

Restauración y rehabilitación

Rehabilitación energética de edificios

Helena Granados Menéndez

1ª edición: octubre 2014








© Helena Granados Menéndez
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

Edita:
Tornapunta Ediciones, S.L.U.
C/ Rivas, 25
28052 Madrid
Tel.: 900 11 21 21
www.fundacionlaboral.org

«Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)»

ISBN: 978-84-15977-23-0
Depósito Legal: M-27817-2014

ÍNDICE

		Presentación	4
		Objetivos generales	5
UD1		Introducción a la eficiencia energética en los edificios	6
UD2		Técnicas de mejora de los elementos del cerramiento para la limitación de la demanda energética	40
UD3		El edificio como sistema energético. Aplicaciones bioclimáticas en el proceso de rehabilitación de la edificación	82
UD4		Instalaciones de climatización: tecnologías de alta eficiencia energética y empleo de energías renovables	126
UD5		Instalaciones de iluminación: técnicas y elementos de mejora	176



PRESENTACIÓN

La edificación, concebida como lugar en el que los seres humanos desarrollan sus diferentes actividades en condiciones de confort, representa un porcentaje significativo del consumo energético global tanto en el ámbito nacional como en el ámbito internacional. Dentro de este porcentaje, si se consideran los diferentes elementos consumidores de energía dentro de la edificación (acondicionamiento térmico, acondicionamiento lumínico y equipamiento diferenciado para la realización de diversas actividades), el peso relativo de cada uno de ellos varía en función del tipo de uso del edificio, el período de uso del mismo y las condiciones energéticas del mismo.

Las condiciones energéticas del edificio marcan su respuesta frente a los requerimientos de confort térmico y lumínico del ser humano en cada momento, haciendo necesario un mayor o menor consumo energético para obtener estos confortos.

En este sentido, la adecuación del parque edificatorio existente para mejorar su comportamiento energético reviste una especial importancia de cara a reducir los consumos energéticos del parque edificatorio. Al conjunto de las actuaciones susceptibles de realizarse en este campo se las engloba bajo la descripción de “rehabilitación energética” del edificio.

Para comprender la importancia de este tema en el contexto actual y facilitar la comprensión de los diferentes mecanismos de actuación, se recogen en la Unidad didáctica 1 los elementos más significativos de la problemática energética actual en el sector edificatorio y los conceptos básicos relacionados con la eficiencia energética en la edificación.

La rehabilitación energética de la edificación requiere considerar la respuesta global del mismo frente a las condiciones ambientales exteriores, considerándolo como un sistema único, y la actuación en cada uno de los subsistemas que lo componen: elementos de cerramiento de la edificación, sistemas de acondicionamiento térmico y sistemas de acondicionamiento lumínico.

Estos grandes apartados se tratan de forma separada en este volumen.

Se analizan en primer lugar, en las Unidades didácticas 2 y 3, el edificio como contenedor, sus posibilidades de respuesta frente a las condiciones ambientales exteriores y el papel de los elementos de cerramiento como sistemas de regulación energética. Para facilitar esta comprensión se analizan los principios y las estrategias bioclimáticas de actuación, incorporándose las mismas en el análisis y propuesta de sistemas de mejora energética de los elementos de cerramiento.

Una vez analizado el edificio como contenedor, se analizan en las siguientes unidades didácticas los sistemas de acondicionamiento térmico y lumínico consumidores de energía en el edificio.

Se abordan, en la Unidad didáctica 4, las posibilidades de optimización energética de los sistemas de climatización de la edificación tanto en su composición como en su abastecimiento y funcionamiento.

Por último, se consideran en la Unidad didáctica 5 los sistemas de acondicionamiento lumínico de la edificación, sus características y las diferentes actuaciones para reducir su consumo energético.



OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender el concepto de eficiencia energética aplicado a la edificación.
- Comprender el objeto de la rehabilitación energética en los edificios existentes.
- Conocer las técnicas de mejora de las características físico-químicas de los elementos de cerramiento de la edificación que permiten limitar la demanda energética de los edificios.
- Aprender como el incremento del rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación mejoran la eficiencia energética de los edificios.
- Identificar las posibilidades de intervención en edificios existentes.
- Conocer las principales soluciones bioclimáticas de rehabilitación energética que se pueden aplicar en la edificación existente en función de los condicionantes externos y de uso de la misma.

Unidad didáctica 1.

Introducción a la eficiencia energética en los edificios



UD1



INTRODUCCIÓN

El consumo energético del ser humano ha aumentado exponencialmente en los dos últimos siglos gracias al acceso a fuentes de abastecimiento energético de bajo coste basadas en la combustión. Este aumento ha generado daños importantes sobre el medio ambiente y el clima, entre los que cabe mencionar el crecimiento de las emisiones de CO² y el calentamiento global asociado.

El parque edificatorio existente, poco adaptado, ha respondido a la evolución de los patrones de confort con modelos más consumidores de energía, por lo que actualmente tiene una gran repercusión en este consumo. Para corregir esta tendencia, se articulan desde la Administración herramientas que promueven y garantizan el aumento de la eficiencia energética. La identificación del problema y las estrategias propuestas son un primer paso para abordar la problemática de la rehabilitación energética de los edificios.

UD1. Introducción a la eficiencia energética en los edificios






OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad didáctica, el alumno será capaz de:

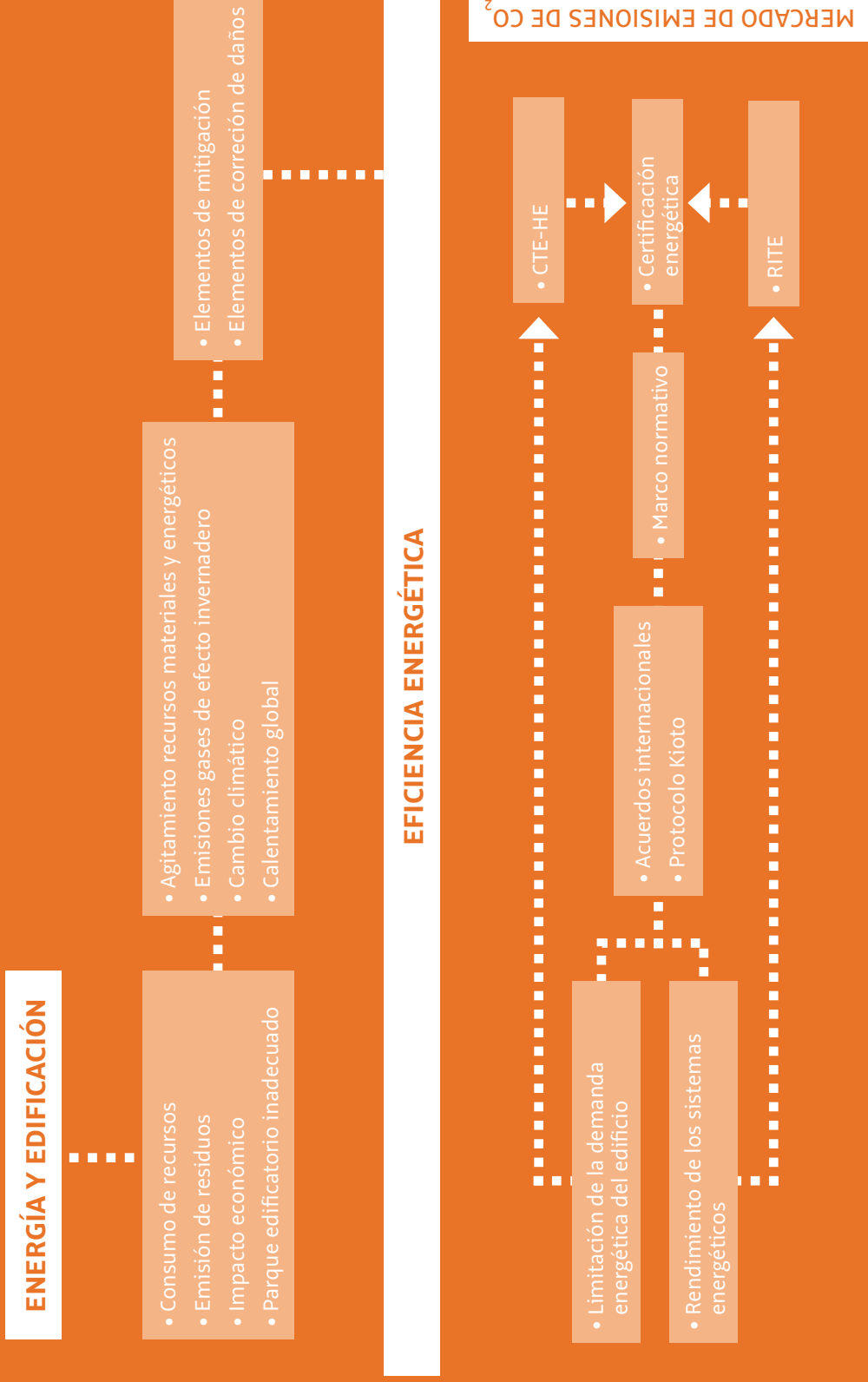
- Adquirir una idea global acerca de la problemática energética y medioambiental y su relación con la actividad edificatoria.
- Comprender el concepto de eficiencia energética aplicado a la edificación.
- Comprender los diferentes modos de actuación sobre el edificio para mejorar su comportamiento energético.
- Conocer la normativa relativa a la eficiencia energética en los edificios en sus diferentes apartados.

CONTENIDOS

1. Energía y edificación	10
2. La problemática ambiental	14
3. Las reacciones internacionales y de los Estados. El Protocolo de Kioto	20
4. Eficiencia energética. Conceptos generales	22
5. Marco normativo. Evolución y disposiciones legales y básicas que regulan la eficiencia energética	29
 Resumen	37
 Terminología	38
 Anexo: siglas utilizadas	39



MAPA CONCEPTUAL



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

1. ENERGÍA Y EDIFICACIÓN

La edificación nace como cobijo del ser humano frente a condiciones ambientales adversas.

Los primeros cobijos de los que se tiene constancia se basan en la idea de protección frente a las condiciones exteriores, requiriéndose mínimas condiciones de confort para el ser humano en su interior del edificio.

A lo largo de la historia, los requerimientos y las condiciones de confort perseguidos y alcanzados en el interior de los edificios van evolucionando en función de diferentes factores, siendo la facilidad para obtener combustible con que calentarse uno de los más significativos.

En este sentido, la Revolución Industrial significa un gran cambio en los modelos de edificación y de asentamientos humanos, ya que la energía y el transporte pasan a actuar como motores del crecimiento: las ciudades aumentan en tamaño y número, mientras que la energía para su abastecimiento procede cada vez de lugares más lejanos.

En la actualidad, el concepto de cobijo incluye condiciones ambientales interiores adecuadas para la actividad humana prevista (temperatura, humedad del aire y ausencia de sustancias en el aire que puedan dañar la salud humana), además de incorporar equipamientos consumidores de energía dedicados a diferentes funciones: producción de alimentos, conservación de los mismos, lavado, conservación, entretenimiento, producción...

Dada la diversidad de localizaciones y características de la edificación, los patrones de consumo energético varían en función de las condiciones ambientales exteriores, el tipo de actividad, el nivel de desarrollo tecnológico y la economía.

Además, las variaciones en los parámetros de confort de las diferentes culturas y estamentos sociales así como el nivel adquisitivo de los ocupantes, que condiciona la cobertura de estos requerimientos, inciden sensiblemente en el consumo.

En sociedades con bajo nivel de desarrollo y bajo Producto Interior Bruto (PIB), en muchos de los hogares los consumos energéticos continúan limitándose a la producción de alimentos, mientras que en sociedades más desarrolladas incluyen el **confort higrotérmico** y los aparatos electrónicos.

EJEMPLO



A modo de ejemplo, el consumo de energía en los Estados Unidos es de 11,4 kW por persona, mientras que en Bangladesh -el país con menor consumo per capita- este solo llega a 0,2 kW por persona, 57 veces menos.

Esta evolución en los patrones de confort hace que la edificación o “parque edificatorio” existente necesite ajustes y modificaciones para adaptarse a los nuevos requerimientos energéticos, en general mayores que los imperantes durante el período en el que fueron concebidos.

RECUERDA



El consumo energético de la edificación ha ido variando a lo largo del tiempo en función del incremento de los requerimientos de confort y del tipo de actividades que se desarrollan en su interior.

Este aumento es mayor en los países desarrollados y con mayor PIB, debido a los costes económicos que conlleva el consumo de energía, tanto en el ámbito público como en el ámbito privado.

El incremento del número de edificaciones, sumado a la incorporación de sistemas consumidores de energía para su funcionamiento, convierte al sector de la edificación en uno de los mayores consumidores de este recurso.

Por otra parte, cuando se habla de los consumos energéticos ligados a la actividad edificatoria, deben también tenerse en cuenta los asociados a la creación de la edificación como bien de consumo y los derivados de su eliminación o transformación una vez agotada su vida útil para el uso para el que fue construida.

A la suma de las diferentes etapas del hecho constructivo se la denomina **ciclo global de la edificación**; en él se incluye desde la extracción de los materiales que serán necesarios para la construcción, pasando por su procesado, transporte y puesta en obra, que permiten la construcción del edificio, hasta su mantenimiento en adecuadas condiciones de operación y eliminación del mismo y de sus sistemas, cuando se considera que ya no “sirve” como bien de consumo.

No todas las edificaciones consumen lo mismo ni en su fase de producción ni, posteriormente, en su uso. Sus consumos serán variables en función de su localización, de la forma en que fue construida la edificación y de cómo se usa: el sistema de construcción empleado, los sistemas de procesado de los materiales y la distancia de su lugar de origen a la obra, la adecuación de la edificación para los usos a los que está destinada, la gestión energética a lo largo de su vida útil, la durabilidad de los materiales y de los sistemas que la componen, las estrategias de mantenimiento y los tratamientos necesarios para la eliminación de sus componentes una vez finalizada su vida.

1.1 Edificación y consumo de energía. Los grandes números

Cuando se habla de energía y edificación hay que distinguir dos conceptos: energía final y energía primaria.

Se entiende por **energía final** la energía tal y como se usa en los puntos en los que se consume. Esta energía se obtiene mediante procesos de transformación de la energía contenida en los combustibles, que se denomina **energía primaria**, y su transporte hasta los puntos de consumo.

La edificación, en su proceso de producción y mantenimiento en condiciones de habitabilidad, seguridad y confort, tiene un papel relevante en el consumo energético global en el mundo, tanto en energía primaria como en energía final.

En la Unión Europea se estima que el consumo de energía final representa el 40% del total anual. En España, supone cifras algo menores, aunque su porcentaje anual supera la tercera parte del consumo de energía final global del país.

De estos porcentajes, los costes de las diferentes fases del ciclo constructivo tienen magnitudes muy diferentes en el cómputo total del sector, siendo sensiblemente mayores los que corresponden a su producción que los que corresponden a su uso.

EJEMPLO



Se considera que para la construcción de 1 m² de edificio el consumo energético es al menos 20 veces superior al necesario para su funcionamiento a lo largo de todo su ciclo de vida útil.

Esta proporción, sin embargo, puede variar en función del tipo de uso, del tipo de sistema constructivo empleado y de las condiciones ambientales exteriores: en la geografía española se dan condiciones climáticas muy diferentes que generan, a su vez distintos patrones de consumo para el acondicionamiento térmico en el interior de los espacios.

Si nos fijamos exclusivamente en la energía que consume para su funcionamiento el parque edificatorio existente, dejando a un lado el resto de su ciclo global, se considera (de acuerdo con el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España) que este representa el 17% del consumo de energía final nacional anual.

Lógicamente, debido a las condiciones climáticas españolas, que se asemejan a las adecuadas para el confort humano durante un mayor número de días al año, este consumo es menor que el correspondiente a la media europea variando, además, por regiones en función de las diferencias climáticas del territorio español.

EJEMPLO



La demanda media anual de calefacción en un edificio destinado a vivienda en Burgos se estima en 113,1 kWh/m², mientras que para Cádiz este valor es de 17,2 kWh/m², más de 6 veces menor.

Dentro de este parque edificatorio, el sector residencial es el de mayor repercusión, ya que supone un 85% del parque construido, correspondiendo el 15% restante al sector terciario. Si se desglosan los consumos por usos, un 10% del consumo de energía final nacional anual corresponde al sector doméstico y un 7% al sector terciario.

Estas cifras nos permiten ver las grandes diferencias de consumo que se producen según usos.

Si descendemos aún más al detalle, podemos ver que en el sector residencial, el mayor porcentaje del consumo energético en nuestro país corresponde al acondicionamiento térmico.

Los datos recogidos en la Figura 1 nos muestran porcentajes cercanos al 50% en calefacción y refrigeración para los hogares españoles en el año 2007.

Consumo energético por usos en el sector residencial en España y UE

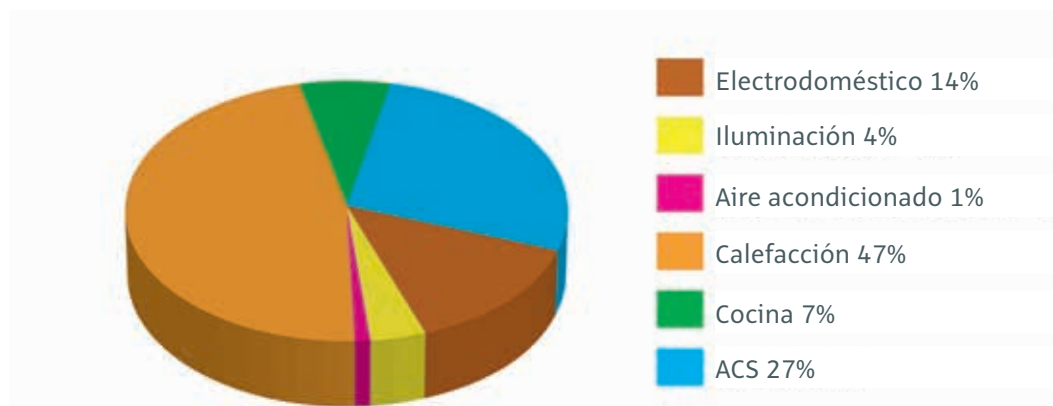


Figura 1. Consumo energético por usos en el sector residencial en España en el año 2007. Elaboración propia con datos procedentes de IDAE

Por otra parte, la incidencia del consumo energético en el presupuesto familiar es alta. La media española de consumo en acondicionamiento térmico, agua caliente sanitaria e iluminación representa alrededor del 3% del presupuesto familiar, de acuerdo con datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE).

RECUERDA



El sector de la edificación requiere más de la tercera parte del consumo global de energía final en España para su producción y funcionamiento.

Aunque existen variaciones en el consumo en función de parámetros tales como localización, tipo de sistema constructivo utilizado o tipo de uso de la edificación, el coste energético de su producción es siempre sensiblemente mayor al de su funcionamiento.

No obstante, el mantenimiento y rehabilitación del parque edificatorio existente puede tener una gran importancia en la reducción del consumo global anual español al eliminarse los costes de producción.

2. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El consumo creciente e indiscriminado de energía, asociado al actual modelo productivo y a los modelos de asentamiento urbano basados en el tráfico rodado generan una serie de problemas que se manifiestan tanto en el lugar en el que se produce el consumo (escala local) como en todo el planeta (escala global).

Los problemas más significativos en la escala global son los siguientes:

- Agotamiento de los combustibles fósiles, que son recursos energéticos no renovables.
- Deterioro del territorio (suelo y entorno natural), causado por las actividades extractivas.
- Pérdida del suelo y del entorno natural, debida a la construcción de centrales generadoras de energía alejadas del entorno urbano.
- Producción de lluvias ácidas, consecuencia de la emisión de compuestos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.
- Procesos contaminantes del suelo, la atmósfera y el agua por diferentes sustancias.

Si nos centramos en los procesos contaminantes derivados del consumo energético, las emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** a la atmósfera resultan un grave problema que puede convertir el planeta en un lugar no apto para la vida debido al aumento de la temperatura.

Se denomina **efecto invernadero** al fenómeno por el cual estos gases, como el CO₂ y el metano, una vez que forman parte de la atmósfera que envuelve al planeta, retienen parte de la energía emitida por las masas terrestres, al ser éstas calentadas por la radiación solar.

Este fenómeno, que limita que la energía térmica generada por el sol vuelva al espacio, conlleva un aumento de las temperaturas semejante al que se produce en un invernadero acristalado. De ahí su nombre y la denominación de los gases que lo producen como gases de efecto invernadero.

Este incremento de temperaturas se identifica como un problema ambiental muy grave y se le denomina **Calentamiento Global**.

Se estima que un calentamiento global promedio en la superficie terrestre superior a los 2 °C puede generar problemas irreversibles en los ecosistemas y, por supuesto, en las sociedades humanas: economía, modelos productivos, alteraciones en la agricultura, fenómenos climáticos extremos...

Las previsiones actuales estiman una alta probabilidad de un calentamiento en el entorno de 0,2 °C por década en el futuro cercano, lo que llevaría a esta situación irreversible en un siglo.

En la escala global, los efectos del calentamiento ya está generando situaciones irreversibles, tales como el derretimiento paulatino de los casquetes polares y el consiguiente aumento del nivel del mar.

Para entender la incidencia de las sociedades humanas en el proceso del calentamiento global hay que valorar su colaboración en las emisiones de GEI.

El crecimiento del CO₂ emitido a la atmósfera está muy ligado a dos actividades humanas: el uso intensivo de combustibles fósiles y la destrucción de sus sumideros naturales mediante la deforestación.

Las emisiones de CO₂ ligadas al uso de fuentes energéticas fósiles se producen por la combustión de carbón, petróleo y gas natural, proceso que libera el carbono almacenado en estos combustibles a la atmósfera. En consecuencia nuestras ciudades, nuestros edificios, nuestras industrias y nuestros vehículos emiten CO₂ en su funcionamiento.

EJEMPLO



Si continuamos con el ejemplo de un edificio destinado a vivienda en dos ciudades con climas muy diferentes, Burgos y Cádiz, las emisiones medias anuales estimadas producidas por la calefacción son, en la primera de las ciudades, de 36,2 kg de CO₂/m², mientras que en la segunda, debido a un clima más cálido y menor demanda de calefacción, son solo de 5,5 kg de CO₂/m².

La energía consumida en España durante el período 1990-2008 se basa predominantemente en el uso de estos 3 combustibles, tal y como puede observarse en la Figura 2. También puede observarse en esta figura la mínima incidencia que tienen las energías renovables en este consumo, a pesar de haberse incorporado en el marco normativo la obligatoriedad de dar cobertura a parte de las necesidades energéticas de la nueva edificación con estas energías.

Esta figura también nos muestra el crecimiento constante del consumo energético, que ha aumentado más del 50% en menos de dos décadas.

Consumo energético por usos en el sector residencial en España y UE

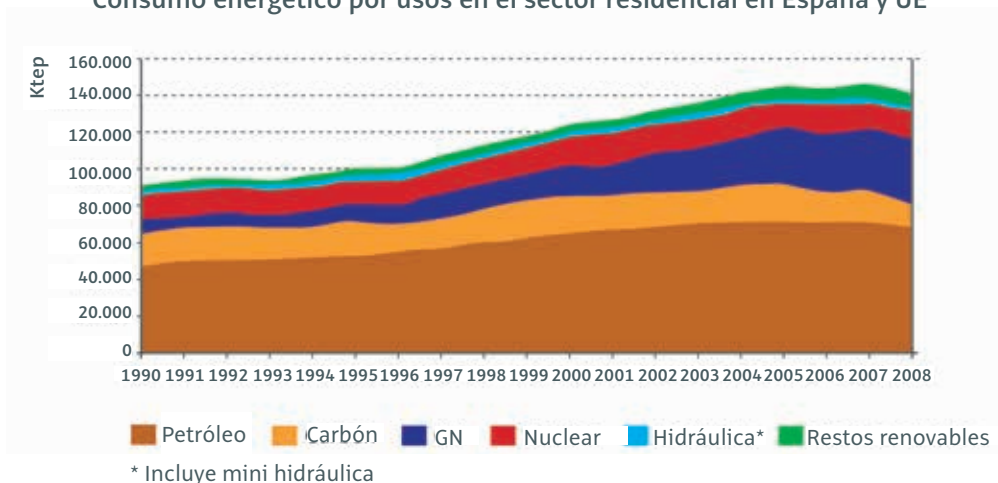


Figura 2. Evolución de consumo de energía primaria por fuentes en España, 1990-2008. Fuente: Boletín Electrónico IDAE N° 48

La destrucción de sumideros de CO₂ es otro de los grandes problemas generado por el ser humano.

Un **sumidero de CO₂** es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire. La vegetación, a través de sus procesos fotosintéticos, absorbe CO₂ de la atmósfera, almacena una parte del carbono tomado, y devuelve oxígeno a la atmósfera.

La destrucción de la de la masa forestal es un problema conocido por todos: la tala para la explotación maderera o la transformación de los bosque en zonas dedicadas a la agricultura, junto con los incendios, han reducido drásticamente la cubierta vegetal del planeta.

EJEMPLO



Entre 1990 y 2005, la Amazonía perdió casi 64 millones de hectáreas, un 7%, de su superficie forestal.

La problemática ambiental derivada del uso de combustibles fósiles en las actividades humanas se agrava, además, debido a patrones de consumo y producción poco eficientes desde el punto de vista energético.

EJEMPLO



Por ejemplo: la quema de combustibles para generación de electricidad, los modelos de producción que requieren grandes consumos energéticos derivados del transporte, los procesos industriales no optimizados, los modelos de asentamientos humanos basados en el tráfico rodado, las edificaciones mal diseñadas que requieren de grandes cantidades de energía para conseguir temperaturas adecuadas para el confort en su interior, etc.

Dentro del sector de la edificación, se han producido grandes cambios en el patrón de uso y consumo energético en el sector residencial en las últimas décadas.

El tejido social ha evolucionado, siendo cada vez mayor el número de hogares y menor el número de habitantes por m². Este cambio está asociado a una mayor demanda energética en el ámbito de la vivienda.

De acuerdo con datos procedentes del Ine, el número de hogares ha aumentado un 50% en 2008 respecto a los existentes en 1990, aumentando a su vez tanto los consumos en acondicionamiento térmico como las necesidades de equipamiento doméstico (electrodomésticos, ofimática, etc.) y, en consecuencia, sus costes de funcionamiento.

Al incremento de la superficie de vivienda y consumo de energía por habitante hay que añadir, en el cómputo energético, los cambios producidos en la forma de construir. Los edificios construidos en las últimas décadas se convierten en sistemas derrochadores de energía (ver figura 3), en función de diferentes factores:

- Proceso de industrialización propiciado por el éxodo masivo de los habitantes de áreas rurales a la ciudad, con las consiguientes necesidades de alojamiento de construcción rápida y barata.
- Las necesidades de confort térmico se gestionan mediante sistemas de apoyo (sistemas de calefacción y refrigeración), manifestándose el edificio como un contenedor cerrado al aprovechamiento de las aportaciones energéticas gratuitas del entorno.
- Las deficiencias de aislamiento en la construcción implican el aumento del consumo energético para alcanzar las condiciones de confort. El proceso de la construcción energéticamente mala se aceleró con el “boom” de la energía barata del siglo pasado.
- La relación entre superficie construida y superficie útil junto con el valor económico del suelo hacen que los espesores de los muros sean cada vez menores, recurriendo a materiales aislantes de poco espesor para alcanzar las características de transmisión de calor marcadas por la legislación vigente.
- La evolución de los asentamientos humanos hacia el modelo de grandes urbes ha aumentado la distancia entre las materias primas y el lugar de producción; cuanto mayor es el asentamiento, más rápidamente se agotan los recursos materiales de su entorno cercano.
- El modelo de crecimiento ha propiciado la creación de desarrollos urbanos de baja densidad en las áreas periféricas y en las áreas de influencia de los centros urbanos; la distancia a los servicios básicos situados en el centro y los desplazamientos “pendulares” diarios (se llaman así por tratarse de desplazamientos de ida y vuelta) fomentan el uso del automóvil privado, además de requerir grandes infraestructuras viarias. Las tipologías edificatorias, poco compactas, demandan más energía para su funcionamiento que las de densidades medias o medias altas que constituyen el tejido tradicional de la ciudad.
- La producción de materiales a escala industrial ha incrementado las emisiones contaminantes derivadas de la industria de la construcción. Las Normativas Urbanas, debido a las emisiones contaminantes, han alejado las industrias del entorno cercano de las urbes. Así, los recorridos desde los puntos de generación de los materiales de obra hasta la edificación van aumentando progresivamente.

Evolución del consumo térmico y eléctrico en el sector residencial

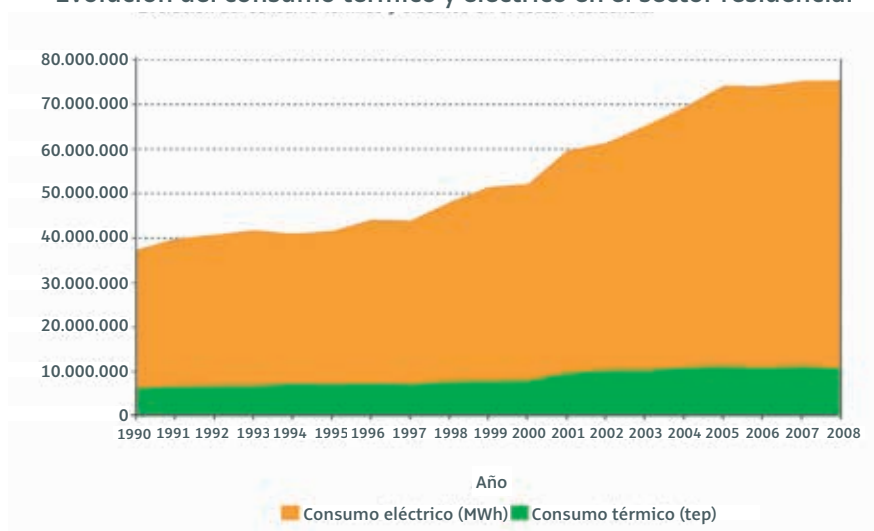


Figura 3. Evolución del consumo térmico y eléctrico en el sector residencial. Elaboración propia a partir de datos del IDAE

A esta situación hay que añadir, en las áreas centrales de las ciudades, el deterioro y abandono del patrimonio edificado existente, inadecuado para las pautas de habitabilidad, seguridad y confort actuales.



Figura 4. Edificaciones de casco con diferente grado de mantenimiento. Madrid

Es también significativo el cambio de uso producido en el núcleo central de las aglomeraciones urbanas, desplazándose este del sector residencial al sector de los servicios.

La demanda de energía en el parque edificatorio existente depende, como ya ha sido descrito, de muchas variables, si bien de acuerdo con los estudios existentes el mayor gasto se debe a la climatización (calefacción y refrigeración).

Se estima que mediante la aplicación de medidas de rehabilitación energética centradas en el acondicionamiento térmico y la iluminación se pueden conseguir ahorros de más del 20% de la energía consumida -más de medio millón de toneladas equivalentes de petróleo- y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de CO₂ hasta un 30%.

De aquí puede deducirse la relevancia que adquieren las actuaciones, sobre el parque edificatorio existente, dirigidas a tomar medidas que permitan la reducción de las crecientes emisiones de CO₂ y la reducción de la dependencia energética mediante la disminución de los consumos, la optimización de la gestión energética y la potenciación de fuentes de abastecimiento energético que no emitan CO₂.



RESUMEN

- El consumo energético de la edificación ha ido variando a lo largo del tiempo en función del incremento de los requerimientos de confort y del tipo de actividades que se desarrollan en su interior.
- Este aumento es mayor en los países desarrollados y con mayor PIB, debido a los costes económicos que conlleva el consumo de energía, tanto en el ámbito público como en el ámbito privado.
- El uso de combustibles fósiles genera la emisión a la atmósfera de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.
- El efecto invernadero está generando un aumento de las temperaturas en el planeta que puede tener consecuencias irreversibles para todos los seres vivos si este aumento se sitúa por encima de los 2 °C.
- A esta problemática ambiental hay que sumarle la generada por la eliminación de masa vegetal, un sumidero de CO₂ natural gracias a los procesos fotosintéticos.
- La optimización de los procesos que necesitan de energía para su funcionamiento es imprescindible para limitar las emisiones de CO₂ y frenar el calentamiento global.
- La problemática ambiental en el sector de la edificación está ligada tanto al agotamiento de los recursos energéticos como a las emisiones de GEI derivadas de la combustión de los mismos para dar cobertura a los requerimientos de confort, habitabilidad y seguridad.
- La reducción de las emisiones de CO₂ es imprescindible para limitar el aumento global promedio de la temperatura de la superficie de la tierra por debajo de los 2 °C. Por este motivo se establecen acuerdos internacionales como el Protocolo de Kioto de limitación de emisiones.
- La rehabilitación energética de la edificación existente puede suponer reducciones significativas del consumo energético y de las emisiones de CO₂, posibilitando a un tiempo un mejor uso de los recursos energéticos y materiales.
- La eficiencia energética de cualquier proceso refleja la relación entre la energía consumida y los resultados obtenidos.
- En la edificación, la eficiencia energética expresa la cantidad de energía que es necesario consumir para satisfacer las necesidades de acondicionamiento térmico, lumínico y de ACS.
- El consumo dependerá de las necesidades energéticas que se generen en el edificio, en función de su localización, diseño, construcción y tipo de uso, y del rendimiento de los sistemas energéticos (térmicos o eléctricos) utilizados para dar cobertura a estas necesidades.
- El Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, regula el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.



TERMINOLOGÍA

Acondicionamiento higrotérmico:

Tratamiento del aire en el que se modifican sus condiciones de temperatura y de humedad para ajustarlas a las adecuadas para el confort del ser humano.

Confort higrotérmico:

Rango de temperaturas y humedades en las que el ser humano se encuentra confortable y que varía en función de su actividad, la cantidad y tipo de ropa, y las características personales de cada individuo.

Energías de carácter residual:

Aquella energía que de acuerdo con la legislación vigente, se puede obtener como subproducto de un proceso principal.



ANEXO

Siglas utilizadas

ACS	Agua caliente sanitaria
CTE	Código Técnico de la Edificación
GEI	Gases de efecto invernadero
IDAE	Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía
INE	Instituto Nacional de Estadística
LOE	Ley de Ordenación de la Edificación
PIB	Producto interior bruto
RD	Real decreto
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios
UE	Unión Europea

OTRAS PUBLICACIONES QUE TE PUEDEN INTERESAR



Eficiencia energética
Manual práctico de cálculos térmicos de edificios

Oscar Redondo Rivera



Instalaciones
Energías renovables aplicadas a la edificación

Santiago Durán Montejano
Ana Nieves Millán Reyes



2º Ciclo formativo en prevención de riesgos laborales
Parte común

Fundación Laboral de la Construcción



2º Ciclo formativo en prevención de riesgos laborales
Parte específica: trabajos de aislamiento e impermeabilización

Fundación Laboral de la Construcción

Estos libros los puedes adquirir en:
libreria.fundacionlaboral.org

PERMANECE ACTUALIZADO, CONOCE NUESTROS RECURSOS WEB

Fundación Laboral de la Construcción:
fundacionlaboral.org

Información en materia de PRL:
lineaprevencion.com

Portal de la Tarjeta Profesional de la Construcción (TPC):
trabajoenconstruccion.com

Portal de formación:
cursosenconstruccion.com

Buscador de empleo:
construyendoempleo.com



[facebook.com/
FundacionLaboral
Construccion](https://facebook.com/FundacionLaboralConstruccion)



[twitter.com/
Fund_Laboral](https://twitter.com/Fund_Laboral)



[youtube.com/
user/fundacion
laboral](https://youtube.com/user/fundacionlaboral)



[slideshare.net/
FundacionLaboral](https://slideshare.net/FundacionLaboral)



AYÚDANOS A MEJORAR

Si tienes alguna sugerencia sobre nuestras publicaciones, escríbenos a recursosdidacticos@fundacionlaboral.org