



# ENERGÍA PARA EL EDIFICIO SUSTENTABLE

David Morillón Gálvez, José Diego Morales



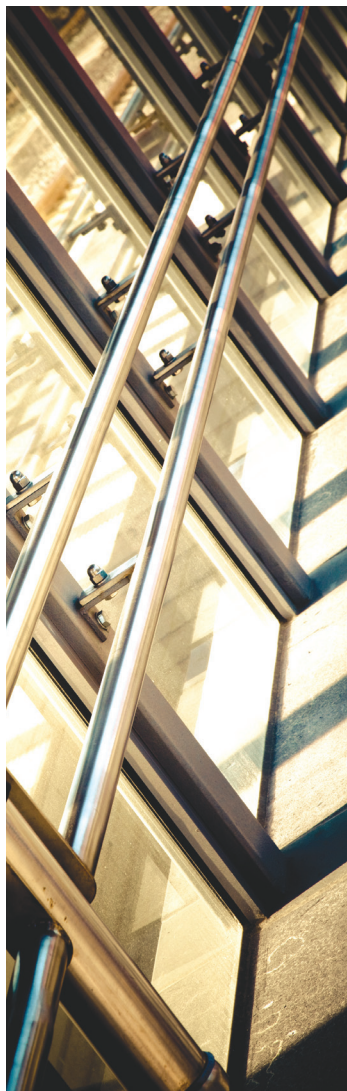
EDITORIAL  
TERRACOTA



colección **sello de arena**  
**¿Qué energía te mueve?**

# Contenido

- 7 Presentación
- 8 Introducción
- 9 Energía en edificios
- 23 Edificios sustentables energéticamente (ESE)
- 47 Proyectos de edificios sustentables
- 60 Instrumentos para detonar los edificios sustentables
- 73 Conclusiones
- 76 Sobre los autores
- 77 Bibliografía



# Energía en edificios



La energía proporciona diversos beneficios a los edificios.

**E**nergía en el edificio convencional. La energía es la capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etcétera; ésta proporciona una serie de beneficios en el edificio, tales como calor para cocinar los alimentos y calentar el agua; iluminación, refrigeración, climatización —como aire acondicionado o calefacción— y entretenimiento, entre otros.

La producción de energía tiene sus orígenes en fuentes renovables y no renovables

Para hacer funcionar a los automóviles, aviones, fábricas y edificios, se requiere energía eléctrica y combustible.

La producción de energía tiene su origen en fuentes renovables y no renovables; éstas últimas, además de agotarse, generan contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático, en contra del desarrollo sostenible.

A nivel mundial los edificios son responsables de 40% del consumo anual de energía y hasta un 30% de todos los gases de efecto invernadero (GEI) relacionados con dicho consumo. Debido a la creciente y rápida urbanización en los países más poblados del mundo, la construcción es esencial para lograr el desarrollo sostenible. En México las edificaciones son responsables de los siguientes rangos:

- 20% del consumo total de energía.
- 27.8% del consumo total de electricidad.
- 68 % del consumo de gas LP.
- 20% de las emisiones de dióxido de carbono.

La energía es al mismo tiempo una solución y un problema para el desarrollo sostenible. Es una solución cuando hace posible el progreso, pero también es una de las principales fuentes de contaminación del aire y la causa de otros daños a la salud del hombre y al medio ambiente cuando ésta tiene su origen en recursos fósiles. Actualmente el mundo depende en 45% del petróleo, 27% del carbón y 25% de gas natural.

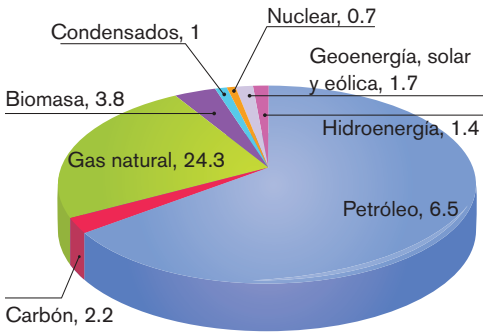
## El problema radica en que el suministro de energía no es accesible a todos los habitantes

En el caso específico de México, más de 90% del total de la energía que se consume proviene de los hidrocarburos correspondientes a energéticos no renovables.

El problema no es si existen o no suficientes reservas de combustibles fósiles: la Edad de Piedra no terminó por falta de piedras y la edad del petróleo terminará mucho antes de que el mundo se quede sin petróleo. El problema radica en los actuales sistemas energéticos que presentan efectos ambientales y el su-



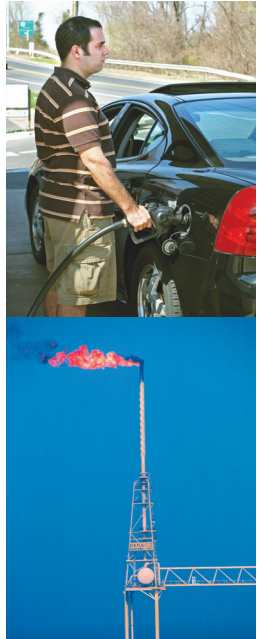
Actualmente la producción de energía eléctrica tiene gran impacto ambiental.



Estructura de la producción de energía primaria en México. Fuente: Balance Nacional de Energía 2010.

ministro de energía no es accesible a todos los habitantes, lo cual tiene implicaciones morales, políticas y prácticas en un mundo que cada día busca la sustentabilidad.

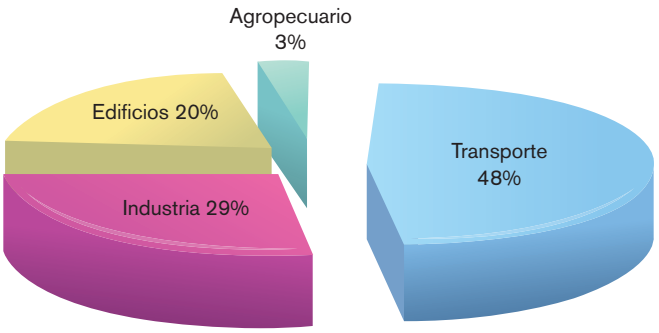
La energía es una fuente básica para el bienestar humano; el acceso a sus diversas fuentes de energía es fundamental para la sustentabilidad, además de ser una de las actividades económicas más importantes en el mundo y la fuente principal del ingreso público de varios países como México. La sustentabilidad no sólo puede ser vista en energías no contaminantes, por ser o no de origen renovable, sino considerando los recursos energéticos propios y necesarios para el país, su seguridad energética, como dicen en Europa. Actualmente México depende en más de 20% del gas importado y de un porcentaje de gasolina importada. En este contexto, México no es sustentable energéticamente.



Ejemplos de energía no sustentable.

### Consumo final de energéticos por sector

En 2010 el consumo total de energía fue de 4 940.04 petajoules, y un 48% correspondió al sector transporte, mientras que el sector industrial utilizó 29%. Por su parte, el agregado formado por los edificios registró una participación de 20% y el sector agropecuario contribuyó con 3%.



Consumo energético en México por sector.

# Edificios sustentables energéticamente (ESE)



**D**iseño bioclimático. Información general. Como se mencionó, las estrategias incluyen tres conceptos, entre ellos, el diseño bioclimático que contempla el manejo del clima para satisfacer las condiciones de confort del ser humano desde el punto de vista térmico procurando la máxima eficiencia energética del edificio. Esto exige determinar el confort térmico cuya primera etapa es la recaudación de información, tanto del sitio como del usuario, para el posterior análisis de la edificación, el clima y la localización geográfica.

## Usuario

Las necesidades del usuario son de dos tipos.

- 1) *Confort térmico.* Según la American Society of Heating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) se define como “la condición de la mente que expresa satisfacción con el entorno térmico” y se enmarca en un rango de temperatura entre los 22 y 28 °C. Ésta depende a su vez de diversos factores, como las variables del medio ambiente y fisiológicas y el tipo de ropa. Por ello es necesario definir el tipo de





La construcción y planeación debe hacerse respetando el medio ambiente.

usuario (seres humanos, animales, plantas) la actividad a efectuar en relación con el análisis climatológico para desarrollar las funciones metabólicas de la mejor manera o bien seguir un código que permita al analista distinguir la situación del clima de manera horaria.

## El diseño bioclimático contempla el manejo del clima para el confort térmico

2) *Necesidades y requerimientos.* Recopilar la información del tipo de actividad a realizar, así como el tiempo destinado a cada una y la hora en que se realiza para elaborar un programa arquitectónico.

### Edificación

Información del predio tanto física (área, topografía, pendientes y escurrimientos, uso de suelo, factores de contaminación) como de infraestructura y equipamiento urbano. Analiza el contexto urbano, las tipologías arquitectónicas adecuadas a la localidad y la manera de evitar la destrucción del medio ambiente ecológico, social y cultural.

La energía renovable en edificios es una demanda a nivel mundial.





Al fincar un asentamiento se debe ver el tipo de clima en la región. México cuenta con gran variedad de ellos.

## Clima y localización geográfica

Recopilación de datos anuales de temperatura (máxima, mínima y media de cada mes), humedad relativa, velocidad y dirección del viento y de la radiación solar, así como localización geográfica mediante latitud, longitud y altitud del lugar estudiado. En este proceso se recomienda acudir a la estación meteorológica más cercana para tener un rango más amplio de datos. Algunos expertos recomiendan que la base de datos contemple al menos diez años de información. Sin embargo, en varias de las estaciones meteorológicas no se practican mediciones de humedad y los datos de temperatura que se ofrecen son promedios. También son necesarios datos horarios para el diagnóstico. Existen modelos numéricos, como el que Tejeda realizó en 1991, nomogramas e incluso software para dicho estudio, como el Mardia de Tejeda 1991, con los que se puede generar la información.

## Síntesis y diagnóstico

En esta etapa se procesa y sintetiza la información recabada para someterla a herramientas de análisis del bioclima, como el comportamiento solar. Con el resultado se podrá definir el procedimiento necesari-



Estación meteorológica remota.