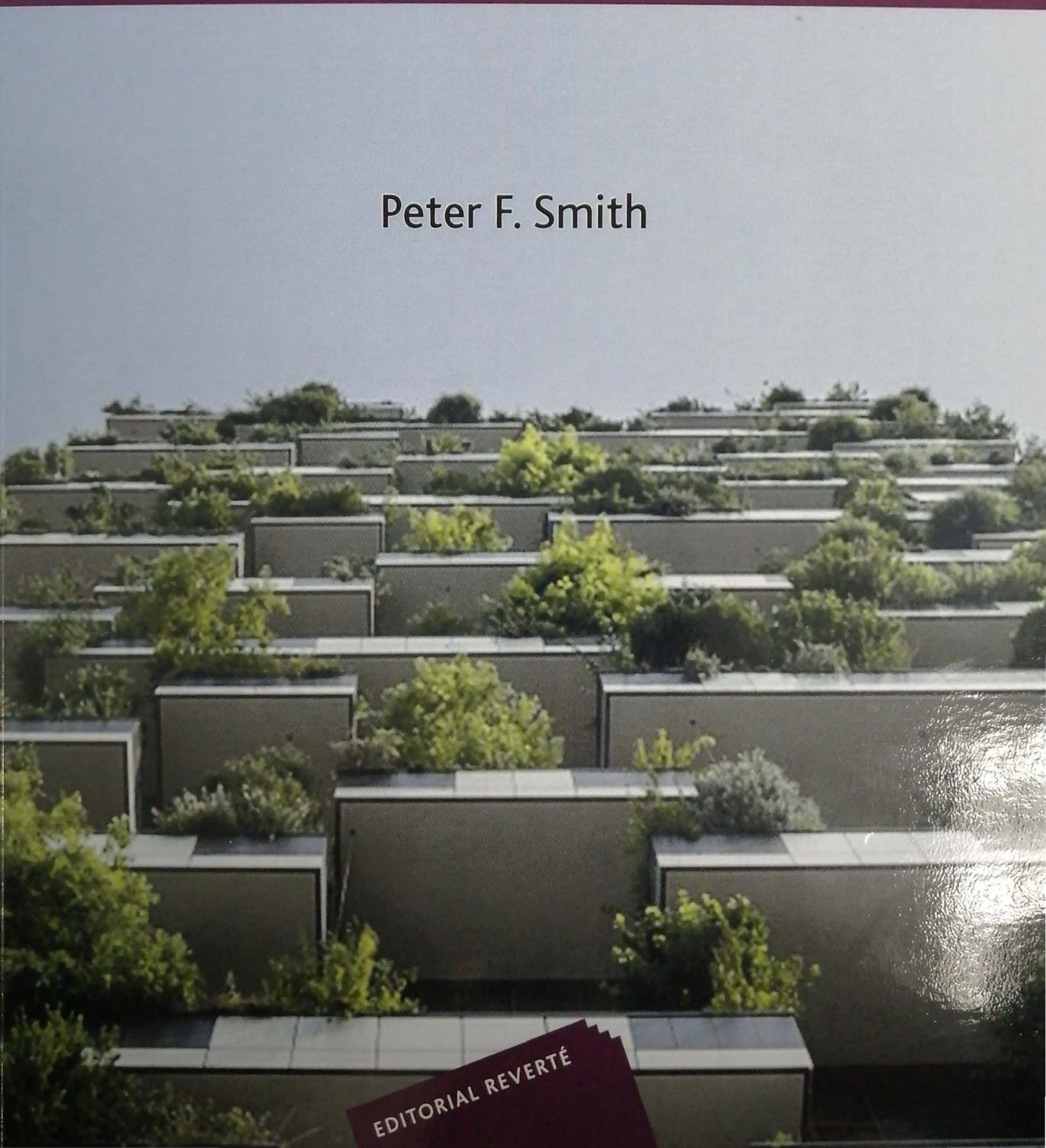


La arquitectura en un clima de cambio

Una guía para el diseño sostenible

Peter F. Smith



EDITORIAL REVERTÉ

La arquitectura en un clima de cambio

Una guía para el diseño sostenible

La arquitectura en un clima de cambio

Una guía para el diseño sostenible

Peter F. Smith

Prólogo y epílogo
Margarita de Luxán

Traducción
Maysi Veuthey



EDITORIAL
REVERTÉ

Barcelona · Bogotá · Buenos Aires · Caracas · México

Edición original:

Copyright © 2001, 2005, Peter F. Smith. *All rights reserved*

Architecture in a Climate of Change

Architectural Press

An imprint of Elsevier Limited of The Boulevard, Oangford Lane,

Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK

Esta edición:

© Editorial Reverté, Barcelona, 2017

ISBN: 978-84-291-2096-7

© Traducción:

Maysi Veuthey

Editorial Reverté, S.A.

Calle Loreto 13-15, local B

08029 Barcelona

Tel: (+34) 93 419 3336

Fax: (+34) 93 419 5189

reverte@reverte.com

www.reverte.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de sus titulares, salvo las excepciones previstas por la Ley 23/2006 de Propiedad Intelectual, y en concreto por su artículo 32, sobre 'Cita e ilustración de la enseñanza'. Los permisos para fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra pueden obtenerse en Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

Impreso en España – *Printed in Spain*

Depósito Legal: B 254-2017

Impresión: Ulzama

1449

Registro bibliográfico

Nº depósito legal: B 254-2017

ISBN: 978-84-291-2096-7

Autor personal: Peter F. Smith

Título uniforme: [*Architecture in a Climate of Change : a guide to sustainable design*. Español]

Título: La arquitectura en un clima de cambio : una guía para el diseño sostenible / Peter F. Smith; prólogo y epílogo, Margarita de Luxán; traducción, Maysi Veuthey

Publicación: Barcelona : Reverté, 2017

Descripción física: XXI, 322 p. : il.; 24 cm

CDU: 72:502.131

Encabezamiento materia: Arquitectura sostenible

Encabezamiento materia: Cambio climático

Índice

Prólogo	XI
Prefacio.....	XV
Agradecimientos	XVII
Introducción	XIX
1. Cambio climático, ¿proceso natural o humano?	1
El ciclo del carbono.....	1
El efecto invernadero	2
Cambio climático, el registro paleoclimático	3
Causas de la fluctuación climática	5
Las pruebas	8
2. Predicciones	15
Recientes incertidumbres	19
¿Qué se está haciendo?	21
Perspectivas para la energía	23
La opción nuclear	26
3. Tecnologías de energías renovables. El medio ambiente marino	29
Retrato energético del Reino Unido	29
Energía procedente de ríos y mares	31
Generación hidroeléctrica	31
Hidráulicas de pequeña escala	33
Sistemas de «agua fluuyente»	33
Energía de las mareas	34
4. Tecnologías de energías renovables. El resto del espectro	45
Energía solar pasiva	45
Energía solar activa	46
Electricidad solar térmica	46
El concentrador parabólico solar térmico	47
Energía fotovoltaica	48
Energía eólica	49
Utilización de la biomasa y los residuos	50
Hidrógeno	54
Energía nuclear	54
5. Técnicas de bajo consumo de energía para viviendas	59
Sistemas de construcción	59
Diseño solar	61
Tipos de colectores solares térmicos	69
Ventanas y acristalamiento	71

6. Aislamiento	77
La variedad de opciones de aislamiento	78
Alto aislamiento y superaislamiento	81
Materiales aislantes transparentes	84
Aislamiento: los riesgos técnicos	87
7. Energía doméstica	89
Sistemas fotovoltaicos	90
Microgeneración	96
Células de combustible	99
Energía incorporada y materiales	101
8. Edificios de energía avanzada y de energía ultrabaja	103
El proyecto Beddington Zero Energy Development (BedZED)	104
La ecovivienda Millennium de David Wilson	104
Casa del futuro, Sur de Gales	106
Las perspectivas para la madera	108
El entorno exterior	113
Lista de control resumida para el diseño energéticamente eficiente de las viviendas	114
Informe de ARUP Research para el programa Innovation Programme 2004 del ministerio de comercio e industria británico	117
9. La captación del viento y del agua	119
Turbinas eólicas pequeñas	119
Tipos de turbinas de pequeña escala	122
Sistemas integrados en edificios	125
Conservación del agua en las viviendas	126
Electrodomésticos	128
10. Edificios existentes: un reto y una oportunidad	131
El remedio	135
Ejemplo práctico	135
11. Técnicas de baja energía para edificios de uso distinto al de viviendas	141
Principios de diseño	141
Consideraciones medioambientales en el diseño de oficinas	142
Diseño solar pasivo	143
12. Ventilación	153
Ventilación natural	153
Flujo interno de aire y ventilación	153
Ventilación natural no asistida	154
Ventilación asistida mecánicamente	161
Estrategias de refrigeración	166
Refrigeración por evaporación	167

Otras estrategias de refrigeración	168
La torre ecológica	168
Recapitulación	174
Aire acondicionado	175
13. Opciones de energía	177
La célula de combustible	178
Célula de combustible de membrana de intercambio de protones ..	179
Células de combustible de ácido fosfórico (PAFC)	180
Célula de combustible de óxido sólido (SOFC)	181
Células de combustible alcalinas (AFC)	181
Células de combustible de carbonato fundido (MCFC)	182
Técnicas de almacenamiento: electricidad	185
Aplicaciones de la energía fotovoltaica	186
Bombas de calor	188
Almacenamiento de energía: calefacción y refrigeración	190
Almacenamiento estacional de energía	192
Almacenamiento de electricidad	193
Sistemas de gestión del edificio	194
Herramientas para el diseño ambiental	195
Informe de Arup Research and Development para los participantes en el Programa para la Innovación 2004 del ministerio británico de comercio e industria (DTI)	196
14. Iluminación: en busca de la luz natural	199
Consideraciones a tener en cuenta para el diseño	200
El patio	201
Repisas de luz	203
Acristalamiento prismático	203
Tubos de luz solar	204
Acristalamiento holográfico	204
Pantalla solar	204
15. Iluminación: fallos humanos	207
Control fotoeléctrico	208
Deslumbramiento	209
Control de la iluminación y detección de ocupación	209
Interruptores	210
Gestión del sistema	210
Oficinas climatizadas	212
Iluminación: condiciones de éxito	212
Resumen de las consideraciones de diseño y planificación de la iluminación	213
16. Notas de advertencia	215
¿Por qué no funcionan las cosas?	215
Perfil alto/perfil bajo	216
La «demanda de alta tecnología»	217

Dificultades de funcionamiento	217
Enfermedades relacionadas con los edificios	217
Ineficiencias inherentes	218
Problemas arquitectónicos habituales	218
Problemas técnicos habituales	219
Evitar la climatización: las consecuencias	219
Fallos habituales que constituyen un despilfarro de energía	220
El factor humano	220
Resumen de recomendaciones	221
Conclusiones	221
17. Evaluación del ciclo de vida y reciclaje	223
Eliminación de residuos	223
Reciclaje	224
Evaluación del ciclo de vida	226
Coste total de la vida útil	227
Materiales ecológicos	227
Acabados exteriores	228
Pinturas	229
Materiales y energía incorporada	230
Low energy Conference Centre, Earth Centre, Doncaster	231
Revisión de la estrategia de reciclaje	233
18 Ejemplos de última generación	235
La Asamblea Nacional de Gales	235
Zuckermann Institute for Connective Environmental Research (ZICER)	237
Viviendas sociales	240
Beaufort Court, Lillie Road, Fulham, Londres, 2003	240
Beddington Zero Energy Development (BedZED)	241
Edificio de emisiones cero del centro de energías renovables Beaufort Court	249
19. Diseño medioambiental integrado de áreas urbanas	259
Ciudad ecológica del mañana, Malmö, Suecia	260
Hacia una ciudad menos insostenible	263
20. Una perspectiva desde los Estados Unidos	269
Glenwood Park, Atlanta, Georgia	272
21 Tecnologías emergentes y perspectivas para el futuro	275
Energía para el futuro	276
Próxima generación de células solares	280
Fotosíntesis artificial	282
Almacenamiento de energía	282
Almacenamiento de hidrógeno	283
Tecnología del volante de inercia	283
Avances en la iluminación	284

La revolución fotónica	285
Materiales inteligentes	286
Fluidos inteligentes	288
Factores socioeconómicos	288
Apéndice I Indicadores clave para un diseño sostenible.....	293
Apéndice II Programa esquemático de sostenibilidad para diseñadores	295
Epílogo.....	303
Índice alfabético	317

Al abor el original inglés de este libro, *Architecture as a Climate of Change*, nos encontramos un escrito con vocación de texto clásico para estudiar y plantear las interacciones, los cambios y las adaptaciones que la arquitectura ha de ir integrando en sus procesos de proyectos, edificaciones y ciudades para alcanzar las nuevas exigencias derivadas del cambio climático y de las cambiantes circunstancias energéticas en el presente y en un futuro ya próximo.

Es un libro clásico en su afán de abarcar y comprender un tema en toda su extensión para darle respuestas, desde lo más general en el planteamiento del cambio climático y la discusión que lo acompaña sobre su naturaleza como proceso natural o derivado de las acciones humanas, pasando por el análisis de estrategias y soluciones pasivas y activas, hasta lo más específico de las tecnologías emergentes: tipos de nuevas energías, almacenamiento, materiales inteligentes o la revolución fotónica.

Es un libro clásico también en su interés por observar lo todo en profundidad, cubriendo los campos por contenidos con problemas y soluciones, y navegando ejemplos específicos en un amplio abanico de propuestas, tendencias y opiniones surgidas en el ámbito del Reino Unido, un territorio sensibilizado ante el cambio climático y capaz -como muestra su historia- de crear soluciones arquitectónicas avanzadas.

Este libro se puede leer también como una guía que nos acompañe en el espacio de futuro que hay que tener en cuenta al pensar arquitecturas en este acelerado devenir medioambiental actual, y para encontrar posibles soluciones que, en la inmensa mayoría de los casos, son realidades concretas.

A Mercedes de Tardío en Catalunya. Excmo. de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, decano del Instituto de Arquitectos Integrados en el Medio Ambiente (IAMIA) y miembro del Grupo de Investigación para una Arquitectura y un Urbanismo más Sostenibles (GUAUS).

Prólogo

Margarita de Luxán*

Al abrir el original inglés de este libro, *Architecture in a Climate of Change*, nos encontramos un escrito con vocación de texto clásico para entender y plantear las interacciones, los cambios y las adaptaciones que la arquitectura ha de ir integrando en sus procesos de proyectos, edificaciones y ciudades para alcanzar las nuevas exigencias derivadas del cambio climático y de las cambiantes circunstancias energéticas en el presente y en un futuro ya próximo.

Es un libro clásico en su afán de abarcar y comprender un tema en toda su extensión para darle respuestas, desde lo más general en el planteamiento del cambio climático y la discusión que lo acompaña sobre su dualidad como proceso natural o derivado de las acciones humanas, pasando por el análisis de sistemas y soluciones pasivas y activas, hasta lo más específico de las tecnologías emergentes: tipos de nuevas energías, almacenamiento, materiales inteligentes o la revolución fotónica.

Es un libro clásico también en su interés por observarlo todo en profundidad, ordenando los campos por contenidos con problemas y soluciones, y recogiendo ejemplos específicos en un amplio abanico de propuestas, tendencias y opiniones surgidas en el ámbito del Reino Unido, un territorio sensibilizado ante el cambio climático y capaz –como muestra su historia– de crear soluciones arquitectónicas avanzadas.

Este libro se puede leer también como una guía que nos acompañe en el repaso de factores que hay que tener en cuenta al pensar arquitecturas en este acelerado devenir medioambiental actual, y para encontrar posibles soluciones que, en la inmensa mayoría de los casos, son realidades construidas.

* Margarita de Luxán es Catedrática Emérita de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, directora del Seminario de Arquitectura Integrada en el Medio Ambiente (SAIMA) y miembro del Grupo de Investigación para una Arquitectura y un Urbanismo más Sostenibles (GIAU+S).

Se trata de una obra de divulgación teórica, que no intenta entrar en los métodos de cálculo y dimensionamiento, cosa que por otra parte resultaría inviable en la extensión que permite una sola publicación, y por la diversidad de temas tratados, que en la actualidad necesitarían para su cuantificación muy distintos tratamientos científicos, físicos y matemáticos, estudiados con modelos de simulación y programas informáticos muy dispares, debido a la amplitud y variedad de los campos de estudio que abarca.

Si leemos este libro en territorios más cálidos, como los países mediterráneos y España, así como en otros países latinoamericanos, debemos tener presente que las condiciones en que sitúa su discurso son diferentes. Si comparamos temperaturas y radiación en tres latitudes: Madrid (40° de Latitud Norte) o en las islas Canarias (28° LN) con Londres y otras capitales europeas (50° LN), nos encontraremos con lo siguiente:

	CONDICIONES MEDIAS		
	EN LA PENÍNSULA 40° LN	EN CANARIAS 28° LN	EN CAPITALES EUROPEAS 50° LN
Temperatura media anual	14,0 °C	21,2 °C	9,0 °C
Temperatura media en enero	7,0 °C	17,4 °C	2,0 °C
Temperatura media en julio	23,0 °C	24,3 °C	17,0 °C
Horas de recorrido solar en diciembre	9 h	10 h	7 h
Radiación media global diaria anual	4,4 kWh/m ²	6,0 kWh/m ²	2,7 kWh/m ²
Radiación media global diaria en enero	2,0 kWh/m ²	4,0 kWh/m ²	0,6 kWh/m ²
Radiación media global diaria en julio	7,2 kWh/m ²	8,0 kWh/m ²	5,0 kWh/m ²

Es decir: en el Reino Unido cuentan con una cuarta parte de radiación y menos de un tercio de la temperatura en los meses más fríos, y también en verano sus temperaturas y su radiación son menores en un tercio a las que pueden encontrarse en el centro de la Península Ibérica; y aún son mayores las diferencias con las condiciones de las islas Canarias, y lo serían con climas latinoamericanos.

Las advertencias y datos que Peter Smith aporta sobre las condiciones de calentamiento en un futuro relativamente próximo hay que leerlas con gran atención y son muy importantes para otros territorios más cálidos, precisamente por las circunstancias señaladas en los párrafos anteriores, ya que en otras latitudes y condiciones serán aún más preocupantes y peligrosas.

Con soterrado humor inglés, en el apartado ‘Por qué no funcionan las cosas’, el autor se atreve a descubrir asuntos que habitualmente no aparecen reflejados en las publicaciones profesionales, pero que resultan absolutamente indispensables para entender el estado de la cuestión en la realidad.

En nuestro actual ámbito cultural prima el modelo de la ‘naturaleza en evolución’, un modelo que no niega la idea de resistencia de los sistemas, pero que sugiere que hemos entrado en una nueva era, marcada por la interacción mutua de la naturaleza y la humanidad, que no podemos decir cómo evolucionará, ya que nunca antes se han dado las circunstancias medioambientales que conforman nuestro entorno. En este modelo también se reconoce que no sólo es incompleta la ciencia que se ha elaborado hasta hoy, sino que el mismo sistema que hemos de estudiar está en movimiento y deriva hacia una situación que no conocemos. En este contexto, el texto de Smith nos ayuda a dirigir la mirada no sólo hacia atrás, sino también hacia un adelante lleno de inseguridades y preguntas.

Es un libro que hay que leer con interés, por su intención premonitrice y de aviso ante la tendencia, cada vez menos discutible, del cambio climático y su afección inevitable a los modos de crear y habitar la arquitectura.

Madrid, noviembre 2016.