

LA SOSTENIBILIDAD EN EL VALOR DE LOS EDIFICIOS

María José Ruá Aguilar
Natividad Guadalajara Olmeda



EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

María José Ruá Aguilar
Natividad Guadalajara Olmeda

LA SOSTENIBILIDAD EN EL VALOR DE LOS EDIFICIOS

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Los contenidos de esta publicación han sido revisados por el comité editorial de la Universitat Politècnica de València

Para referenciar esta publicación, utilice la siguiente cita:
RU -AGUILAR, MJ. y GUADALAJARA-OLMEDA,N: *La sostenibilidad en el valor de los edificios*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica

Primera edición 2012

- © María José Ruá Aguilar
Natividad Guadalajara Olmeda
- © imagen de portada: Brian A Jackson/Shutterstock.
- © de la presente edición:
Editorial Universitat Politècnica de València
www.editorial.upv.es

Distribución: pedidos@editorial.upv.es
Tel. 96 387 70 12/ ref : 419

Imprime: By print percom sl.

ISBN: 978-84-8363-989-4
Impreso bajo demanda

Queda prohibida la reproducción, distribución, comercialización, transformación, y en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de todo o parte de los contenidos de esta obra sin autorización expresa y por escrito de sus autores.

Impreso en España

Agradecimientos

El presente libro va dirigido especialmente a los alumnos que cursan el Máster en Ingeniería de la Tasación y Valoración, y el Máster en Ciencias Inmobiliarias (acreditado por RICS), en la Universitat Politècnica de València, aunque puede ser de interés para todos aquellos profesionales interesados en completar su formación en el ámbito de la sostenibilidad de la construcción. Tiene su origen en la vertiente económica de la Tesis Doctoral realizada por M^a José Ruá Aguilar, y dirigida por Natividad Guadalajara Olmeda y Belinda López Mesa, arquitecta y profesora titular de la Universidad de Zaragoza, que ha contribuido fundamentalmente en los aspectos arquitectónicos.

ÍNDICE

1. El calentamiento global	5
1.1. Introducción	7
1.2. Conceptos previos	8
1.2.1. Efecto invernadero y cambio climático	8
1.2.2. Evolución del estudio del problema del CO ₂ y el cambio climático	8
1.2.3. Objetivo de reducción de emisiones	17
1.3. El sector de la edificación	19
2. Normativas para incrementar la sostenibilidad de los edificios	23
2.1. Introducción	25
2.2. Normativa relacionada con la eficiencia energética en edificios	25
2.2.1. Normativas europeas	25
2.2.2. Normativas españolas	28
2.3. Evolución de la normativa de edificación en España	29
3. Eficiencia energética: una nueva variable en el valor	33
3.1. Introducción	35
3.2. Eficiencia energética: escala de calificación	35
3.3. Factores influyentes en la eficiencia energética	37
3.3.1. Uso y tipología constructiva	37
3.3.2. Envolvente térmica	38
3.3.3. Zona climática y municipio	39
3.3.4. Contribución solar	42
4. Evaluación de la eficiencia energética en edificios en España	45
4.1. Herramientas para certificar energéticamente los edificios en España	47
4.2. Opción simplificada	47
4.3. Opción general	48
4.3.1. Programa Lider	48
4.3.2. Programa Calener	52

5. Análisis de costes según la eficiencia energética	57
5.1. Introducción: valoración de viviendas	59
5.2. Método del coste	62
5.3. Costes privados	65
5.3.1. Amortización	65
5.3.2. Mantenimiento	68
5.3.3. Consumo de energético	70
5.4. Costes sociales: El coste social del carbono	71
5.4.1. Generalidades	71
5.4.2. Valores adoptados en la literatura	72
5.4.3. Cálculo	74
6. Cálculo de los costes privados y públicos en la edificación	75
6.1. Introducción	77
6.2. Material de partida	77
6.3. Análisis de medidas que influyen en la eficiencia energética	79
6.4. Cálculo de costes privados	82
6.4.1. Amortización	82
6.4.2. Mantenimiento	83
6.4.3. Consumo energético	83
6.5. Cálculo de costes sociales	85
6.6. Modelos de costes y emisiones de CO ₂	86
7. Una estimación del valor del CO ₂	97
7.1. Metodología para determinar la tasa ambiental	99
7.1.1. Cálculo del coste social mediante el umbral de costes	99
7.1.2. Cálculo del coste social mediante el análisis de inversiones	101
7.2. Conclusiones	104
8. Bibliografía	107

CAPÍTULO 1

*EL CALENTAMIENTO
GLOBAL*

1.1. Introducción

El origen de la Valoración se puede situar, hacia el año 3.000 a.C., en el antiguo Egipto, donde se hacía una previsión de las cosechas esperadas en función del nivel caudal del Nilo. Para ello, disponían de los “nilómetros”. Se cifraba así lo que cada agricultor debía pagar al faraón en concepto de impuestos.



Figura 1.1. Nilómetro

Desde los nilómetros egipcios, con el desarrollo de las sociedades, la actividad de la valoración ha sufrido importantes cambios, hasta hoy, donde el concepto fundamental es el valor más probable de mercado. También, con el crecimiento de las ciudades va adquiriendo importancia la Valoración Inmobiliaria, que es en el momento actual la actividad principal de la valoración.

El valor de un bien podría definirse como la expresión cuantitativa de sus cualidades funcionales, y generalmente es la consecuencia de su situación en el mercado. Con el paso del tiempo las necesidades van cambiando y estas cualidades funcionales que se buscan en un bien pueden ser cambiantes. A este respecto, y concretamente en el caso de edificios, las últimas décadas han sido testigo de la toma de conciencia sobre la importancia que tienen los factores medioambientales. Así, surgen los términos como *bio-construcción*, *arquitectura o construcción sostenible*, en la búsqueda de conseguir construir edificios respetuosos con el medio ambiente. En países desarrollados, la demanda de edificios que cumplan requisitos de sostenibilidad va en aumento y por lo tanto, el respeto al medio ambiente va a ser una cualidad importante a la hora de estimar el valor un edificio.

La necesidad de que la actividad del hombre interfiera lo menos posible en el medio ambiente tiene su origen a finales del siglo XIX, momento en el que se empieza a constatar por parte de los científicos, incrementos preocupantes de

gases efecto invernadero (en adelante, GEI) en la atmósfera. En los próximos apartados se realizará una descripción de algunos aspectos que ayudarán a entender cómo se ha llegado a la consideración medioambiental actual.

1.2. Conceptos previos

1.2.1. Efecto invernadero y cambio climático

Para mantener las condiciones que posibilitan la vida en la Tierra, debe existir en la atmósfera un equilibrio entre la recepción de la radiación solar y la emisión de radiación infrarroja que se devuelve al espacio. Parte de la radiación recibida permanece dentro de la atmósfera, gracias a algunos de los gases que la conforman. Este balance energético permite mantener una temperatura que posibilita la vida (una temperatura media global de unos 15°C, que sin la presencia de los GEI, estaría en torno a los -18°C). Es lo que se conoce como efecto invernadero (Joseph Fourier, 1824).

La alteración del balance de radiación, ya sea por causas naturales o por otras originadas por el hombre, se denomina “forzamiento radiativo” y puede suponer cambios en el clima. El efecto invernadero comienza a ser un problema cuando la actividad humana origina un incremento de algunos gases, que pone en serio peligro el balance natural en la atmósfera.

En resumen, los GEI más destacables, responsables del efecto descrito, son: vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃) y clorofluorocarbonos (CFCI₃). No sólo la concentración a la que se encuentran los GEI, sino también su permanencia en la atmósfera durante largos periodos, son factores que influyen en el calentamiento global.

1.2.2. Evolución del problema del estudio del CO₂ y el CC

Los primeros datos del impacto del aumento del CO₂ atmosférico, se deben a Svante Arrhenius, en 1896, que calculó cómo el CO₂ intercepta en la atmósfera la radiación infrarroja. Según sus estimaciones, un aumento de los niveles al doble de CO₂ atmosférico, supondría un incremento de la temperatura de unos 5-6 ° C; por tanto, aumentaría la evaporación de los océanos y con ello la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, elevando el efecto invernadero.

Pero es sobre todo en el siglo XX, y principalmente desde la Revolución Industrial, cuando el efecto invernadero se incrementa como consecuencia de la actividad humana. Poco a poco se va tomando conciencia de la amenaza que

ésto supone, fundamentalmente a partir de los años 80, cuando el problema trasciende a la opinión pública.

Antes de la década de los 80 cabe destacar las siguientes fechas y acontecimientos, esquematizados en la figura 1.2:

1938, Guy Steward: Detecta un 10% de aumento del CO₂ atmosférico entre 1890 y 1938, coincidiendo con la Revolución Industrial, basada en el consumo de carbón. Este estudio concluye que el aumento podría estar relacionado con la tendencia al calentamiento observado en ese periodo.

1958, Charles Keeling: Realiza las primeras mediciones de forma precisa del CO₂ en la atmósfera. En 1960 publica la conocida Curva de Keeling. Llama la atención mundial sobre el impacto de las emisiones de los GEI.

1970, Klaus Hasselmann: Formula el primer modelo estadístico de evolución del clima.

1979: Tiene lugar la primera Conferencia Mundial sobre el Clima por parte de la Organización Mundial de Meteorología. En esta conferencia se llama la atención sobre el cambio climático (en adelante, CC) como amenaza a nivel planetario.

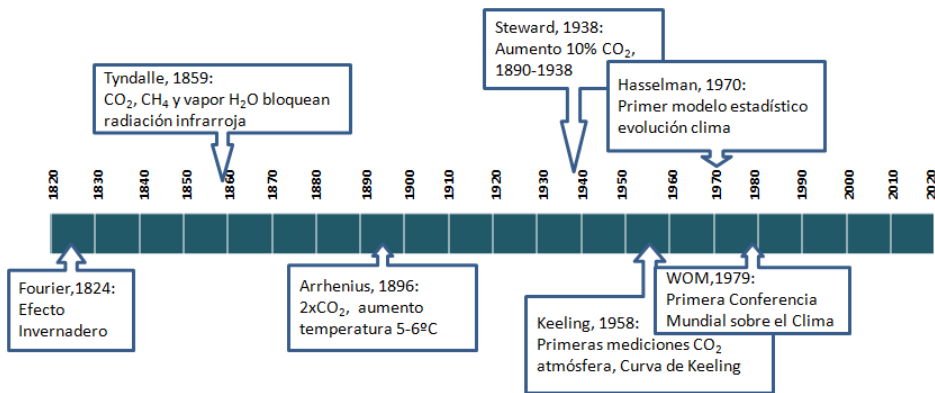


Figura 1.2. Esquema evolución estudio cambio climático hasta 1980

Pero no es hasta los 90, cuando la Comunidad Internacional comienza a actuar frente al problema, al ser consciente de la amenaza real que supone el aumento de los GEI, y de la necesidad de detener su tendencia creciente. A este efecto se une la preocupación de que el aumento de la población supondrá un incremento de las necesidades de energía futuras.

La creación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (en adelante IPCC, como acrónimo de *Intergovernmental Panel on Climate Change*), con el objetivo de asesorar a los gobiernos sobre los problemas climáticos, es un signo claro de la toma de conciencia del problema. Ya no se trata exclusivamente de un problema que concierne solo a los científicos, cuya solución requiere la aplicación de políticas adecuadas, siendo necesario conocer cuál será el coste de dichas medidas, así como los costes que en los que se incurriría en el caso de no aplicarlas.

El IPCC, a través de sus grupos de trabajo, elabora informes periódicos de evaluación, donde recopilan las investigaciones científicas sobre el cambio climático (CC), sus causas, sus posibles efectos, y las medidas de respuesta correspondientes. Hasta el momento, se han emitido cuatro informes (1990, 1995, 2001 y 2007) y se prevé publicar el quinto en 2014. Existe un portal web en el cual se puede encontrar la información referente a este organismo y sobre los informes que se van emitiendo (www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml, consultada el 05/09/12).

Véase, por ejemplo, en la tabla 1.1, los incrementos detectados en algunos GEI, según informe del IPCC de 2001:

Tabla 1.1. Aumentos GEI

Descripción	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	<u>CFC-11</u>	<u>HFC-23</u>	<u>CF₄</u>
Concentración pre industrial	280 ppm	700 ppb	270 ppb	0	0	40 ppt
Concentración 1998	365 ppm	1.745 ppb	314 ppb	268 ppt	14 ppt	80 ppt
Permanencia atmósfera (años)	5 – 200	12	114	45	260	<50.000

Fuente: Elaboración propia a partir de IPCC, 2001

Tal y como se puede observar, al comparar las dos primeras filas de la tabla 1.1, los niveles atmosféricos de algunos de los GEI han aumentado sustancialmente desde la época preindustrial a finales del siglo XX. La última fila de la

tabla 1.1 muestra los años que estos gases permanecen en la atmósfera y durante los cuales su efecto persiste en el CC.

Las consecuencias del CC provocado por las emisiones de GEI se estudian en modelos de proyecciones realizados por varios institutos meteorológicos:

1. Aumento de la temperatura global.
2. Disminución de la superficie de hielos y de nieve, que supondrán un aumento del nivel del mar.
3. Impactos inmediatos en ecosistemas más sensibles: tundra, bosques boreales y regiones montañosas, ecosistemas de tipo Mediterráneo y bosques tropicales por la disminución de lluvias, y ecosistemas costeros como manglares y marismas.
4. Disminución de los recursos hídricos de regiones secas de latitudes medias y en los trópicos secos, debido a las menores precipitaciones de lluvia y la disminución de la evapotranspiración, y también en áreas surtidas por la nieve y el deshielo.
5. Afectación de la agricultura en latitudes medias, ocasionada por la disminución de agua.
6. Acidificación progresiva de los océanos, que tendrá efectos negativos sobre los organismos marinos.

Paralelamente a los informes mencionados, el IPCC ha publicado cuatro informes sobre distintos escenarios posibles de emisión, conocidos como *Special Report Emission Scenarios*, que se han ido actualizando en el tiempo (Girod et al., 2009). Estos escenarios de emisión reflejan las características económicas, poblacionales y tecnológicas del mundo en el futuro. Ante la imposibilidad de conocer estas características con un 100% de exactitud, se han creado diferentes hipotéticos escenarios sobre los que se llevarán a cabo las valoraciones. Estos informes revisten una gran importancia en el estudio del CC, ya que son la base de la mayor parte de trabajos científicos que se están desarrollando.

Desde principios de la década de los 90, destacan los siguientes acontecimientos claves en el desarrollo del estudio del CC, que se resumen a continuación:

1990: Se emite el primer Informe IPCC. Dicho informe confirmó los elementos científicos que suscitaban preocupación acerca del CC. Se afirmó por primera vez que se trataba de un problema real. Se crearon cuatro posibles escenarios de emisiones, sobre los que trabajaría en esos años la mayoría de la comunidad científica (SA90-A, B, C y D). A raíz de este informe, la Asamblea General

Para seguir leyendo haga click aquí