coloca en el cuadro eléctrico (ver 5.4 para instalación).

Envía los datos a través de internet. De todos modos, dispone de una memoria interna para almacenar hasta un mes de datos en caso de pérdida de conexión a Internet.

Pueden leerse los datos desde el móvil o en el ordenador.

EFERGY E2

Al comprar-lo, tenemos opción de escoger si queremos una pinza pequeña (como la negra de la foto) o una con una sección más grande. Por otro lado, hay el emisor (en forma de huevo, de color blanco), que tenemos que escoger entre el diseñado para instalaciones monofásicas o el de instalaciones trifásicas. Se coloca en el cuadro eléctrico de la vivienda, y el dispositivo es capaz de recoger datos provenientes de hasta 3 pinzas distintas, en caso de que queramos medir distintos circuitos o algún consumo en particular por separado (ver 5.4 para instalación).

Para ver los datos que recoge el Efergy, podemos acceder a ellos mediante una aplicación móvil o desde un ordenador a través de su página web, donde tenemos que crear un perfil para nuestra vivienda y identificando nuestro dispositivo.

Una vez conectados, se nos permite descargar toda la información siempre que queramos.

Eso implica que el medidor esté conectado al wifi de la casa, de modo que éste manda cada 10 segundos la información que va registrando acerca de los consumos y la potencia.

Página del producto:

<https://efergy.com/engage-sub-metering-kit/>



WIBEEE BOX

Este dispositivo, muy parecido al Efergy, nos permite ver el consumo global y el consumo de dos líneas más (un total de 3), para establecer estrategias de ahorro.

Intenta detectar los distintos electrodomésticos del hogar a través de los patrones de consumo. Requiere wifi para enviar los datos, pero cuenta con dos conectores magnéticos para poder hacer la instalación en el cuadro eléctrico sin necesidad de herramientas. Dispone de una memoria interna para almacenar hasta un mes de datos en caso de pérdida de conexión a Internet.

Página del producto:

<https://wibeee.com/producto/wibeee-box-mono/#tab-description>



5.3 ¿PARA QUÉ SIRVE?

Con los datos que nos da el monitor energético, podemos saber:

- Si el consumo de la vivienda es normal, muy alto o muy bajo en relación a los electrodomésticos presentes, el número de personas que viven, etc. En caso de tener varias viviendas similares con monitor, podemos hacer comparaciones entre sí.
- También nos podría servir para saber de antemano el consumo de energía de cierto período antes de que llegue la factura, y de este modo ahorrarnos sorpresas no deseadas.
- Conocer nuestros usos energéticos al detalle nos permite detectar si se pueden eliminar consumos innecesarios que tienen lugar por la noche o cuando nadie está en casa. Por ejemplo, una luz encendida, los standby, la caldera, el ordenador, el wifi, etc.
- Podemos ver hasta qué punto aprovechamos las horas del día con un precio de la electricidad más barato (período valle), o si por otro lado nos conviene más una tarifa con un precio fijo las 24 horas del día.
- La potencia de los electrodomésticos, poniéndolos en marcha y mirando al momento cuánta potencia requieren.
- La potencia que necesita la vivienda, echando un vistazo a los datos históricos y viendo cual es la máxima demandada, pudiendo así reajustar la potencia contratada si es necesario y ahorrar en la factura de electricidad.

Importante tener en cuenta que nuestro uso de energía no es el mismo en todas las épocas del año. Si disponemos de radiadores eléctricos en invierno, y/o aire acondicionado para el verano, puede ser que necesitemos más potencia en las semanas más frías o más cálidas, de modo que, a la hora de plantearse bajar la potencia contratada, es conveniente disponer de datos en el período donde el consumo es mayor.

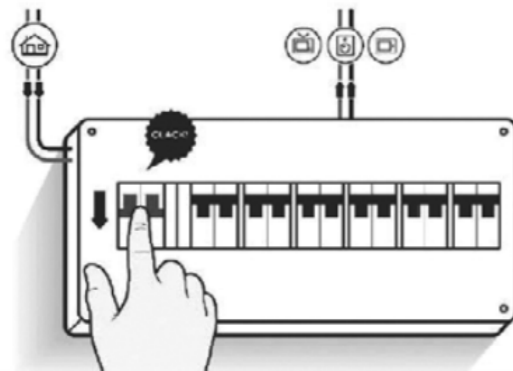
5.4 ¿CÓMO SE INSTALA?

A continuación, explicamos como es el proceso de instalación de los modelos mencionados anteriormente.

WIBEEE ONE

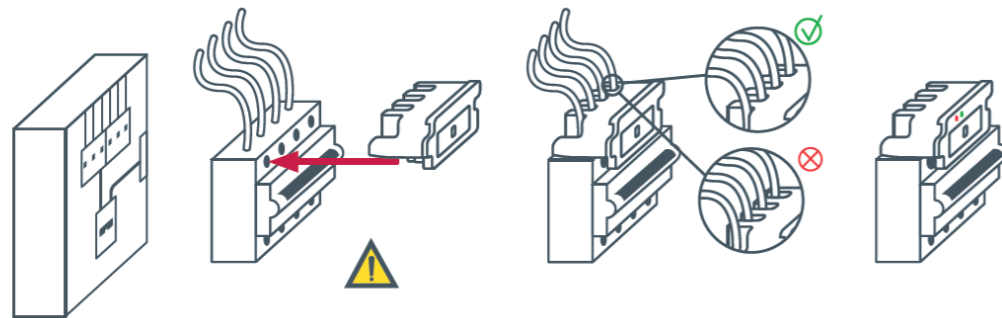
PASOS

1. Abrimos el cuadro eléctrico que queremos monitorizar.



Fuente: Wibeer Box

2. Detectar el magnetotérmico que se corresponde al General de la vivienda (los cables vienen de fuera del cuadro)
3. Colocar el dispositivo como se ve en el dibujo. Hay que procurar que la N esté en el cable azul y escuchar un clic. El otro cable suele ser marrón o negro. Cuando está bien colocado, se enciende un LED rojo que parpadea.



Fuente: Solarmat

4. Si el medidor no queda bien colocado, en la caja vienen unos **extensores magnéticos** que se pueden añadir para que quede bien instalado.
5. Nos conectamos a la red wifi a la que se conectará el monitor.
6. Descargamos la APP de Wibeer o iniciamos sesión en la aplicación de la web (https://home.wibeer.com/mirubee_front/index.php/login), y seguimos los pasos, asignando un nombre y una red al monitor, y indicando la red wifi y la contraseña para que el medidor pueda acceder a internet.
7. Una vez esté sincronizado, nos indicará que está todo correcto con un LED azul. Ya podemos cerrar el cuadro eléctrico.
8. Ya se pueden mirar o descargar los datos desde el móvil o desde otro ordenador.

Para más información:

- Guía de instalación del Wibeer One: <https://youtu.be/ogmjVo9Mnk4>
- Calibración del Wibeer One (si no mide correctamente): <https://youtu.be/tcodmLWzcFY>

EFERGY E2

A: sensor / pinza

B: receptor / monitor

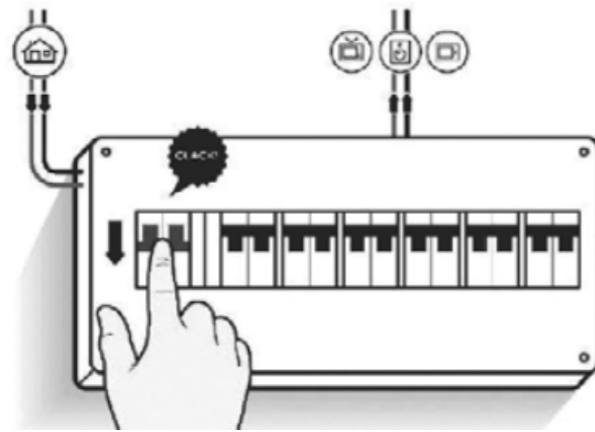
C: transmisor / emisor



Fuente: Efergy

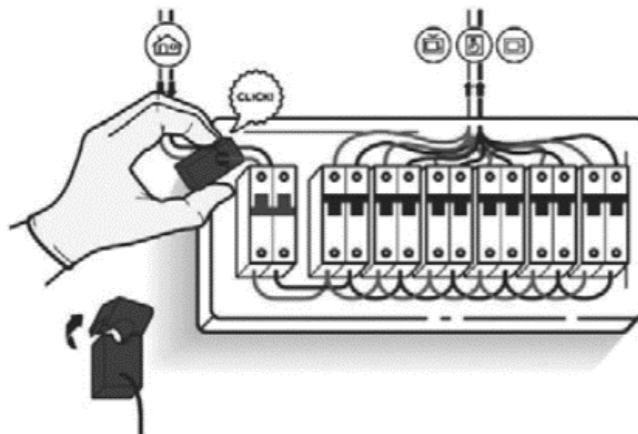
PASOS

1. Colocar las pilas al emisor y al receptor (ver componentes B y C).
2. Abrir el cuadro.



Fuente: Wibeee Box

3. Colocar la pinza (A) y el emisor (C).



Fuente: Wibeee Box

4. Sintonizar el emisor y la pantalla receptora (ver componentes B y C).
5. Cerrar el cuadro.
6. Con un ordenador, bajar el programa para ver los datos (<http://efergy.com/es/elink/>).
7. Conectar el monitor al ordenador con un cable USB.
8. Descargar los datos.

Hay 3 velocidades de transmisión de datos:

- Rápida** - cada 5s / 6s en función del modelo.
- Mediana** - cada 10s / 12s en función del modelo.
- Lenta** - cada 20s / 18s en función del modelo.

Para cambiar la velocidad:

- Pulsamos el botón durante 3 segundos hasta que la señal sea intermitente.
- Pulsamos el botón y escogemos el color de LED correspondiente a la velocidad que deseemos.



¡Cuanta más velocidad, antes se agotarán las baterías!

Nota: con un Engage HUB kit, también se puede conectar directamente a internet.

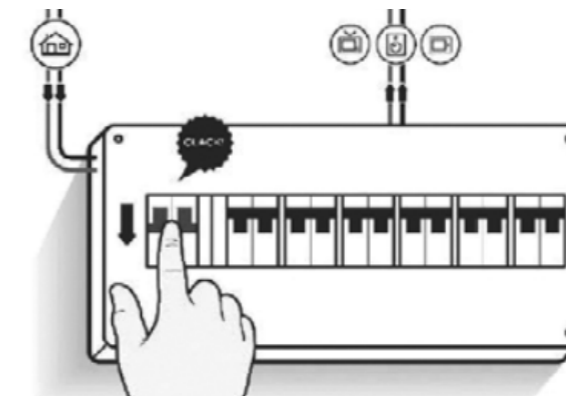
Para más información:

- Guía de instalación del Efergy: <https://www.youtube.com/watch?v=cZdDa-khv0o>
- Guía completa del Efergy: https://www.youtube.com/watch?v=H_bZI_ZiN3M
<https://www.youtube.com/watch?v=yv5oWwjCxyE>

WIBEEE BOX

PASOS

1. Bajamos el interruptor general del cuadro de electricidad, y abrimos el cuadro.



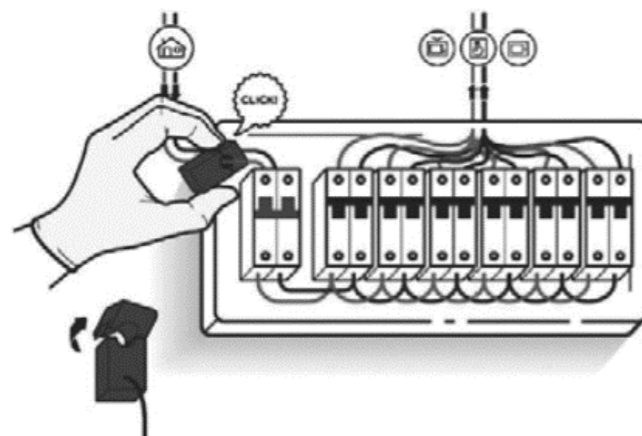
Fuente: Wibeee Box

2. El Wibeec box contiene dos cables, uno azul y uno marrón. Los conectamos las terminaciones magnéticas, que servirán para alimentar el Wibeec box.
3. Ponemos los conectores magnéticos en uno de los magnetotérmicos (no importa en cual, el que queramos).



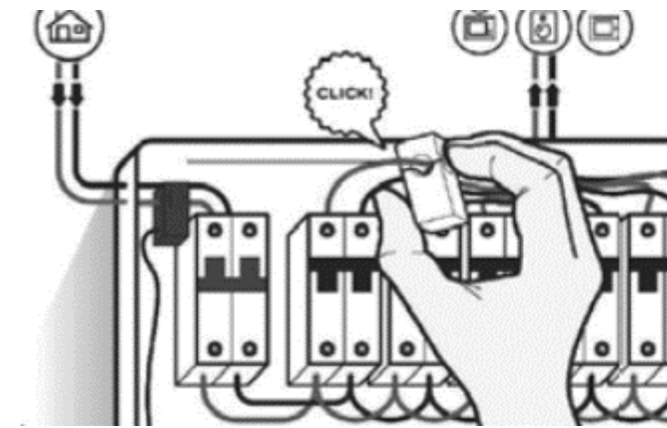
Fuente: Wibeec Box

4. Primera pinza: por un lado, la conectamos a la Wibeec box, en el primer puerto (el de la izquierda), y por el otro lado, colocamos la pinza de manera que abrace el cable de fase (marrón o negro) del general (el que entra al cuadro eléctrico desde fuera).



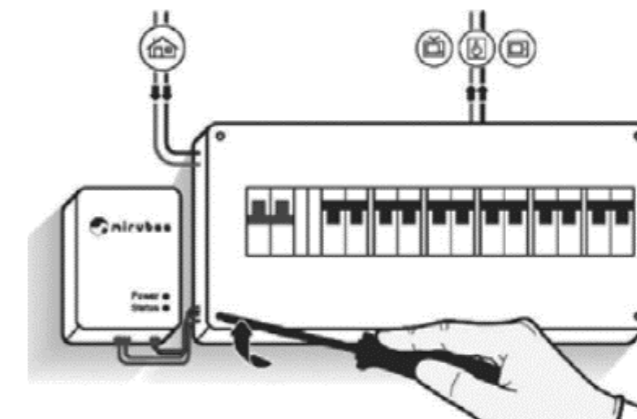
Fuente: Wibeec Box

5. Opcional: podemos repetir el proceso con más pinzas, si disponemos de ellas y queremos analizar algún circuito concreto de otro magnetotérmico (por ejemplo, la iluminación).



Fuente: Wibeec Box

6. Cerramos el cuadro eléctrico y podemos colocar el Wibeec box dentro, o bien en la pared con un adhesivo que viene incluido.



Fuente: Wibeec Box

7. Al encender otra vez el general, deberíamos observar un LED rojo en el Wibeec box que parpadea, indicando que le llega corriente y está listo para sincronizarse con la red wifi del hogar.
8. Nos conectamos a la red wifi a la que se conectará el monitor.
9. Descargamos la APP de Wibeec o iniciamos sesión en la aplicación de la web (https://home.wibeec.com/mirubee_front/index.php/login), y seguimos los pasos, asignando un nombre y una red al monitor, y indicando la red wifi y la contraseña para que el medidor pueda acceder a internet.
10. Una vez esté sincronizado, nos indicará que está todo correcto con un LED verde fijo.
11. Ya se pueden mirar o descargar los datos desde el móvil o desde otro ordenador.

Para más información:

- Guía de instalación del Wibeee Box: <https://youtu.be/lvc7Pk7eOaM>

5.5 ¿CÓMO SE INTERPRETAN LOS DATOS?

Ejemplo de la plataforma EFERGY:

Cuando entramos a la plataforma, nos permite desplegar distintas opciones entre los menús, que nos permiten visualizar los datos de distintas maneras:



Fuente: Efergy

En esta primera imagen, vemos la energía utilizada del día, del mes y del año. Podríamos visualizarlo en € o en kg de CO2 emitidos.

Desplazándonos a la pestaña del histórico, podemos echar un vistazo a la energía registrada en días, meses o años anteriores, donde vemos que además del consumo, nos indica en letras rojas la máxima potencia demandada:



Fuente: Efergy

El apartado de "energy report" nos permite descargar los datos en un archivo para el período que deseemos, y nos permite poner comentarios a los días en concreto que queramos, de manera que podemos dejar constancia en caso de que haya un consumo fuera de lo normal por algún motivo.



Fuente: Efergy

5.6 BAJAR LA POTENCIA CONTRATADA

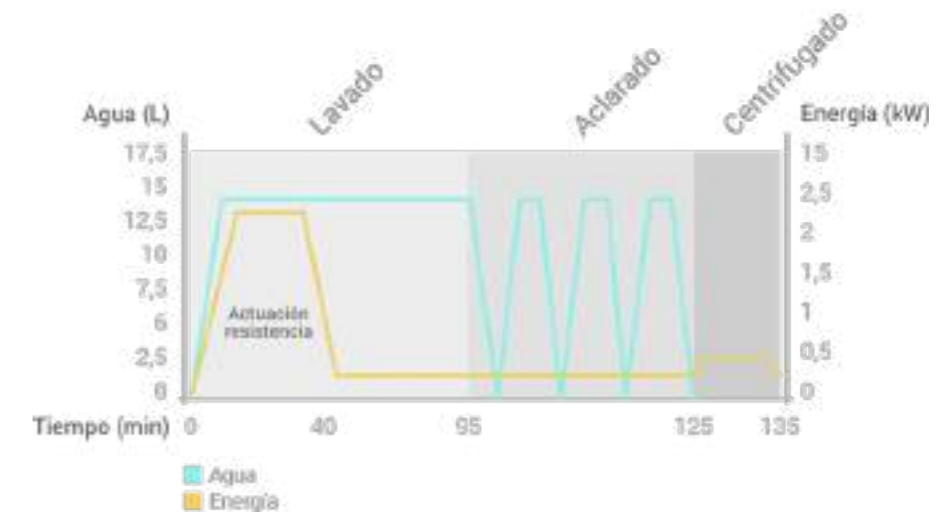
El análisis energético de una vivienda pasa por reducir los consumos, pero también podemos ahorrar ajustando la potencia que tenemos contratada con la comercializadora eléctrica. Para ello podemos fijarnos en los datos obtenidos a través del medidor. La potencia adecuada para nuestra vivienda dependerá de los electrodomésticos presentes, y del uso que se haga de ellos (por ejemplo, cuantas personas los usen).

En la tabla siguiente se muestra la potencia aproximada los electrodomésticos más comunes. A la hora de asesorar, es bueno recomendar que nos acostumbremos a no poner en marcha todos los dispositivos a la vez. De este modo, nos acostumbraremos a pedir menos potencia a la red eléctrica. De todos modos, para no sobrepasar la potencia contratada, habría que fijarse sobre todo en que los electrodomésticos de mayor potencia no coincidan, en la medida de lo posible:

ELECTRODOMÉSTICO	POTENCIA MÁXIMA
Vitrocerámica	2800 W
Nevera	100 W
Horno	2300 W
Lavaplatos	2000 W
Termoeléctrico	1500 W
Lavadora	1500 W
Tostadora	750 W
Microondas	800 W
Televisor	200 W
Radiador eléctrico	1500 W
Ordenador	40 W
Bombilla	8 W

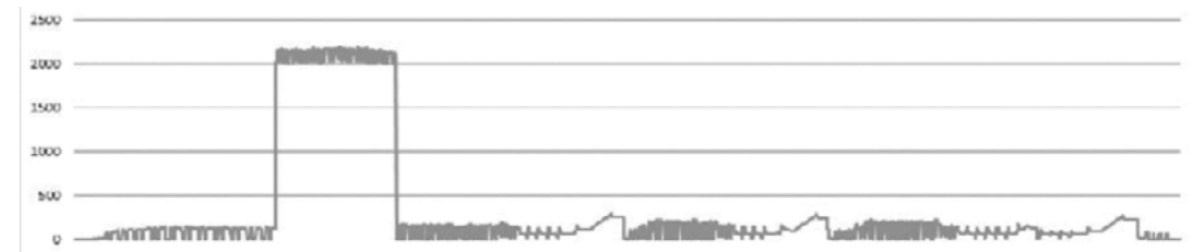
Teniendo en cuenta que el precio que se paga actualmente está alrededor de 30 €/kW al año, si por ejemplo una vivienda se bajara la potencia de 5,75 kW a 3 kW, se ahorraría unos **82,50 € al año** o, dicho de otro modo, alrededor de unos **7€ en la factura**.

A continuación, mostramos un ejemplo de la curva de consumo aproximada de una lavadora, según sus distintas fases de lavado.



Fuente: Procon Ingenieros

Vemos que en la fase donde se usa más energía y potencia es en el lavado, y se corresponde al hecho de calentar el agua. Es por eso que recomendamos programas ECO o sino con agua fría, ya que ahorran más energía. El siguiente gráfico corresponde a la curva de consumo de una lavadora registrada por un medidor:



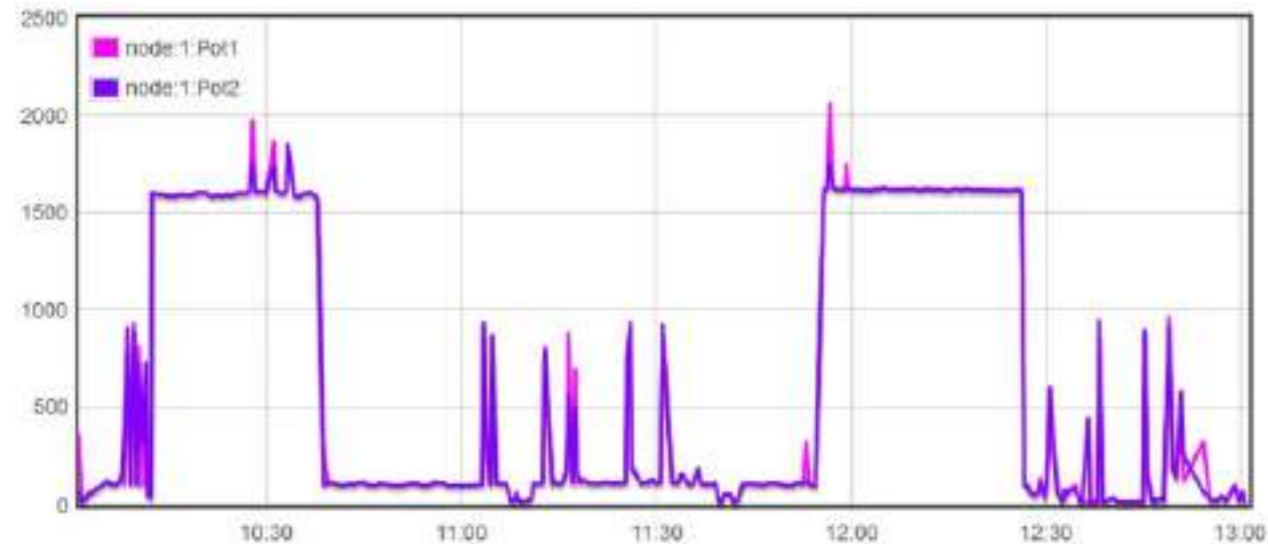
Fuente: Procon Ingenieros

A continuación, vemos otro ejemplo de un lavavajillas. El proceso consta también de diferentes fases, como vemos en la siguiente figura:



Fuente: Procon Ingenieros

A continuación, podemos ver la curva de consumo registrada por un medidor. Vemos que los procesos en que se usa agua caliente (lavado y aclarado), la potencia está por encima de los 1500 W en este caso.



Fuente: Procon Ingenieros

RESUMEN TEMA 5

El **monitor energético** registra la **energía consumida** en una vivienda, que podemos consultar de manera casi instantánea. Está formado por un **sensor**, un **emisor** de datos y un **receptor**.

También permite **conocer la potencia máxima demandada** durante el tiempo en el que ha estado conectado.

Los **datos obtenidos** nos permiten **comparar el consumo** de la vivienda con el de otras para saber si gasta mucho o poco, saber si se pueden **eliminar consumos innecesarios** o la conveniencia de activar o desactivar la **una tarificación horaria**, entre otras funciones.

Existen **diferentes modelos** y los pasos específicos para la instalación varían según cada uno de ellos, pero en todos los casos el procedimiento se inicia al colocar el sensor en el cuadro eléctrico.

El monitor **facilita el análisis energético** de una vivienda y permite que un usuario pueda determinar si es necesario **bajar la potencia contratada** y trasladarlo a la empresa comercializadora. Para hacerlo, se deben tener en cuenta los datos obtenidos por el monitor y el **conjunto de electrodomésticos** presentes en la vivienda y su uso, para analizar de forma más precisa si es recomendable o no el cambio de potencia.

6

EDIFICACIÓN



6

EDIFICACIÓN

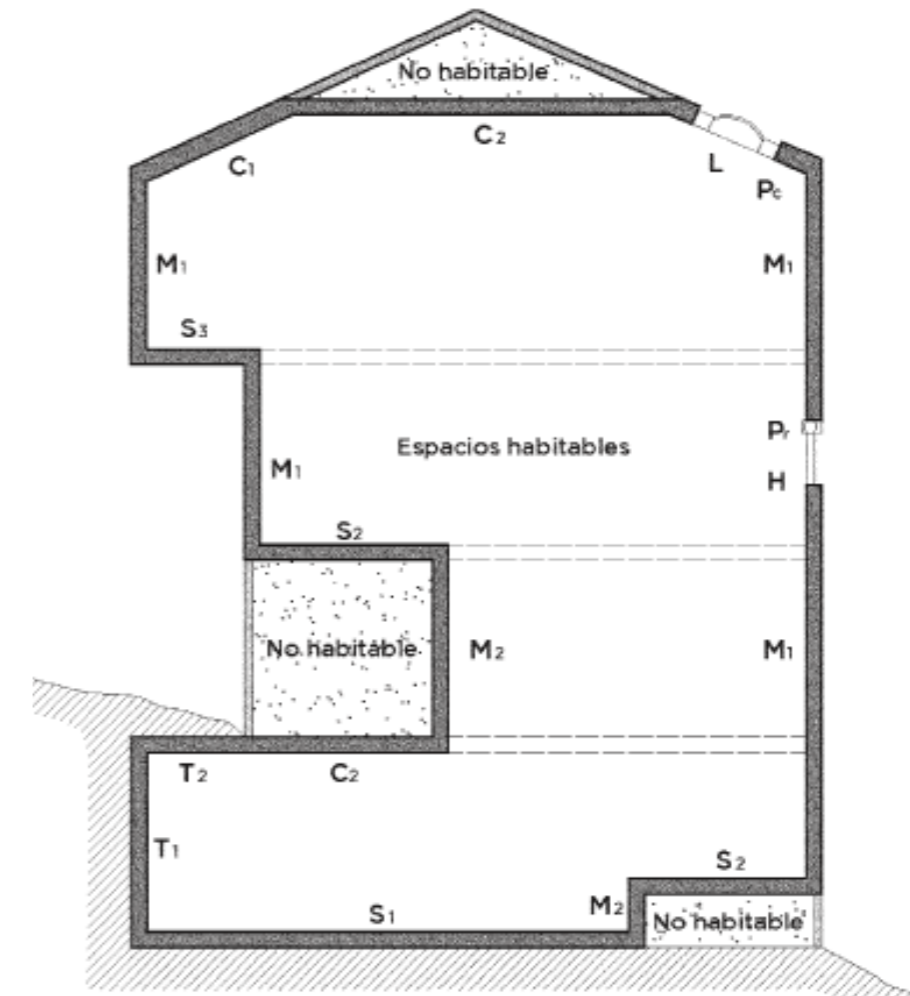
6.1 CONCEPTOS DE EDIFICACIÓN

La envolvente térmica del edificio es el conjunto de todos los **cierres** que delimitan los espacios habitables con el **ambiente exterior** (ya sea aire, terreno u otro edificio) y de todas las **separaciones interiores** que delimitan los espacios habitables con los **espacios no habitables** que estén en contacto con el ambiente exterior.

Cierres y separaciones interiores	Componentes del envolvente
Cubiertas	C ₁ En contacto con el aire C ₂ En contacto con un espacio no habitable PC Puente contorno de claraboya > 0,5 m ² L Claraboyas
Fachadas	M ₁ Muro en contacto con el aire M ₂ Muro en contacto con espacios no habitables PF ₁ Puente térmico (contorno de apertura > 0,5 m ²) PF ₂ Puente térmico (pilares en fachada > 0,5 m ²) PF ₃ Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²) H Aperturas
Suelos	S ₁ Apoyados sobre el terreno S ₂ En contacto con espacios no habitables S ₃ En contacto con el aire exterior
Cierres en contacto con el terreno	T ₁ Muros en contacto con el terreno T ₂ Cubiertas enterradas T ₃ Suelos con una profundidad > 0,5 m ²

Fuente: Código Técnico de la Edificación

Componentes del envolvente térmica del edificio



Fuente: Código Técnico de la Edificación

Al realizar las visitas no dispondremos de mucha información sobre la edificación. Por lo tanto, tendremos que utilizar diferentes herramientas si queremos informarnos con más detalle. Por ejemplo, conviene estar familiarizados con las características de los edificios y las viviendas según el año o la época de construcción y la zona climática donde se han construido, pues de esa manera tendremos pistas sobre la distribución de los espacios, el tipo de uso o los materiales de la estructura y de las instalaciones de gas, agua y electricidad.

Al construir un edificio, el aislamiento es primordial y se aplica a todas aquellas partes que están en contacto con el exterior. Los edificios de nueva construcción deben cumplir por ley unos requisitos de eficiencia energética, que definen un valor máximo de transmisión de calor con el exterior. Los requisitos actuales son mucho más estrictos de los que se han adoptado en las décadas anteriores. Lamentablemente, todos los edificios construidos antes de 1979 (la mayoría de los edificios existentes), no tenían que garantizar ningún requisito y son por lo tanto muy poco eficientes.

Tipologías de vivienda en España

TIPOLOGIA	PERIODO CONSTRUCTIVO	VIVIENDA TIPO		
		TIPO DE USO	DISPOSICIÓN	LOCALIZACIÓN
1. Casa preguerra	Antes de 1940: preguerra	Unifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
2. Edificio del casco antiguo		Plurifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
3. Edificio del Eixample		Plurifamiliar	Entre medianeras	Zona climática 1
4. Casa postguerra	Entre 1941 y 1980: postguerra	Unifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
5. Casa de montaña		Unifamiliar	Entre medianeras	Zona climática 4
6. Edificio postguerra		Plurifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
7. Edificio de montaña		Plurifamiliar	Entre medianeras	Zona climática 4
8. Casa posterior a 1979	Entre 1981 y 1990: posterior NBT-CT-79 (primera normativa sobre eficiencia energética en edificación)	Unifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
9A. Edificio posterior a 1979 aislado		Plurifamiliar	Aislada	Zonas climáticas: 1,2 y 3
9M. Edificio posterior a 1979 entre medianeras		Plurifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
10. Casa posterior a 1987		Unifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3
11A. Edificio posterior a 1987		Plurifamiliar	Aislada	Zonas climáticas: 1,2 y 3
11M. Edificio posterior a 1987 entre medianeras	Plurifamiliar	Entre medianeras	Zonas climáticas: 1,2 y 3	

Fuente: Código Técnico de la Edificación

Tipologías de vivienda en España (2011)

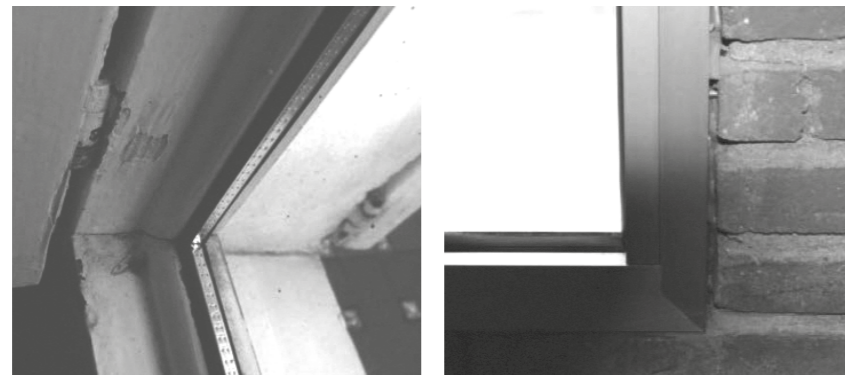
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	NÚMERO DE VIVIENDAS PRINCIPALES	REPRESENTATIVIDAD
Antes de 1900	597.453	3%
De 1900 a 1920	358.404	2%
De 1921 a 1940	490.702	3%
De 1941 a 1950	546.733	3%
De 1951 a 1960	1.315.009	8%
De 1961 a 1970	2.703.119	15%
De 1971 a 1980	3.720.472	21%
De 1981 a 1990	2.242.375	13%
De 1991 a 2001	2.598.718	15%
De 2002 a 2011	2.955.554	17%
TOTAL	17.528.539	

Fuente: Censos de Población y Viviendas 2011. Viviendas - INE

6.2 PRINCIPALES PATOLOGÍAS DE LAS CONSTRUCCIONES

Como hemos visto, muchos de los edificios existentes son viejos y en mal estado de conservación y han sido construidos sin preocuparse por su eficiencia energética. Existen por lo tanto diferentes patologías de la edificación. Las más importantes con las que podemos encontrarnos son las siguientes:

- Infiltraciones de aire: cierres mal realizados o deteriorados por el paso del tiempo (sobre todo en marcos de madera).
- Falta de aislamiento: malos acabados sin aislamiento y sin aplicación de silicona térmica.
- Aislantes pobres: elementos constructivos viejos y con poca protección (vidrios simples, cajas de persiana de chapa y sin aislar).
- Puentes térmicos: mal diseño de la construcción
- Sobrecalentamiento: exceso de irradiación solar o electrodomésticos ineficientes que disipan mucho calor.



Fuente: Ecoserveis

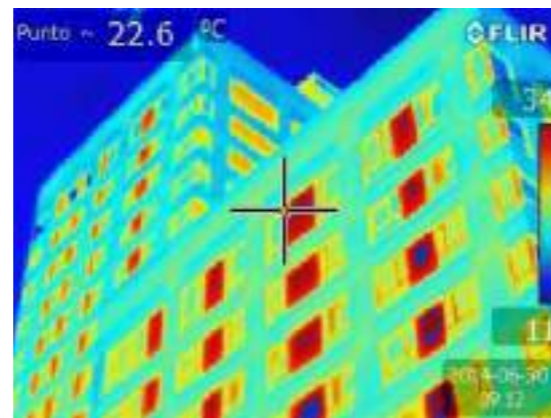
Fuente: Ecoserveis

Gracias a las cámaras termográficas podemos ver las pérdidas a través de los envolventes y ventanas, ya que reaccionan ante la presencia o ausencia del calor: cuanto más calor detectan, más roja es la imagen (como no podemos ver el rojo, vemos el calor con grises claros o casi blanco).

¿Qué se puede ver con una cámara termográfica?



Fuente: Técnica Industrial



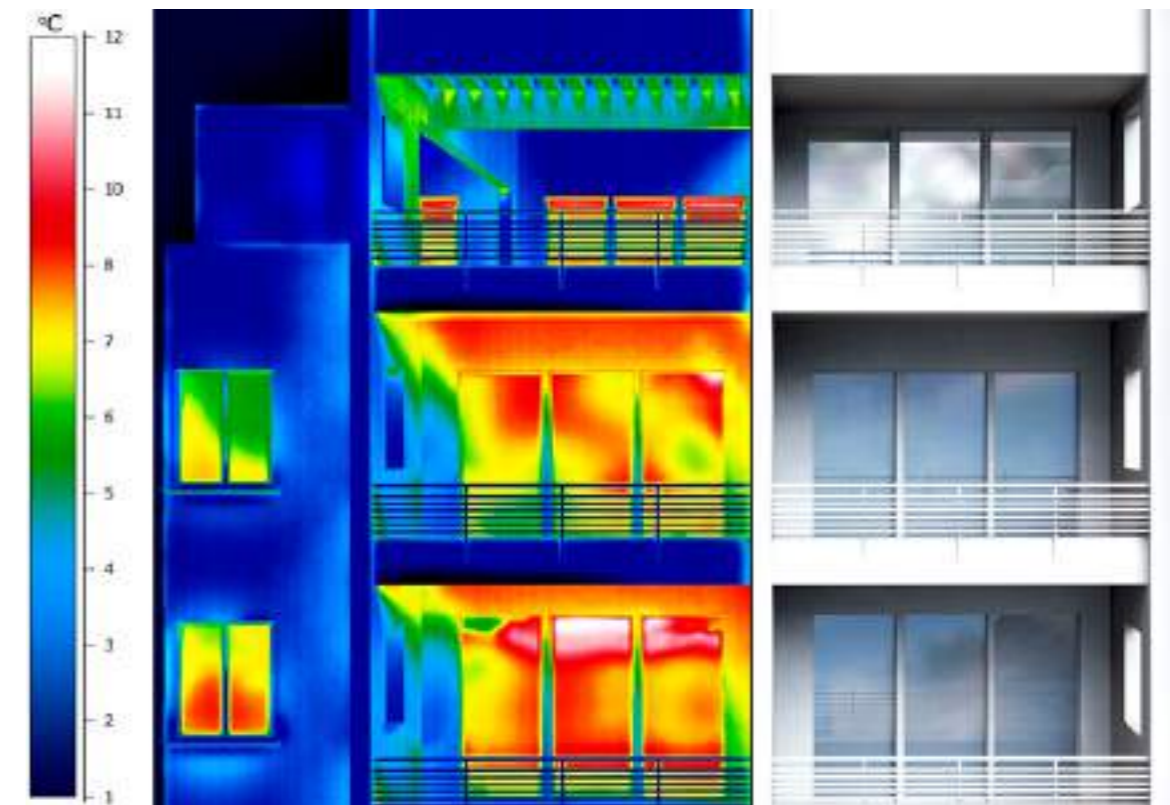
Fuente: Col·legi d'aparelladors, arquitectes tècnics i enginyers d'edificació de Barcelona

- Puente térmico (ventana)



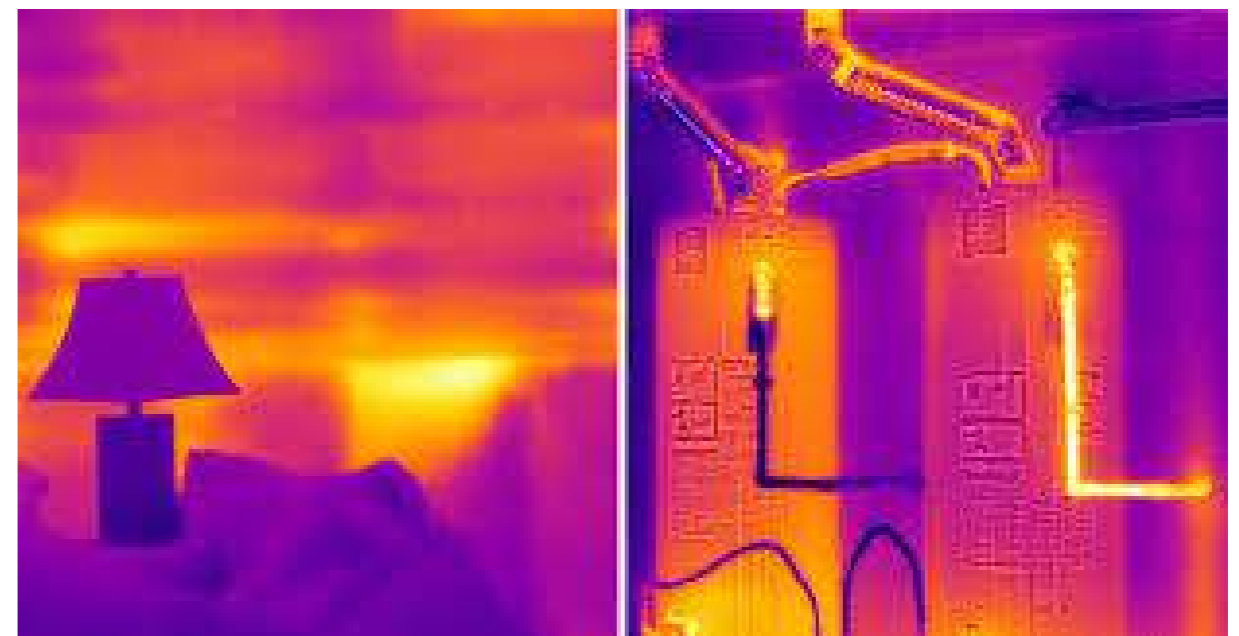
Fuente: Teledyne FLIR

- Ventanas y puentes térmicos



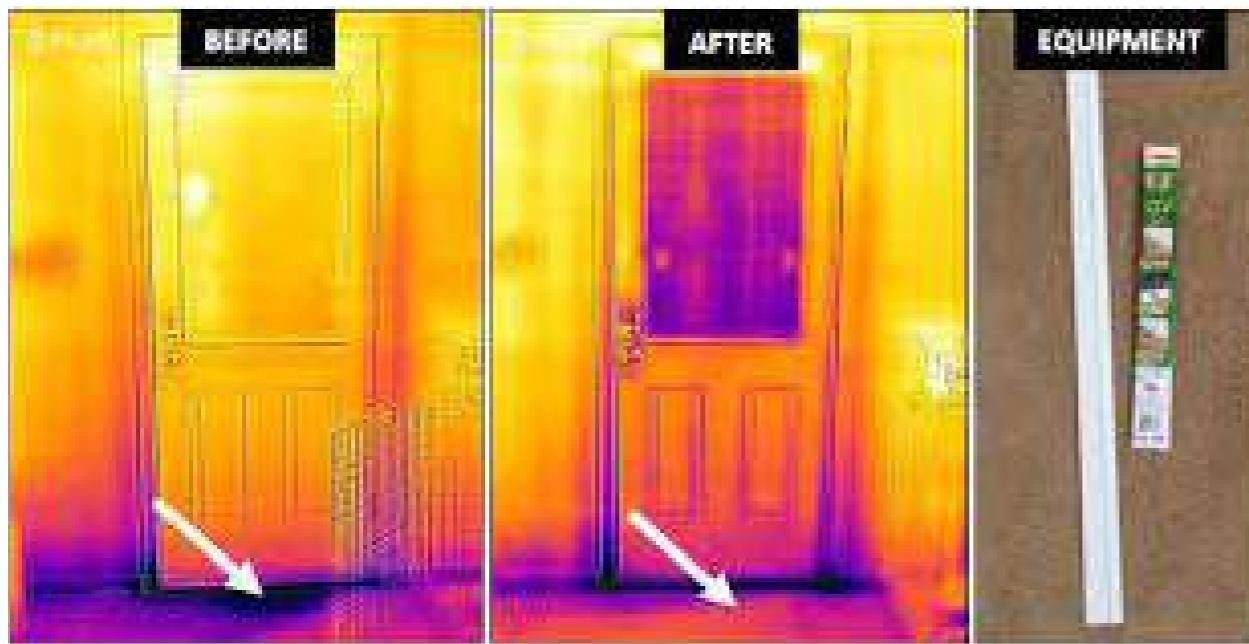
Fuente: PULSAR-NV

- Equipamientos y tuberías

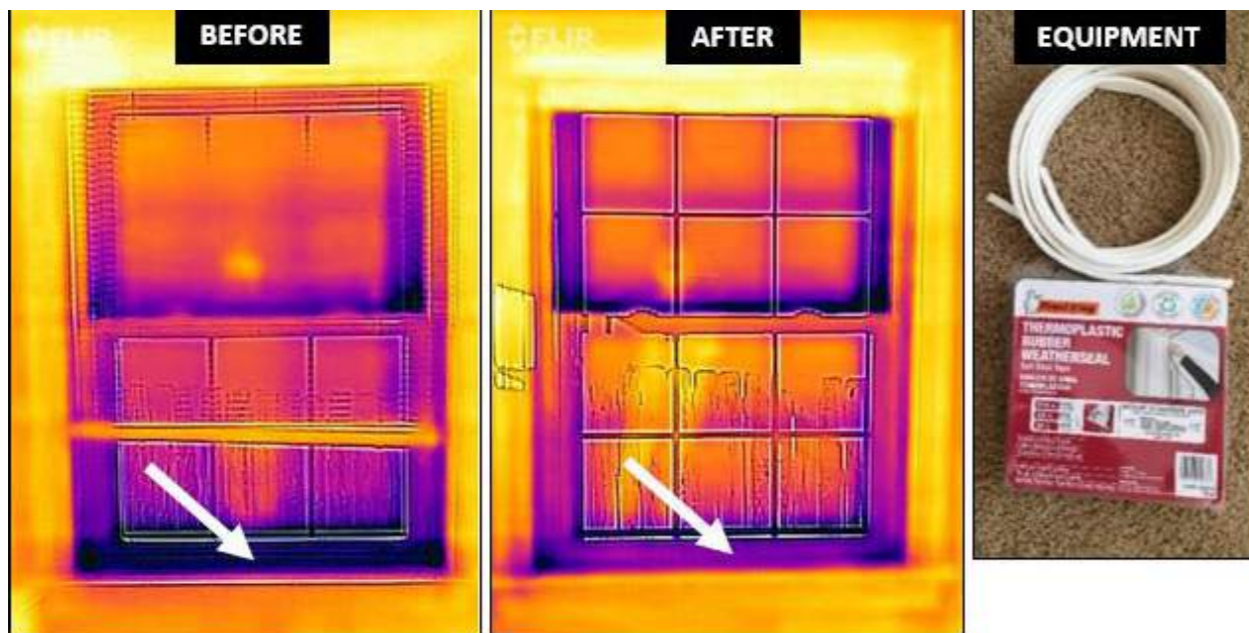


Fuente: Teledyne FLIR

- Puerta y ventana antes y después de la mejora de eficiencia energética



Fuente: TMyGreen Montgomery



Fuente: TMyGreen Montgomery

RESUMEN TEMA 6

La **edificación** puede definirse de varias maneras: como el **conjunto de todos los cerramientos del edificio** que limitan **espacios habitables** con el **ambiente exterior**, o bien como todas las **separaciones interiores** que limitan los espacios habitables con los **no habitables**.

Ya que al hacer las visitas **no dispondremos de mucha información sobre la edificación**, es bueno conocer las características de los edificios según su época de construcción, tipología de vivienda y localización dentro de las zonas climáticas.

Las edificaciones pueden tener **patologías** que afectan el nivel de confort de sus habitantes. Las más comunes son: **infiltraciones de aire, falta de aislamiento, aislantes deficientes y puentes térmicos**.

Las **cámaras termográficas** son un instrumento útil para visualizar las pérdidas de calor o puntos que requieran correcciones urgentes.

7

**EMERGENCIA
CLIMÁTICA Y
TRANSICIÓN
ENERGÉTICA**



7

EMERGENCIA CLIMÁTICA Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

7.1 EL PAPEL DE LA CIUDADANÍA EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

7.1.1 JUSTICIA CLIMÁTICA

Los impactos adversos del cambio climático **no se viven igual para todas las personas** ni en todas partes.

Las personas afectadas por pobreza, mujeres y personas racializadas se ven más afectadas. Desde sequías hasta inundaciones, los eventos climáticos extremos causados por el cambio climático tienen un **impacto desproporcionado** sobre las comunidades históricamente marginadas.

El sector de la población que podemos considerar mayormente responsable en cuanto a las emisiones de CO₂, es decir, la población más acomodada y con un mayor consumo de energía, es al mismo tiempo la que se ve menos impactada por los efectos del cambio climático y la que más recursos tiene por hacerles frente, lo cual incrementa



Fuente: Fridays for future

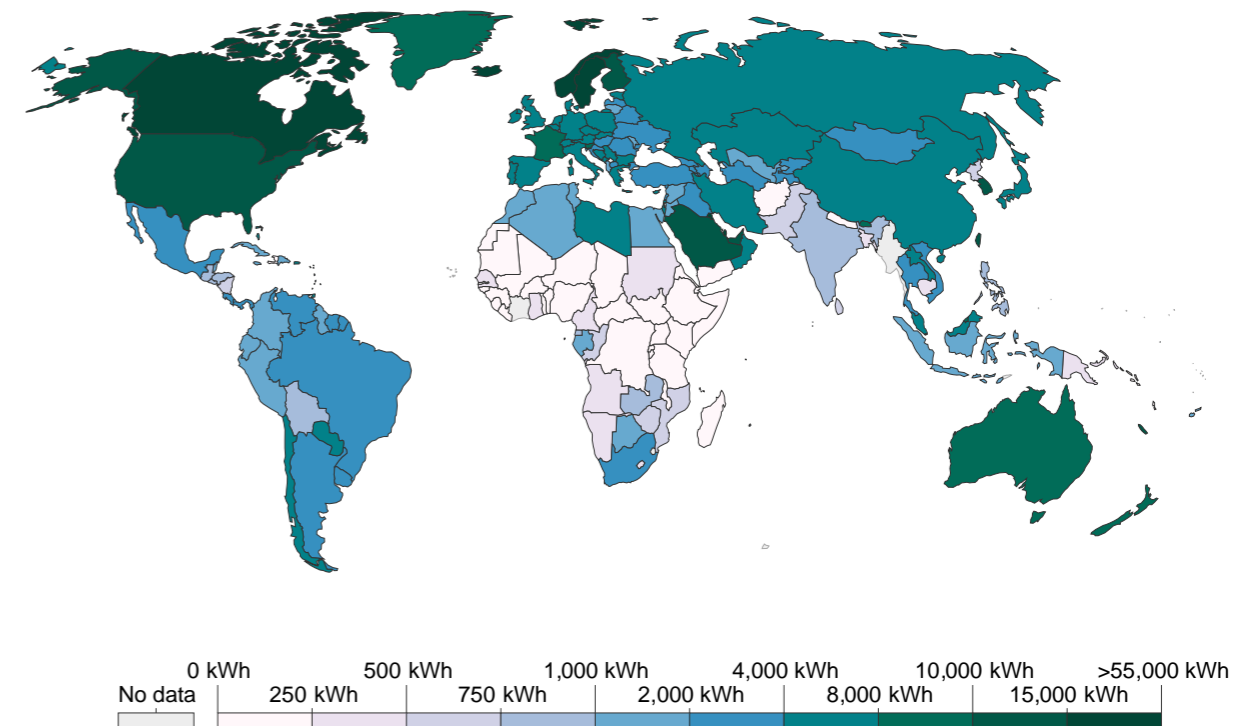
TEMA 7 - EMERGENCIA CLIMÁTICA Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

las desigualdades presentes entre colectivos. Esta situación se da tanto si comparamos poblaciones con patrones de consumo diferentes tanto a escala global (entre diferentes naciones o continentes), como a escala nacional e incluso local (entre niveles de renta).

Cuando se habla de **Norte Global** o países del **Sud Global**, nos referimos al hecho de que muchos de los países del hemisferio norte (Europa y EEUU), se abastecen de recursos de países del sur (África y Sudamérica), y tienen un estilo de vida que depende de ello. Podríamos decir que son países que viven "por encima de sus posibilidades", en términos de los recursos que la propia Tierra es capaz de generar por sí misma.

Per capita electricity consumption, 2020

Average annual electricity consumption per capita, measured in kilowatt-hours (kWh) per year.



Fuente: Our World in Data

El Día de la Deuda Ecológica (Earth Overshoot Day) expresa de forma intuitiva el día del año en que el consumo de recursos naturales por parte de los seres humanos excede la capacidad de regenerar tales recursos. La fecha se ha ido adelantando año tras año, pasando del 19 de diciembre en 1987 al 28 de julio en 2022. De este paso se necesitarían 1,6 planetas Tierra para satisfacer los consumos de la sociedad.

- La justicia climática empieza reconociendo que los impactos no afectan a todas las personas por igual.
- Los impactos del cambio climático pueden **agravar las desigualdades** que ya existían.
- Busquemos soluciones a la urgente crisis climática que pasen por **justicia social**: pongamos el género, el antirracismo y la justicia de clase sobre la mesa.

Como en muchos otros ámbitos, las desigualdades de género también están presentes. Algunas de ellas que podemos relacionar con el cambio climático pueden ser:

- Los impactos del cambio climático afectan a hombres y mujeres de una forma diferente. En todo el mundo, sobre todo en países en vías de desarrollo o empobrecidos, las mujeres se responsabilizan de recoger y producir comida, conseguir agua y combustibles para cocinar y calentarse: **estas tareas son más difíciles** con el cambio climático, ya que las obliga a ir más lejos si no hay abastecimiento cerca, o en algunos casos puede derivar a no poder cultivar los mismos alimentos de siempre, ya que el cambio de temperaturas hará muy difícil su crecimiento.
- Los acontecimientos extremos afectan más gravemente a la gente pobre – **el 70% de las personas pobres** en el mundo son mujeres.
- El **papel clave de las mujeres** en la lucha al cambio climático requiere su mayor presencia en los espacios de toma de decisión, a los cuales se ven a menudo negado el acceso.

Por otro lado, el cambio climático conlleva también una desigualdad generacional: las personas más jóvenes no van a vivir en un mundo sin cambio climático. No son responsables de la mayoría de las emisiones históricas, y deben cargar con un **reto inmenso** para compensar lo que las generaciones anteriores han dejado.



Fuente: Fridays for Future

7.1.2 MITIGACIÓN

Cuando se habla de mitigación del cambio climático, nos referimos a las medidas que se pueden tomar para reducir nuestro impacto y frenar (o, idealmente, revertir) los efectos del cambio climático.

Es imperativo reducir el consumo de energía a través de un cambio modal de satisfacer determinadas necesidades, por ejemplo:

- **Movilidad:** priorizar el caminar, ir en bicicleta, en transporte público o en vehículos compartidos, con el fin de reducir el número de vehículos privados; sustituir los vehículos de combustibles fósiles por vehículos eléctricos, etc.
- **Vivienda:** rehabilitar con el fin de reducir la demanda energética de las viviendas, de modo que necesiten menos energía para calefacción y refrigeración; mejorar la eficiencia de los electrodomésticos, etc.
- **Consumo:** favorecer el consumo de productos locales con diseños más ecológicos y sostenibles, que contengan menos envases y que puedan reciclarse pasada su vida útil, etc.
- **Procesos industriales:** reutilizar los residuos o excedentes de la industria, pensando en economía circular; investigar sinergias entre la industria y el sector residencial (redes de calor, comunidades energéticas), etc.
- **Energía:** es necesario que el sector público y el sector empresarial adopten fuentes de energía renovables locales (biomasa, solar térmica y fotovoltaica, geotermia, hidroeléctrico y eólico) para cubrir la demanda de energía.

Las acciones de mitigación del cambio climático necesitan ser implementadas urgentemente en todo el territorio, sin dejar a nadie excluido de esta transición. Para que esto sea posible, es necesario abandonar los principios de "alta rentabilidad" o de "oportunidad de mercado" que caracterizan el actual sistema económico, donde de manera generalizada se impone el criterio económico por encima de los demás. En cambio, se debe entender la transición energética como un potenciamiento del bienestar social, cuyos frutos se darán a largo plazo y para mantenerse en el tiempo.

7.1.3 ADAPTACIÓN

A pesar de que podamos mitigar y reducir las emisiones de CO₂, algunos de los efectos del cambio climático ya son irreversibles a corto plazo. Cuando hablamos de adaptación, nos referimos a las diferentes acciones que se pueden implementar para reducir el impacto del cambio climático sobre el ecosistema y la sociedad, para que nos afecte menos (en la medida de lo posible). Por ejemplo, algunas acciones podrían ser:

- Hacer gestión forestal: para prevenir incendios, es importante que en los bosques se haga un control y mantenimiento.
- Mejoras en la gestión municipal del agua: menos pérdidas, puntos de abastecimiento para épocas de sequía, aprovechamiento de la lluvia, etc.
- Espacios verdes con vegetación autóctona, que no necesite mucha agua para el crecimiento. Es importante destacar como las reservas de biodiversidad y la reforestación contribuyen a la absorción de CO₂ de la atmósfera. A largo plazo, estas reservas podrían llegar a absorber más cantidad de CO₂ de la que se emite en la atmósfera.

En el capítulo de Resiliencia Climática, vemos acciones de adaptación que podemos aplicar a nivel individual, sobre todo en episodios de olas de calor.

7.2 HÁBITOS DE ENERGÍA EN EL HOGAR

AGUA CALIENTE

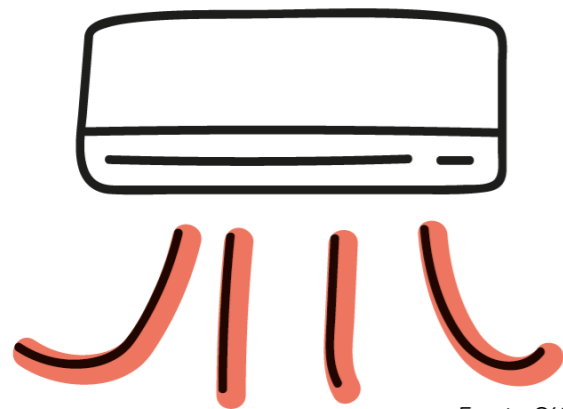
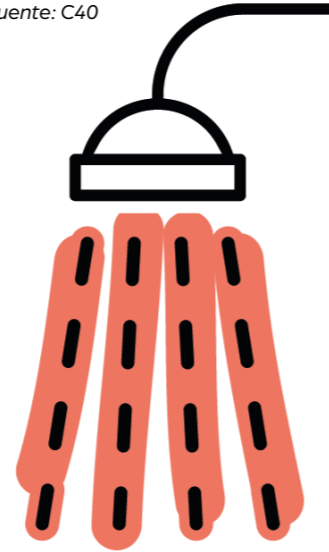
En cuanto al uso de agua caliente sanitaria, la principal recomendación y que puede generar más ahorro a las familias es regular correctamente la temperatura del agua caliente. Lo ideal es que, cuando nos duchemos, podamos tener el grifo abierto al máximo de caliente sin quemarnos, con el fin evitar mezclar un agua excesivamente caliente con fría. En estos casos, debemos ir a la caldera, calentador o al termoeléctrico y regular con el potenciómetro o con la pantalla la temperatura. Normalmente el punto óptimo se encuentra entre unos 40 y 45 °C.

En el caso de los termoeléctricos, podemos instalar un temporizador programable para que no esté puesto en marcha las 24 horas del día. Podemos aprovechar y programarlo para que se encienda durante las horas en que el precio de la electricidad es más barato, por ejemplo, y de este modo desplazamos todo el uso de ACS fuera de las horas punta. Si el termoeléctrico se encuentra en el exterior (patio o terraza), es interesante aislar las tuberías hasta el interior del hogar para minimizar las pérdidas de calor.

Si tenemos una ducha con un mango convencional, podemos recomendar instalar un mango con microporos, para ahorrar agua (hasta un 10%). En cualquier caso, las duchas no deberían superar los 10 minutos, y es recomendable cerrar el agua al enjabonarse (se puede disponer de un reloj que mida el tiempo de la ducha).

Comprobar si los grifos del hogar son antiguos. En ese caso, recomendamos instalar perlizadores o reductores de caudal (40% de ahorro).

Fuente: C40



Fuente: C40

REFRIGERACIÓN

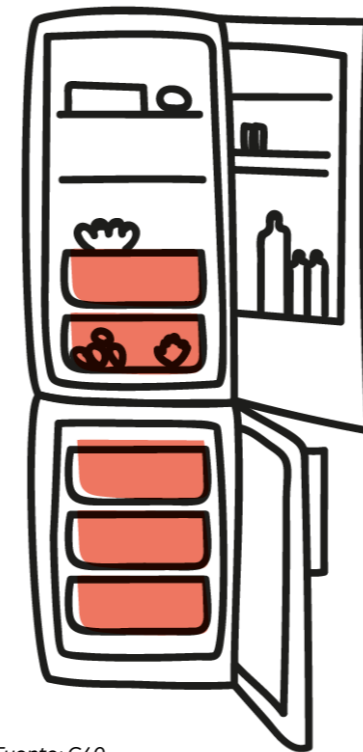
En cuanto a la refrigeración, tenemos principalmente dos métodos: la bomba de calor (aire acondicionado) y los ventiladores. Si queremos disminuir la temperatura del interior, la bomba de calor nos permitirá hacerlo y de forma eficiente. De todas formas, no debemos olvidar que es un electrodoméstico de alta potencia, y por tanto hay que tener cuidado de no ponerlo

muchas horas, y siempre con las ventanas cerradas. Por otro lado, los ventiladores no enfrían la temperatura del aire, simplemente generan una corriente, lo que puede dar una sensación de estar a 3 o 4 grados por debajo de la temperatura real. En este sentido, si estamos a 29 o 30 °C, los ventiladores pueden ser una buena opción, pero si a el interior estamos a 35°C, incluso con el ventilador seguiremos teniendo sensación de calor. Por el contrario, los ventiladores tienen una potencia muy baja, normalmente rondan los 50 W, por lo que se pueden utilizar muchas horas sin tener mucha repercusión en la factura (10 horas de ventilador pueden ser unos 12 céntimos).

NEVERA

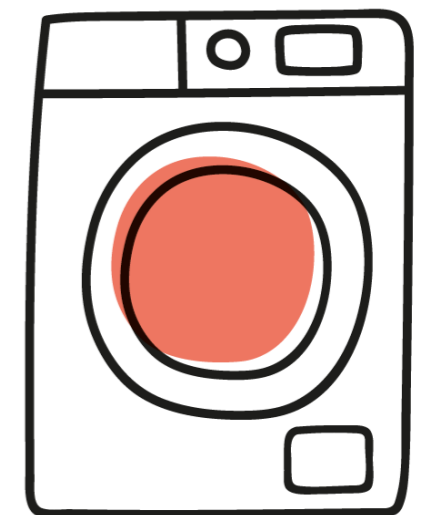
La parte trasera de la nevera es la que genera calor, y es necesario que tenga espacio para "respirar". Por eso es recomendable no pegarla a la pared, y limpiar con un trapo la parte de atrás una o 2 veces al año. Cuanto más abramos la nevera peor, porque entra calor hacia dentro y obliga a que trabaje más para evacuarlo. Por otro lado, tener la nevera llena también permite ahorrar energía, puesto que el ambiente a enfriar no tiene tanto aire. Es por eso que podemos poner botellas de agua, por ejemplo, para tenerla más llena. Intentar no poner nunca alimentos calientes, ya que gastará más energía. Es mejor dejarlos enfriar primero en la cocina. Lo que sí es recomendable, es a la hora de descongelar, pasar alimentos del congelador a la nevera. Al poner un alimento muy frío, la nevera tendrá que trabajar menos. Hacer el proceso de descongelado lentamente también es bueno para mantener el sabor y las propiedades de los alimentos.

Fuente: C40



LAVADORA

En cuanto a las lavadoras, es necesario tener en cuenta que el proceso que utiliza más energía es el de calentar el agua. Es por eso por lo que recomendamos los programas con agua fría o bien programas ECO, en caso de que existan, ya que están diseñados para optimizar el uso de energía y agua que utilizan para lavar, aunque sean programas más largos. Un programa corto hará girar el tambor muy rápido y gastará mucha agua todo el rato y, aunque dure 40 minutos, puede que acabe saliendo más caro. Intentar siempre poner la lavadora llena, y fijarnos en el horario valle si tenemos la tarifa con 3 periodos.

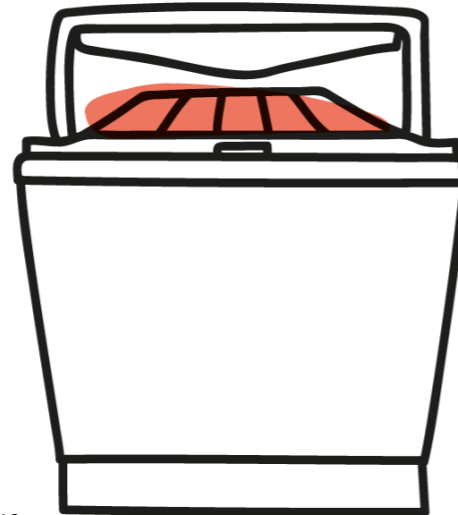


Fuente: C40

Si la vivienda dispone de secadora, recomendaremos minimizar su uso, ya que es de los electrodomésticos con mayor potencia. Siempre es mejor secar la ropa en el exterior de la vivienda (balcón, terraza o patios). Evitar tender la ropa en el interior, ya que genera humedad.

LAVAVAJILLAS

Con el lavavajillas seguiremos un esquema similar al de la lavadora, daremos preferencia a programas ECO si tenemos, e intentaremos que esté siempre lleno antes de realizar un programa. Recomendamos quitar los restos de comida con una espátula, pero no hacerlo con agua, ya que aclarar los platos antes y luego ponerlos al lavavajillas supone más gasto de agua. El lavavajillas debería ser suficiente para quitar los restos pequeños sin necesidad de utilizar más agua previamente.



Fuente: C40

ILUMINACIÓN

Antes de nada, mencionar que siempre tenemos que dar prioridad a la luz natural, ya que es la más sana, más allá de que no implique ningún coste.

Los LED son la opción más eficiente pero también la que menos pérdidas tiene en forma de calor. A la hora de adquirir un LED, para el ambiente doméstico recomendamos siempre tonos cálidos, porque nos permiten crear un ambiente más relajante y ayuda al cuerpo a prepararse para descansar antes de ir a dormir (las luces frías nos mantienen



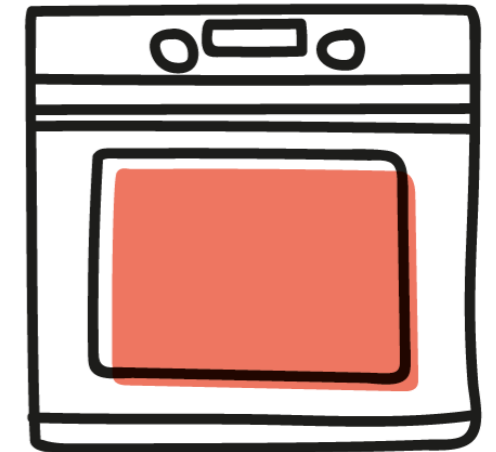
Fuente: C40

despiertos y alerta, y pueden ser útiles para trabajar, o en la cocina). Siempre es preferible sustituir las incandescentes o halógenas por bombillas LED, aunque no se hayan fundido, porque usan 10 veces menos potencia para crear la misma cantidad de luz.

Si hay fluorescentes en la vivienda, podemos explicar que, ya que el proceso de encendido consume mucho, sale más a cuenta dejarlo encendido si hay que volver en menos de 30 segundos, que apagarlo y volverlo a encender. Si tenemos que estar fuera más tiempo, siempre valdrá la pena apagar-lo.

HORNO

Respecto al horno, es importante no abrirlo continuamente para comprobar cómo está la comida (mejor que lo miremos a través del vidrio), ya que pierde calor cada vez. Una buena costumbre es habituarnos a cerrar el horno siempre 5 o 10 minutos antes de retirar la comida, y así aprovechar el calor residual para que se acabe de cocer solo. También es útil cronometrar un día cuánto tarda el horno en conseguir la temperatura que queremos, para no coger el hábito de abrir el horno y ponernos a hacer otras tareas mientras se calienta, y si nos olvidamos quizás lo tengamos caliente mucho rato sin cocinar nada.

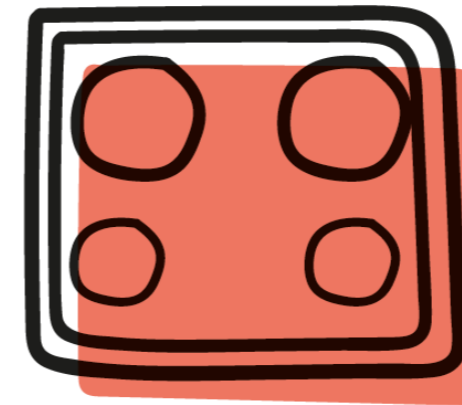


Fuente: C40

Fuente: C40

COCINA

También podemos aprovechar calor residual para no gastar energía ni generar calor excesivo, apagando la vitro, la inducción o los fogones unos minutos antes de retirar la comida. En cuanto a cocinas eléctricas, recomendaremos siempre la placa de inducción, ya que es la opción más eficiente y con menos pérdidas de calor, aunque implica utilizar utensilios (paellas y ollas) adaptados a la inducción (hoy en día la mayoría sirven para todo).



Hoy en día, el gas sigue siendo la opción más económica porque el gas como fuente de energía es más barato que la electricidad, pero tiene inconvenientes en cuanto a seguridad, etc.

Recomendamos también tapar las paellas y ollas para una cocción más rápida, sobre todo cuando queramos hervir agua.

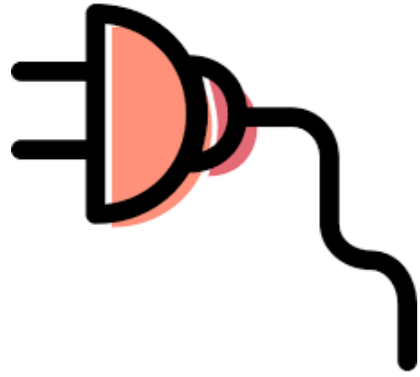
ALIMENTACIÓN

Por último, es importante seguir una dieta adecuada a las condiciones meteorológicas, ya que ayudara mucho a adaptarnos al calor en verano, por ejemplo. Recomendamos evitar platos que requieran mucha cocción durante el verano, y adaptar los menús para para



Fuente: C40

maximizar productos frescos o fríos, como ensaladas y gazpacho, por ejemplo. De este modo evitaremos generar más calor en el hogar.



Fuente: C40

ENCHUFES

Recomendaremos el uso de regletas con interruptor, ya que nos permiten reducir los consumos fantasma y stand-by, no deseados, tan solo con darle al botón cuando salimos de casa o nos vamos a dormir. También podemos instalar un temporizador, de modo que al programarlo, este pueda apagar de forma automática los electrodomésticos en las horas del día que le indicamos (por ejemplo, desde la 1 de la noche hasta las 8 de la mañana).

CALEFACCIÓN

En caso de ser una caldera, es importante revisar la temperatura de impulsión del agua hacia los radiadores. Esta debería estar alrededor de unos 60 °C. Si disponemos de termostato en las habitaciones, recomendamos regular en invierno a unos 20°C (sobre todo en las estancias donde se hace más vida) y en verano a unos 25°C. Si nos vamos varias horas de casa, podemos establecer una temperatura de 15 °C y, si nos vamos varios días es mejor cerrar la calefacción pues será más eficiente calentar la casa fría que mantenerla varios días a 15°C. En la habitación podríamos tener una temperatura de unos 17 o 18°C, dado que al dormir nos tapamos con las sábanas.



Fuente: C40

Si no hay termostato, recomendamos el uso de termómetros para conocer la temperatura y poder actuar en consecuencia cuando sea necesario (si baja de 18°C).

En los radiadores, podemos instalar reflectores en la parte trasera, si detrás de la pared se encuentra la fachada o una vivienda vecina, para que el calor no pase a través de la pared. Es importante no obstruir la circulación de aire alrededor de los radiadores, es decir, no ponerles objetos o ropa encima.

En caso de que haya una estufa de butano, hay que tener en cuenta que estas generan humedad y monóxido de carbono (CO), y habría que ventilar 5 minutos por cada hora de uso para oxigenar el ambiente.

Por qué y cómo purgar los radiadores:

Con el tiempo, puede que burbujas de aire se queden atrapadas en los radiadores,

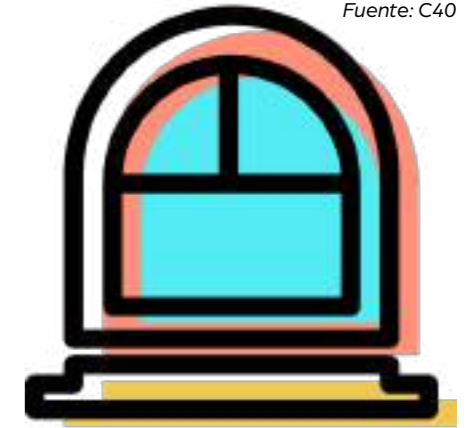
ocupando un espacio donde debería haber agua, y de este modo los radiadores no pueden ceder tanto calor como deberían. Purgar los radiadores, por lo menos una vez al año, antes de que llegue el invierno, nos ayuda a garantizar su buen funcionamiento.

1. Intentar, si nos resulta fácil, subir la presión a 2 bar en la caldera, mirando el reloj de presión.
2. Una vez subida la presión de la instalación, revisaremos cada uno de los radiadores con un vaso y un destornillador (también vale una moneda de 5 céntimos) e iremos vaciando la instalación de aire. Hay que abrir un poco la válvula de cada uno hasta que empiecen a salir gotas de agua, momento en que volveremos a cerrarla.
3. Al finalizar la purga, bajar la presión de la instalación a 1,8 bar (puede que haya disminuido sola al hacer la purga).
4. Una vez purgada la instalación, encenderla durante 5 minutos para verificar que todos los radiadores se hayan calentado correctamente (por toda su superficie) y acabar de purgar un poco más, si fuera necesario. Se recomienda comenzar por los radiadores que estén más elevados (el toallero del baño, por ejemplo).

VENTANAS Y PUERTAS

Es importante ventilar cada día para garantizar una buena calidad de aire. Sin embargo, podemos recomendar distintos hábitos según la época del año: en invierno, basta con ventilar unos 15 minutos al día. Si puede ser al mediodía, cuando hace más sol, mejor, así el aire que entre en la vivienda no será tan frío.

En verano, recomendamos ventilar tras la puesta de sol. Si queremos abrir toda la noche, no hay problema. Durante el día, si estamos en casa, aprovecharemos la luz natural, pero si estamos fuera, recomendamos cerrar las ventanas y las persianas, ya que sino el sol calentará el interior de la casa y los muebles, y luego es difícil evacuar todo ese calor.



Fuente: C40

7.3 RESILIENCIA CLIMÁTICA

Cuando hablamos de resiliencia, nos referimos a la capacidad que tienen las personas para adaptarse a nuevas situaciones o condiciones de vida adversas. En este apartado explicamos las medidas que podemos tomar en episodios de calor u otros derivados del cambio climático, para mitigar sus efectos sobre nuestra salud y confort o adaptarnos de la mejor manera posible.

Por otro lado, las ciudades pueden reducir el efecto de Isla de Calor y mejorar la habitabilidad del espacio público. Algunas medidas a implementar son, por ejemplo:

- Usar vegetación, árboles, que puedan retener agua en las hojas, y que produzcan más zonas de sombra, a la vez que aumentan la calidad del aire y la biodiversidad.
- Aprovechamiento del agua de lluvia, para usarse para el riego.
- Usar suelos o pavimentos permeables, que permitan aliviar las cargas de drenaje en caso de fuertes lluvias.
- Usar elementos y estructuras que creen sombras en espacios abiertos.
- Pintar las calles con colores más claros, que reflejen más calor (el negro retiene más calor).
- Uso de jardines verticales, cubiertas verdes, en edificios públicos.

7.3.1 OLAS DE CALOR

Las olas de calor son eventos climáticos caracterizados por temperaturas extremas para tres o más días consecutivos. Las altas temperaturas tienen un efecto deletéreo sobre la salud, afectando el sistema cardiovascular, la termorregulación, el ciclo del sueño y la salud mental. Las consecuencias pueden ser especialmente graves por la población más vulnerable, como personas mayores e infantes.

Las olas de calor suelen ser más intensas en las áreas urbanas densamente construidas y con pocas zonas verdes, según un fenómeno llamado Isla de Calor. Debido a la falta de sombra y a la inercia térmica de los materiales de construcción (hormigón, asfalto), los barrios urbanos absorben más radiación solar que en las afueras y la liberan a lo largo del día aumentando la temperatura exterior.

Para limitar el efecto de la exposición a temperaturas extremas, podemos implementar medidas tanto en nuestro hogar como en el espacio público.

Medidas en casa:

- Beber mucha agua (2 litros diarios como mínimo) y evitar bebidas alcohólicas (ya que para digerirlas el cuerpo necesita usar más agua y a la larga nos deshidratan).
- Tomar duchas refrescantes o humedecer una toalla con agua fría y ponerla encima para refrescarnos (muy útil si alguien empieza a marearse o a sufrir un golpe de calor), ya que nos ayuda a disminuir la temperatura corporal.
- Estar en las habitaciones más frescas (especialmente para dormir).
- Cuidar la alimentación comiendo más verduras y frutas, fraccionando las comidas a lo largo del día y en cantidades moderadas y evitando las comidas calientes, pesadas y copiosas. Los alimentos que requieran más cocción nos obligan a generar más calor en el hogar. Es también por eso que en verano recomendamos los platos que se puedan tomar crudos o frescos (ensaladas, gazpachos, fruta, etc.).
- Seguir la predicción meteorológica para poder adaptarnos a los días de más calor.
- Ventilar la casa durante la noche y la madrugada, evitando ventilar en las horas con temperaturas excesivas superiores a 32°C. Si es posible, abrir ventanas en fachadas opuestas para crear una corriente de aire.
- Evitar el uso intensivo de aparatos electrónicos que se calientan, si se puede evitar.
- Cultivar plantas en el interior y exterior del hogar para proporcionar sombra y ayudar

- a enfriar el aire.
- Hacer uso de ventiladores, siempre que la temperatura no exceda los 32°C, ya que entonces no será capaz de producir una sensación de frescor.
- Usar protecciones solares (persianas, toldos, etc.) para bloquear la radiación solar y prevenir el sobrecalentamiento del hogar.
- Si tenemos terraza, podemos mojar periódicamente el suelo, enfriando la superficie y facilitando el enfriamiento evaporativo. Esta medida puede ser contraproducente en días muy húmedos, comunes en el clima de Barcelona.

Medidas en la calle:

- Llevar ropa ligera, (de algodón, por ejemplo), de colores claros preferentemente y que no sea ajustada.
- Podemos también usar una gorra o sombrero para evitar el sol directo a nuestra cara.
- Hacer uso de las fuentes públicas, para la cara, la nuca, o incluso la ropa, si tenemos mucho calor.
- En la medida de lo posible, recomendamos evitar los trayectos en coche en las horas de más sol. No quedarse dentro del coche parado y con las ventanas cerradas, puesto que la temperatura aumenta muy rápidamente.
- Evitar hacer deporte o actividades intensas en las horas de más calor (al mediodía).

Si, aún así, alguna persona llega a sufrir un golpe de calor, es muy importante avisar a los servicios de emergencia (llamando al 112) y darle agua, mojarla y si puede ser trasladarla a un lugar fresco.

Los síntomas más frecuentes del golpe de calor son dolor de cabeza, agotamiento, sed intensa, náuseas o vómitos, aumento de la temperatura corporal exagerado, piel caliente, roja y seca (no sudada), respiración y frecuencia cardíaca aceleradas y alteraciones del comportamiento como confusión o delirio.

7.3.2 REFUGIOS CLIMÁTICOS



Fuente: C40

Cada verano, el Ayuntamiento de Barcelona pone a disposición de la ciudadanía distintos espacios llamados Refugios Climáticos. Se tratan de edificios públicos climatizados o de parques sombreados y con fuentes para beber agua que permiten estar confortables a los habitantes de las muchas viviendas que no tienen opción de climatizar su hogar o no pueden permitírselo.

Unos ejemplos de refugios climáticos pueden ser bibliotecas, Centros Cívicos,

escuelas, instalaciones deportivas, mercados, etc. En Barcelona, hay más de 160 refugios climáticos, disponibles desde el 15 de junio hasta el 15 de septiembre. Al día de hoy, un 87,5% de la población tiene un refugio climático a menos de 10 minutos de su casa.

Existe un proyecto en el Ayuntamiento de Barcelona para adaptar espacios y convertirlos en nuevos refugios climáticos, a través de tres líneas de actuación:

- **Azul:** medidas que incluyen nuevos puntos de abastecimiento de agua
- **Verde:** medidas aplicadas en espacios exteriores y parques, a través de las plantas, para generar sombra, mejorar la calidad del aire, etc.
- **Gris:** medidas aplicadas en edificios para mejorar su aislamiento

También mencionar que el Ayuntamiento de Barcelona dispone de varias aplicaciones para móvil (visitar <https://ajuntament.barcelona.cat/apps/ca>) que nos pueden ser de utilidad, como por ejemplo FONTS BCN, que nos indica los puntos de la ciudad donde se encuentran las distintas fuentes de agua.

7.3.3 AISLAMIENTO

Como hemos visto, el aislamiento del envolvente es un factor importante para garantizar el confort en una vivienda sin gastar demasiado en calefacción. Aunque no tenemos capacidad de intervenir en la estructura del edificio, la experiencia muestra que gran parte de pérdidas energéticas las encontramos en:

- Ventanas, cuyo estado y tipología influye mucho.
- Cajas de ventanas y puentes térmicos de los cerramientos.
- Puertas y bajo puertas, donde las filtraciones de aire son considerables, pero en las que podemos actuar fácilmente aislando mejor la puerta y colocando un burlete, para evitar, así las filtraciones.

Idealmente, con una cámara termográfica podemos encontrar muchos más puntos ineficientes que requieran ser corregidos con urgencia.

Cómo hacer la casa más estanca

Podemos mejorar la eficiencia energética de nuestro hogar, primero comprobando si hay infiltraciones de aire en las puertas y/o ventanas, es decir, que por los marcos entre aire frío en invierno no deseado (o cálido en verano). Interviniendo en los puntos detectados podemos hacer nuestra vivienda más estanca y necesitar menos energía para calentar o enfriar. Podemos implementar medidas sencillas y baratas para minimizar las pérdidas de energía con el exterior.

Por ejemplo:

- Sellar las ventanas con silicona, evitando filtraciones de aire.
- Colocar burletes en el marco de las puertas o de las ventanas, para mejorar el cierre y evitar filtraciones de aire exterior.
- Colocar el bajo puerta para evitar filtraciones.

- Aislar las cajas de las persianas aplicando silicona en el perímetro y aplicando aislante térmico en la parte que da a la pared exterior.
- Cambiar ventanas de vidrio simples por dobles con rotura del puente térmico.
- Palpar las paredes y cerramientos más fríos y aplicar un aislante junto con decoración pensada para aislar esa pared, zona o cierre.

Estas intervenciones requieren de materiales de bajo coste que fácilmente se encuentran en ferretería. Es necesario limpiar antes la superficie donde se quiere intervenir para evitar que los arreglos se estropeen en poco tiempo.

Aislamiento bajo una puerta (escobillas)



Fuente: C40

Aislamiento de una ventana



Fuente: C40

Aunque podemos mejorar el aislamiento de nuestra vivienda con las precauciones explicadas, muchos edificios necesitan intervenciones más extensas para poder mejorar su eficiencia energética. Existen diferentes materiales aislantes que se pueden aplicar a muros y techos, así como ventanas de doble cristal para reemplazar las existentes.

Materiales para aislar



Fuente: Ecoserveis

Muros techos y ventanas

AISLAR LOS MUROS DE LA CASA

El aislamiento de las paredes, además de proteger su casa frente a las bajas temperaturas, también evita otros problemas como las humedades exteriores y las filtraciones.

AISLAMIENTO
Inyectado o mediante paneles de material sintético o natural.

ACABADO FINAL
Sobre una estructura o lámina final de yeso.

MURO EXTERIOR
Su espesor varía con la antigüedad de la vivienda.

PUENTE TÉRMICO
Se produce cuando el aislante se interrumpe y hay un contacto entre la pared interior y exterior del muro que facilita la fuga del calor.

LOS TECHOS TAMBIÉN CUENTAN

Un tejado mal aislado es un foco de pérdida de calor en invierno y de frescor en verano. Los techos deben contar con un aislamiento similar al de los muros.

El material aislante se coloca entre las tejas y el forjado. En el caso de que hubiera una cámara de aire bastaría con sujetar la capa de material aislante sobre el suelo de la cámara.

Si lo tiene que instalar desde dentro, la solución más sencilla es colocar paneles de material entre el forjado y el falso techo.

para cubrirlo todo después con el revestimiento y una capa de pintura.

VENTANAS DE DOBLE CRISTAL

Tan importante es el doble cristal como la carpintería que lo rodea.

El doble acristalamiento está compuesto de dos hojas de cristal separadas por una capa de aire o de gas con alta capacidad de aislamiento.

Los materiales más recomendados son la madera y el PVC. El aluminio conduce con facilidad el frío o el calor (en función de la estación). Aunque existen modelos con rotura de puente térmico.

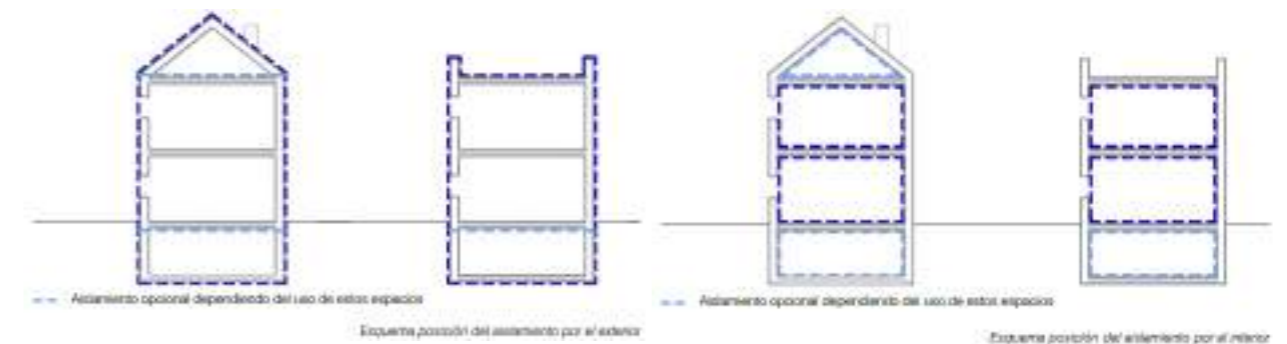
Fuente: Ecoserveis

7.4 REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

Cuando las intervenciones de eficiencia energética implican obras de mejora importantes, sin llegar a modificar la configuración arquitectónica de la vivienda, se habla de rehabilitación energética. Rehabilitar una vivienda reduce su demanda de energía y por lo tanto sus emisiones, mejorando al mismo tiempo su salubridad y el confort de sus habitantes. Además, las rehabilitaciones pueden acompañarse de mejoras en cuanto a seguridad, funcionalidad y accesibilidad del edificio.

La mejora de la eficiencia energética de un edificio suele componerse de muchos tipos de acciones, como:

- Intervención sobre la envolvente térmica del edificio (incluyendo aislamiento, interior o exterior, y medidas pasivas de protección solar).
- Mejora de los sistemas de acondicionamiento y producción de agua caliente.
- Incorporación de fuentes de energía renovable (incluyendo biomasa, geotermia, solar térmica y fotovoltaica).



Fuente: Guía práctica para la gestión de ayudas a la rehabilitación energética de edificios

Todas aquellas reformas que contemplen ampliaciones, cambios de uso o la renovación de más del 25% de la superficie total de la envolvente del edificio deben cumplir por ley unos requisitos mínimos de eficiencia energética.

El **certificado energético del edificio** es la herramienta que permite evaluar el efecto de las rehabilitaciones energéticas. Para elaborar el certificado se utilizan programas informáticos que simulan la demanda de energía primaria del edificio, evaluando también qué fracción de esta proviene de fuentes renovables integradas, y calculan las emisiones de CO² relacionadas a ese uso de energía.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO **ETIQUETA**

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación:

Tipo de edificio:

Dirección:

Municipio:

Referencia/s catastrales:

C.P.:

C. Autónoma:

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	Consumo de energía kW h / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

REGISTRO:

Válido hasta dd/mm/aaaa:

ESPAÑA
Directiva 2010 / 31 / UE

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Energía y desarrollo sostenible

Ayudas a la rehabilitación energética

Una rehabilitación energética puede requerir una inversión relativamente elevada, que no todo el mundo pueda permitirse asumir. Para romper esa barrera, la administración pública promueve diversas líneas de financiación y incentivos, como:

- Subvenciones y ayudas a fondo perdido, que cubren parte de la inversión en eficiencia energética; procedentes de IDAE (PREE) o de fondos europeos (FEDER, Next Generation) y tramitados a través de l'Agència d'Habitatge de Catalunya, el Consorci Metropolità de l'Habitatge y el Consorci d'Habitatge de Barcelona.
- Bonificaciones fiscales de impuestos municipales, como ICIO o IBI.
- Promoción e inversión directa de la administración pública, que suelen estar dirigidos a viviendas o barrios vulnerables.

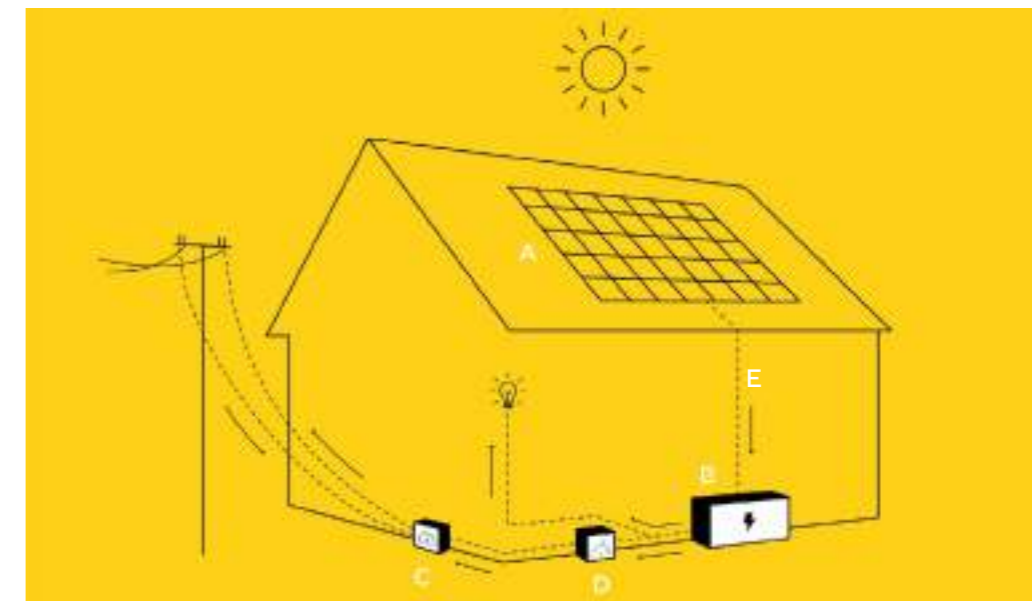
7.5 AUTOCONSUMO

Definimos el autoconsumo de energía eléctrica cuando un usuario es capaz de autoabastecerse, es decir, generar su propia energía. Habitualmente, a nivel doméstico

se hace utilizando una instalación solar fotovoltaica (o eólica en algunos casos), de modo que permite a cualquier persona producir y usar su propia electricidad, favoreciendo a la generación de energía renovable.

Aproximadamente, si se dispone de una superficie útil de 10 m² que permite la orientación de los paneles al sur, se podría instalar 1,5 kWp (kilowatt pico) de potencia que podría generar 2.100 kWh de energía eléctrica al año. Esto supondría un ahorro aproximado de 420€ anuales, ya que la energía autoconsumida prácticamente no tiene coste más allá del mantenimiento y la inversión inicial, y es una energía que dejamos de comprar de la red. La amortización económica depende principalmente de dos factores, el primero es la relación entre energía producida y energía usada, también conocido como porcentaje de autoconsumo. El segundo serán las posibles subvenciones y bonificaciones fiscales del municipio. En general, podemos decir que las instalaciones de autoconsumo tienen un retorno económico de 4 a 8 años.

7.5.1 COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO



Fuente: Solar Profit

- A. Placas fotovoltaicas
- B. Inversor
- C. Contador digital bidireccional
- D. Sistema de monitoreo
- E. Cableado y estructura, y batería (si la hay)

Placas fotovoltaicas

Son las encargadas de transformar la energía solar lumínica en electricidad, a partir de

un material semiconductor (habitualmente silicio). Suelen tener una superficie entre 1,7 y 2,3 m², y potencias que oscilan entre 200 y 450 W de máxima. Suelen tener una garantía de 25 años, pudiendo alargar su vida útil por encima de los 30.

Inversor

Hay que tener en cuenta que las placas trabajan en corriente continua. Dado que la corriente que nos llega de la red es alterna, y todos los aparatos que utilizamos están adaptados para funcionar con corriente alterna, necesitamos un dispositivo que nos transforme la corriente continua que generan las placas en alterna. Esta es la tarea del inversor. Pueden tener una vida útil de unos 10 años aproximadamente, debiendo reemplazar tan sólo componentes electrónicos. También se encargan de monitorear el sistema y optimizar la cantidad de energía que producen las placas. El inversor que escojamos por una instalación en concreto dependerá de la potencia máxima a la que tendrá que trabajar.

Contador Digital

El contador bidireccional de autoconsumo es un componente fotovoltaico que tiene la función de medir la energía eléctrica que fluye en una instalación fotovoltaica en dos trayectorias: de la red al usuario (energía demandada) y del usuario a la red (energía inyectada). Este dispositivo es imprescindible en las instalaciones de autoconsumo con excedentes acogidas al mecanismo de compensación simplificada (ver apartado 2, modalidades de autoconsumo).

Si instalo placas solares, ¿es necesario cambiar mi contador? Por lo común, no. La gran mayoría de los contadores digitales son bidireccionales, por lo que es muy probable que no tengas que sustituirlo. Sin embargo, puede existir la posibilidad de que, aunque sea bidireccional, sea necesario modificar la programación del medidor para que empiece a contabilizar la energía excedentaria vertida a la red.

Sistema de monitoreo

Cuando tenemos una instalación fotovoltaica individual, y por tanto, conectada dentro de la propia red interior de la vivienda, o bien cuando en la instalación existe la presencia de baterías, a veces se necesitan monitores que además de medir el consumo y la producción, sean capaces de regular las cargas y descargas. Suelen ser dispositivos pequeños y que a menudo permiten acceder a los datos a través de una aplicación móvil o web en la que podemos ver tanto el estado actual como el histórico. En instalaciones domésticas, este monitor suele venir incorporado en el propio inversor.

** A nivel doméstico también existe la posibilidad de adquirir monitores que nos dan información sobre los consumos, aunque no tengamos una instalación fotovoltaica (ver capítulo 5).*

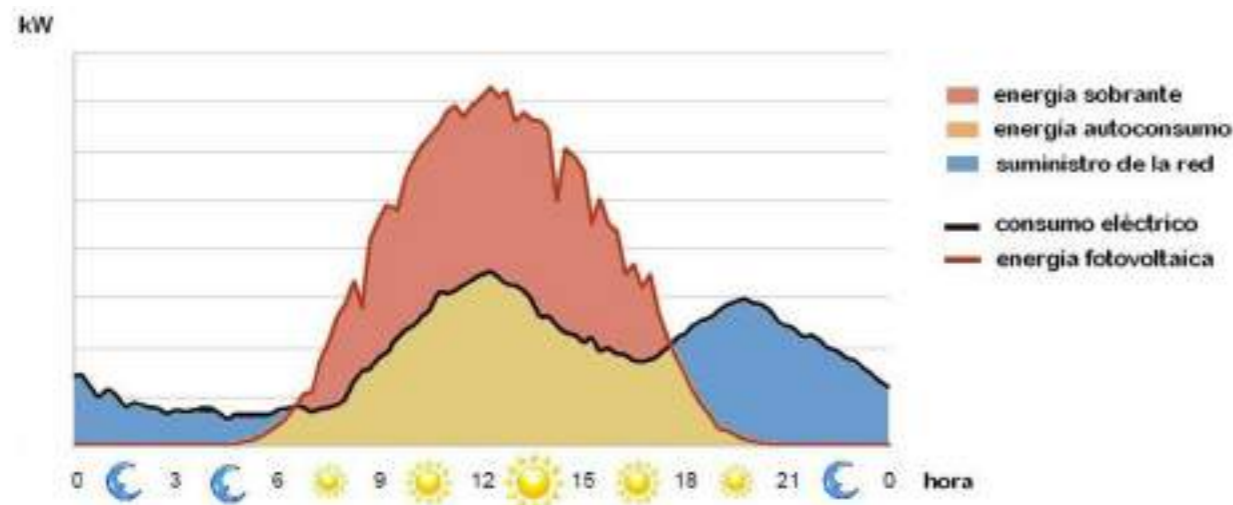
7.5.2 MODALIDADES DE AUTOCONSUMO

La normativa (RD 244/2019) define varias tipologías de autoconsumo, en el ámbito residencial. Entre otras variables, lo que diferencia las modalidades de autoconsumo són la gestión de la energía no usada directamente, también conocida como energía excedentaria, y en segundo lugar, el número de puntos de consumo asociados a una sola instalación.

Como no siempre se puede usar la energía en el momento que se produce, debe tenerse en cuenta qué pasa con la energía excedentaria o excedentes. Hay cuatro formas de gestionar los excedentes:

- **Compensación de excedentes:** en esta modalidad, se establece un acuerdo con la comercializadora de nuestra factura de electricidad. La comercializadora nos paga la energía excedente a un precio acordado (alrededor de 1/3 del precio de compra). Aspectos a tener en cuenta:
 - > Es un descuento que sólo aplica en la parte de energía de la factura. Los alquileres, impuestos y potencia no varían.
 - > La compensación es mensual y no acumulable.
 - > Lo más barato que me puede salir el término de energía es 0€ (nunca negativo).
 - > No interfiere si tengo derecho al bono social, se me sigue aplicando.
- **Venta de excedentes:** Supone hacer frente a trámites. Equivale a ser un generador y vender la energía a comercializadoras como si de un trabajo o actividad económica se tratase, teniendo que declarar los impuestos pertinentes, etc. No recomendable en pequeñas instalaciones. Tiene sentido si por ejemplo tenemos un campo de varias hectáreas donde queramos instalar un parque fotovoltaico, y no se destine principalmente a autoconsumo o por ejemplo en un polideportivo aislado con una gran cubierta y sin otros puntos de consumo en sus cercanías.
- **Sin excedentes:** En algunos casos, tiene sentido tener un sistema de anti-vertido a la red. Esto imposibilita la opción de inyectar la energía en la red. Estos casos son instalaciones grandes que tienen muy pocos excedentes y no les sale rentable la tramitación para la compensación o venta de excedentes. También se encuentran instalaciones de este tipo alegales, ya que no han sido tramitadas y por lo tanto no pueden inyectar a la red.
- **Almacenar en una Batería:** las baterías nos permiten un mejor aprovechamiento de la energía que generan los paneles fotovoltaicos, ya que podemos consumir la energía producida en las horas de sol durante la noche. El inconveniente es que suelen tener un alto coste tanto a nivel económico como ambiental, debido a la necesidad de extraer minerales y tierras raras y su difícil reciclaje. Para lugares remotos, donde no llega la conexión de red, las baterías son un elemento clave para asegurar que se pueda disponer de electricidad durante todo el día, proveniente de placas fotovoltaicas que producen durante las horas de sol u otras fuentes de energía renovables.

En el siguiente gráfico vemos un ejemplo de los flujos de energía a lo largo de un día. La línea negra representa la curva de demanda, y la roja la curva de producción de las placas.



Fuente: Xataka

A no ser que queramos una instalación aislada de la red, o las condiciones de partida ya sean un punto de suministro donde no llega la red eléctrica, lo habitual y aconsejable es continuar conectados a la red, de modo que el consumo puede suministrarse desde la red eléctrica cuando la energía generada no sea suficiente, de modo que siempre dispongamos de electricidad cuando la necesitemos. Lo más habitual es acogerse a la compensación de excedentes debido a su simplicidad y que no tiene costes añadidos.

Dicho esto, las instalaciones de autoconsumo pueden ser individuales o colectivas.

Autoconsumo individual

En estos casos, el punto de producción y consumo son exactamente el mismo y la instalación fotovoltaica va conectada directamente a la red interior de consumo. Es decir, que los cables van directos al cuadro eléctrico de la vivienda y la electricidad se consume directamente de las placas cuando están generando, y de la red cuando estas no están produciendo, o bien cuando la producción es inferior al consumo de la vivienda.

Autoconsumo colectivo / compartido

En estos casos, tenemos una instalación fotovoltaica que produce energía para más de un usuario. Es una opción interesante para bloques de pisos donde viven una comunidad de vecinos, o puede haber otras fórmulas o modelos, como por ejemplo que una instalación en un edificio público (una escuela o un pabellón) pueda autoabastecerse y a la vez subministrar energía a los vecinos. La normativa actual (RD 244/2019) permite cualquier punto de consumo que se encuentre en un radio máximo de **500 metros** de la instalación.

El autoconsumo compartido tiene varias particularidades: a nivel técnico, **el cableado se conecta directamente a la red de distribución (la calle)**, no va a cada uno de los puntos de suministro de los usuarios que participan. El balance de energía se realiza a través de los contadores digitales, es decir, se hace virtualmente. Hay un contador para

la instalación de autoconsumo que mide la generación, y los datos se cruzan con los contadores de consumo de los suministros participantes. A partir de ahí, se contabiliza en todo momento si la energía producida es autoconsumida, o bien es excedentaria.

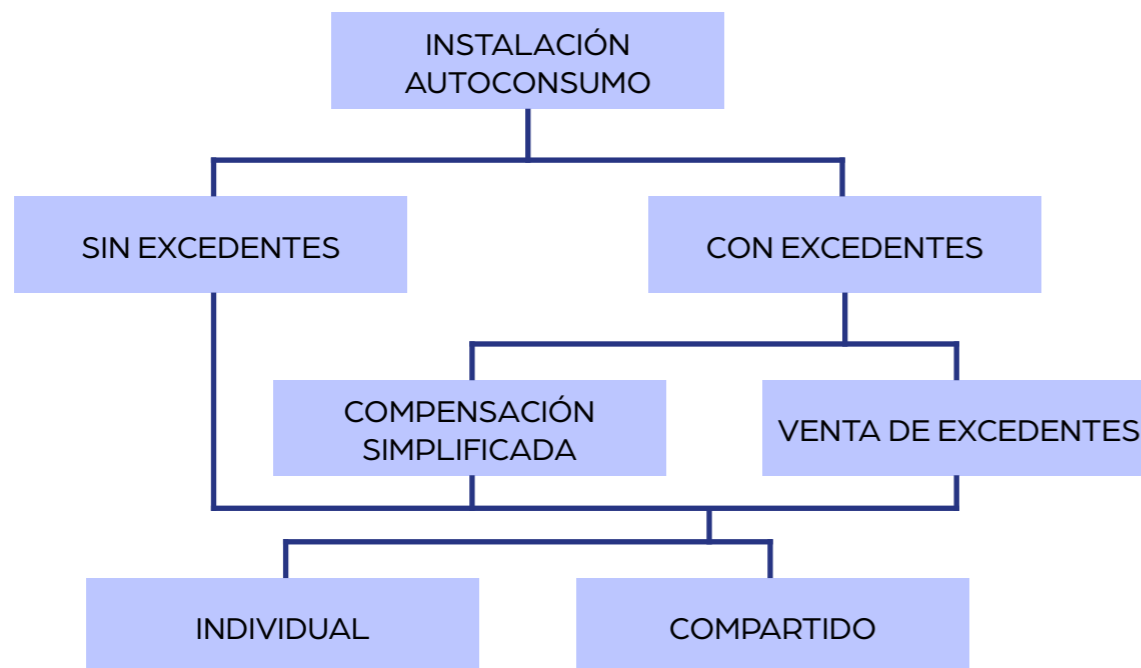
Con esto llegamos a la siguiente particularidad, y es que, para poder llevar a cabo un autoconsumo compartido, es necesario redactar un acuerdo de reparto de energía entre los usuarios que participan. Este acuerdo determina el coeficiente (el %) de la generación que le repercute a cada usuario, y se entrega a la comercializadora para que esta haga la compensación en las facturas acorde con los coeficientes correspondientes. En las tablas siguientes mostramos un ejemplo para una instalación que produzca 1000 kWh al mes, y se reparta la energía entre varios vecinos (se muestran solo 3).

	COEF.	GENERACIÓN	CONSUMO	AUTO CONSUMO REAL	COMPRA DE LA RED	EXCEDENTES
Vecino 1	10 %	100	350	100	250	0
Vecino 2	20 %	200	400	150	250	50
Vecino 3	10 %	100	300	100	200	0
Vecino 4	20 %	200	300	150	150	50
Vecino 5	40 %	400	800	400	400	0

	COSTE CONSUMO DE LA RED	AHORRO AUTOCONSUMO	COMPENSACIÓN DE EXCEDENTES
Vecino 1	50 €	20 €	0 €
Vecino 2	50 €	30 €	3.5 €
Vecino 3	40 €	20 €	0 €
Vecino 4	30 €	30 €	3.5 €
Vecino 5	80 €	80 €	0 €

* Se ha supuesto un coste de 0,2€/kWh y una compensación de 0,07€/kWh.

La normativa que regula las instalaciones de autoconsumo es el RD 244/2019 y las ordenanzas del Ayuntamiento de cada municipio. En el siguiente esquema podemos encontrar un resumen de las tipologías de instalaciones.



7.5.3 TRAMITACIÓN DE UNA INSTALACIÓN

La tramitación no es excesivamente compleja, pero es recomendable los servicios de empresas especializadas (instaladoras, ingenierías). Siempre es recomendable no quedarse con la primera oferta, y comparar varios proveedores, y mejor si tienen experiencia en el mismo municipio.

A continuación, se detallan los pasos generales:

1. Diseño de la instalación: Si la potencia instalada es inferior a 10 kWp solo será necesaria una memoria técnica realizada por un instalador autorizado.
2. Licencia de obras del Ayuntamiento. Se accede a través del portal de trámites. Se debe pagar el ICIO (impuesto de construcción de instalaciones y obras) que es el 3,35% del presupuesto.
3. Ejecución de la instalación. Para la mayoría de los casos residenciales, los plazos están en 2-3 días de trabajo para instalaciones individuales. Para instalaciones compartidas pueden tardar varias semanas dependiendo de la potencia a instalar.
4. Certificación final de obra. El instalador autorizado emitirá el Certificado de Instalación de Baja Tensión (CIEBT)
5. Contrato con comercializadora. Si se ha considerado una instalación de autoconsumo con compensación de excedentes es necesario modificar el contrato que se dispone con la comercializadora de electricidad.
6. Solicitud de subvenciones o bonificaciones fiscales (IBI, ICIO, IAE) al ayuntamiento.

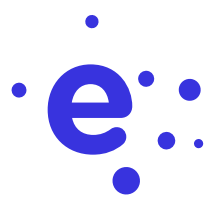
RESUMEN TEMA 7

Debemos ser conscientes que la situación actual implica una **emergencia climática**, que no afecta del mismo modo a todo el mundo, pero en la que todos podemos aportar a nivel individual a través de nuestro *modus vivendi*.

A nivel doméstico, hacer periódicamente un repaso de los **buenos hábitos de uso energético** para todos los electrodomésticos, puede ayudarnos a **optimizar los consumos** y reducir el gasto energético que implica luego en las facturas. Son consejos muy recomendables y que aplican para cualquier hogar.

Una vez hecho el primer paso (optimización de usos), podemos plantearnos mejorar el aislamiento de la vivienda, de modo que podamos **reducir la demanda energética a través de la rehabilitación**. Eso nos permitirá tener una vivienda más **eficiente** y ganar **confort**.

Si después de estos pasos queremos dar un paso más, podemos plantearnos realizar una **instalación de autoconsumo** y de este modo generar la energía que usamos a través de fuentes renovables y localmente. Puede ser **individual** o **compartida**. La energía que nos sobre podemos inyectarla a la red y que nos la compensen económicamente en la factura de electricidad.



ecoserveis

