

ARQUITECTURA SOLAR Y SUSTENTABILIDAD

- La nueva sustentabilidad
- Vegetación y ambiente
- Impacto urbano ambiental
- Aire acondicionado solar

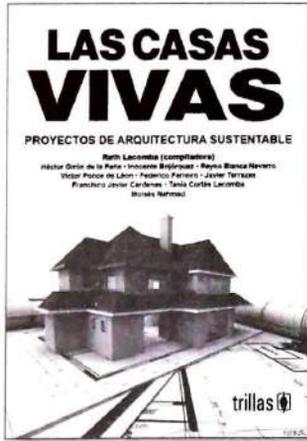


Ruth Lacomba
(Compiladora)

Juan José Ambriz García • Teresa Aznar Echenique • Víctor Armando Fuentes Freixanet
Antonina Galván Fernández • José Roberto García Chávez • Héctor Girón de la Peña
Luis Fernando Guerrero Baca • Salvador Gutiérrez Martínez • Nicté Olivares Sandoval
Hernando Romero Paredes Rubio • Carlos Eduardo Romo Zamudio



trillas 



Las casas vivas

Proyectos de arquitectura sustentable

Las casas vivas tiene como objetivo contestar las preguntas de los lectores con respecto a los beneficios que le produce a la familia, al barrio, al país y a nuestro planeta, diseñar con arquitectura bioclimática y construir con materiales naturales.

La obra contiene excelentes ejemplos de arquitectura sustentable diseñados y construidos por autores como Ruth Lacomba en la Ciudad de México y Veracruz, Héctor Girón de la Peña en la Ciudad de México, Inocente Bojórquez en el Estado de Quintana Roo, Reyna Blanca Navarro y Víctor Ponce de León en Morelia, Federico Ferreira y Javier Terrazas en Ciudad Juárez, Francisco Javier Cárdenas en Colima, y finalmente Tania Cortés Lacomba y Nahmad con su proyecto en Quintana Roo.

Creemos que con ejemplos de casas vivas que se muestran en esta obra se dé una idea a futuros clientes para que comprendan y aprecien las virtudes de la arquitectura sustentable, con el fin de que cuando deseen construir edificios confortables busquen arquitectos bioclimáticos que hagan diseños de bajo impacto ambiental y amigables con nuestro planeta. Con los ejemplos expuestos, se muestra de manera práctica cómo es posible hacer arquitectura amigable con el medio ambiente para ahorrar energía, gas, agua y proteger a los árboles, verdaderos dueños de la Tierra, según Miguel Ángel Aragonés, y que al mismo tiempo sea una arquitectura estética y luminosa.

ARQUITECTURA SOLAR Y SUSTENTABILIDAD





ARQUITECTURA SOLAR Y SUSTENTABILIDAD

Ruth Lacomba
(Compiladora)

Juan José Ambriz García • Teresa Aznar Echenique
Víctor Armando Fuentes Freixanet • Antonina Galván Fernández
José Roberto García Chávez • Héctor Girón de la Peña • Luis Fernando Guerrero Baca
Salvador Gutiérrez Martínez • Nicté Olivares Sandoval
Hernando Romero Paredes Rubio • Carlos Eduardo Romo Zamudio



EDITORIAL
TRILLAS



México, Argentina, España.
Colombia, Puerto Rico, Venezuela

Catalogación en la fuente

Arquitectura solar y sustentabilidad / Ruth Lacomba,
compiladora. -- México : Trillas, 2012 (reimp. 2017).
519 p. : il. (algunas col.) ; 27 cm. + 1 CD
Bibliografía. p. 451-454
Incluye índices
ISBN 978-607-17-1237-0

1. Arquitectura - Diseños y planos. 2. Hombre -
Influencia en la naturaleza. I. Lacomba, Ruth, comp.

D- 720.47'A784 LC- NA2542.56'A7 5667

La presentación y
disposición en conjunto de
ARQUITECTURA SOLAR Y SUSTENTABILIDAD
son propiedad del editor.

Ninguna parte de esta obra puede ser
reproducida o transmitida, mediante ningún
sistema o método, electrónico o mecánico
(incluyendo el fotocopiado, la grabación
o cualquier sistema de recuperación y
almacenamiento de información),
sin consentimiento por escrito del editor

Derechos reservados
©2012, Editorial Trillas, S. A. de C. V.

División Administrativa,
Av. Río Churubusco 385,
Col. Gral. Pedro María Anaya,
C. P. 03340, México, Ciudad de México
Tel. 56884233, FAX 56041364
churubusco@trillas.mx

División Logística,
Calzada de la Viga 1132,
C. P. 09439, México, Ciudad de México
Tel. 56330995
FAX 56330870
laviga@trillas.mx

 **Tienda en línea**
www.etrillas.mx

Miembro de la Cámara Nacional de
la Industria Editorial
Reg. núm. 158

Primera edición TR
ISBN 978-607-17-1237-0

Reimpresión, Junio 2017

Impreso en México
Printed in Mexico

Prólogo

Es para mí un gusto y un honor poder presentar, en este pequeño espacio, el esfuerzo de los arquitectos e ingenieros que participaron en el libro, *Arquitectura solar y sustentabilidad*.

Veo en esta obra la dedicación de los autores por lograr un trabajo inspirador. En cada capítulo se muestra el empeño, empuje y sabiduría que nos permitirá profundizar en nuevos conceptos e ideas sobre arquitectura y llevarlos a la acción. Estoy seguro de que con ello lograremos entender y ampliar nuestros conocimientos del medio ambiente y al mismo tiempo cambiar, mejorar, poner en práctica y tomar decisiones amigables con el entorno y con los futuros proyectos a realizar.

Conozco a algunos de estos afamados y queridos amigos arquitectos e ingenieros, así como a la bióloga que trabajó con ellos. Los felicito nuevamente por su tenacidad y amor a la profesión y, sobre todo, deseo agradecerles su anhelo de compartir con los lectores los resultados de su trabajo. Asimismo, considero que son un vivo ejemplo a seguir, pues por medio de los cursos y capacitaciones que han impartido en los ciclos de "Talleres y propuestas prácticas", que se llevan a cabo en la Fundación El Manantial, son muchos los que han podido aprender sobre cuidado ambiental y llevar a la práctica este conocimiento en sus proyectos actuales.

Agradezco y reconozco el esfuerzo, empeño y perseverancia de la doctora en arquitectura Ruth Laomba para reunir a los participantes de este libro: sin su labor esta obra no hubiera sido posible. Gracias, Ruth, por tu solidaridad, ejemplo y amistad.

Felicidades también por los magníficos proyectos de arquitectura solar y sustentable, tanto los nuevos, como los de reconversión solar. Gracias al maestro en arquitectura Carlos Romo: si hubiera más académicos como tú, se lograrían más avances y proyectos en las universidades de México.

Gracias al doctor en ingeniería Juan José Ambriz por explicar el concepto de ahorro de energía y cómo aplicarlo; al doctor en ingeniería Hernando Romero por difundir lo que significa la refrigeración solar; al doctor en arquitectura Roberto García Chávez por su sencillez y búsqueda de ejemplos prácticos con materiales de reúso, para los que menos tienen; al doctor en arquitectura Víctor Fuentes Freixanet por su tenacidad e inspiración para impartir conferencias y cursos claros.

El agradecimiento se extiende a estos dos últimos autores por los discos compactos que realizaron de Geometría solar y balance térmico.

Mi reconocimiento también al maestro en ingeniería Salvador Gutiérrez por las estrategias para todas las regiones de México, y a la doctora Antonina Galván por los estudios sobre captación y cuidado del agua.

Gracias a la maestra en biología Nicté Olivares por ocuparse de la flora de México en sus diferentes regiones; al doctor en arquitectura Luis Guerrero por sus investigaciones sobre arquitectura con tapial de tierra o adobe; al maestro en arquitectura Héctor Girón de la Peña por sus proyectos de arquitectura reciclada; a la doctora Teresa Aznar por su inteligencia y por haber logrado la consolidación del Parque de Loreto y Peña Pobre, así como la Fundación El Manantial, ambos espacios de conocimiento en educación ambiental para el país.

Agradezco asimismo a Héctor Ferreiro León por su trabajo y perseverancia al reunir a los participantes de distintas organizaciones para capacitarse y entender mejor los asuntos relacionados con el cuidado del ambiente, y finalmente, quiero expresar mi sentimiento de gratitud a todos los involucrados que participaron en este interesante proyecto puesto en marcha, el cual redundará en innumerables beneficios para México y el mundo.

LIC. ROBERTO LABASTIDA A.

Agradecimientos

Con cariño y agradecimiento a Gurumayi Chidvilasananda. Agradezco profundamente a mi esposo, el doctor Ernesto Lacomba, su apoyo incondicional, así como su espíritu de valentía y de lucha en todo momento; a mi hija, Guita Lacomba, por su gran empeño y entusiasmo; a mi nieto Daniel, que siempre me apoya con una sonrisa, y a la memoria de mis padres, Sofía y Jacobo, que me acompañan en todo momento.

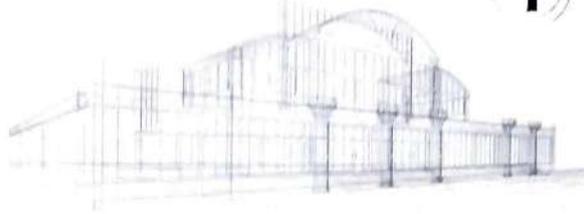
Doy las gracias también a editorial Trillas por el apoyo que me ha brindado con los libros que hemos hecho en el pasado y los que haremos en el futuro.

Y quiero manifestar asimismo mi reconocimiento a la confianza que mostraron mis coautores en el proyecto de este nuevo libro. Gracias Juan José Ambriz, Teresa Aznar, Víctor Fuentes Freixanet, Antonina Galván, José Roberto García Chávez, Héctor Girón de la Peña, Luis Guerrero, Salvador Gutiérrez, Nicté Olivares, Hernando Romero y Carlos Romo.

Índice de contenido

Prólogo	5
Agradecimientos	7
Cap. 1. La nueva sustentabilidad	11
El calentamiento global y cómo mitigarlo, 11. Diez principios para lograr la sustentabilidad, 14. "Rs" Base de la sustentabilidad, 17. Propuesta del modelo Ave Fénix para alcanzar la sustentabilidad, 24. Concepto de la triple sustentabilidad, 29. Conclusiones de la COP16 sobre calentamiento climático 31.	
Cap. 2. El clima y la arquitectura	33
Antecedentes, 33. Objetivo, 39. Conceptos, 40. Factores del clima, 43. Elementos del clima, 46. Análisis e interpretación del clima 53.	
Cap. 3. Vegetación y ambiente arquitectónico urbano	67
Vegetación y mejoramiento del ambiente natural, 68. Vegetación y aportación de bienestar al usuario del espacio, 73. Vegetación, arquitectura de paisaje y arquitectura bioclimática, 81. Catálogo de vegetación, 97. Ecosistema humano, 106 Marco legal, 107.	
Cap. 4. Impacto urbano ambiental	109
Impacto urbano-ambiental, 110. Ejemplo de un proyecto de investigación, 117. Alternativa de diseño arquitectónico sustentable, 123.	
Cap. 5. Arquitectura bioclimática pasiva	125
Definición de sistemas pasivos, 125. Enfriamiento pasivo, 128. Calentamiento solar pasivo, 129. Sistemas pasivos: eficiencia y costo, 132. Parámetros de energía solar pasiva, 133.	

Cap. 6. Eficiencia energética para el hábitat	145
Introducción, 145. La eficiencia energética en las edificaciones dentro de las políticas públicas, 149. Oportunidades para incrementar la eficiencia energética en el hábitat, 153. Conclusiones, 166.	
Cap. 7. Estructuras de tierra, agua y Sol	167
Introducción, 167. El conocimiento de la Tierra, 170. Mejoramiento de los suelos, 176. Cultura constructiva, 181. Conclusiones, 195.	
Cap. 8. Flujos de calor en las edificaciones	199
Introducción, 199. Conceptos generales, 200. Control térmico, 210. Conclusiones, 227. Caso práctico, 229.	
Cap. 9. Cálculo de colectores solares	245
Conceptos básicos, 245. Sistemas fotovoltaicos. Método para determinar la superficie fotovoltaica necesaria para la electrificación, 265.	
Cap. 10. Aire acondicionado solar	285
Introducción, 285. Técnicas de producción de frío, 287. Aire acondicionado con energía solar, 295. Métodos de acondicionamiento ambiental, 300. Balance térmico de una edificación, 307. Análisis energético de las instalaciones de aire acondicionado, 314.	
Cap. 11. Geometría solar sustentable en arquitectura	325
Introducción, 325. Relación del entorno natural en la arquitectura, 327. El Sol y la Tierra: Movimientos característicos. Ruta aparente del Sol en la bóveda celeste imaginaria, 329. Métodos para determinar la posición del Sol y su efecto en las edificaciones para diseñar y evaluar sistemas y dispositivos de control solar, 339. Conclusiones, 365.	
Cap. 12. Gráficas climatológicas para todas las regiones de México	367
Introducción, 367. Procedimiento para una primera aproximación: generación de cartillas de diseño arquitectónico bioclimático (DAB), 368.	
Cap. 13. La sustentabilidad hídrica de las grandes ciudades	399
Resumen, 399. Introducción, 400. Los efectos, 403. Conceptos básicos, 405. Las soluciones, 414. Manejo de escurrimientos en zonas naturales, 416. Manejo de escurrimientos en zonas urbanas, 422.	
Cap. 14. Educación ambiental. Casa solar autosuficiente	429
Antecedentes, 429. Casa solar autosuficiente, 434. Diseño bioclimático y aprovechamiento de la energía solar, 439. La vegetación nos mejora la calidad de vida, 441. Los vientos: Un factor que hay que tener en cuenta, 442. El agua: uno de los problemas más grandes del mundo y principalmente del Valle de México, 442. Casa subterránea, 445. Casa orgánica, 446.	
Bibliografía	451
Glosario	455
Índice onomástico	467
Índice analítico	469
Herramientas de diseño	483



La nueva sustentabilidad*

EL CALENTAMIENTO GLOBAL Y CÓMO MITIGARLO

En este momento, aquí y ahora, nuestro planeta está sufriendo una gran crisis energética y económica debido, en gran medida, al calentamiento global.

Los gobiernos de los países más desarrollados, especialmente Alemania, Holanda, España, Francia y Estados Unidos, han convocado al Panel Internacional de Científicos sobre Cambio Climático (PICCC) para entender más sobre este problema y poder dar soluciones. El PICCC comenzó a reunirse a partir de 2002 en París, y desde entonces los científicos se han congregado en diferentes países.

A raíz de sus investigaciones, los expertos han encontrado que los seres humanos, la tecnología que utilizan y las fuentes de energía que la sostiene son los culpables, en gran medida, del cambio climático.

Si los ciudadanos somos responsables por el cambio climático, también lo somos de mitigar, e incluso revertir con nuestras acciones esta afectación al clima.

¿Por qué es tan importante mitigar y/o revertir el cambio climático? ¿Cuáles son los problemas y efectos que están ocurriendo a consecuencia del cambio climático? Entre algunos de éstos encontramos:

- a) Tsunamis y huracanes ocasionados por el aumento en la temperatura de los océanos.
- b) Enfermedades que se consideraban erradicadas con vacunas y tratamientos, y que están resurgiendo, por ejemplo, la tuberculosis o el dengue. Este último está atacando en zonas de cada vez mayor altura, como en el estado de Querétaro, cuando antes sólo arremetía en regiones a nivel del mar. Por

* Ruth Lacomba