



GOBIERNO
FEDERAL

SENER

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

NOM-020-ENER-2011

Eficiencia energética en edificaciones.- Envolverte de edificios para uso habitacional

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN):

- Distingue, de acuerdo a su régimen de aplicación dos tipos de normas, las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM**) de aplicación obligatoria y las Normas Mexicanas (**NMX**) de aplicación voluntaria.
- Determina como finalidad de las NOM, entre otras, la de establecer las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los **ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.**

Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN):

- Establece que corresponde a las Dependencias de la Administración Pública Federal, según su ámbito de competencia, constituir y presidir los **Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN)** para elaborar y expedir las NOM en las materias relacionadas con sus atribuciones, así como **certificar, verificar e inspeccionar** su cumplimiento.

Antecedentes

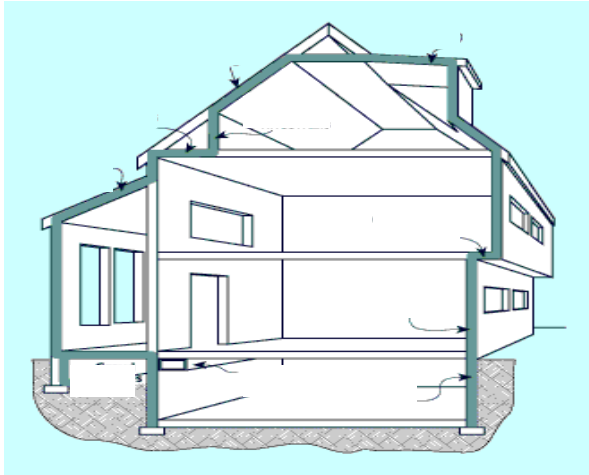
- Se puede decir que, formalmente, el proceso de normalización de eficiencia energética en México se **inicia en 1993**. Los tres primeros productos normalizados fueron:
 - **Refrigeradores,**
 - **Acondicionadores de aire y**
 - **Motores trifásicos.**
- A la fecha se han elaborado **22 normas de eficiencia energética**, 17 de producto y 5 de sistemas.

Antecedentes

- **Objetivo de las Normas de Eficiencia Energética**

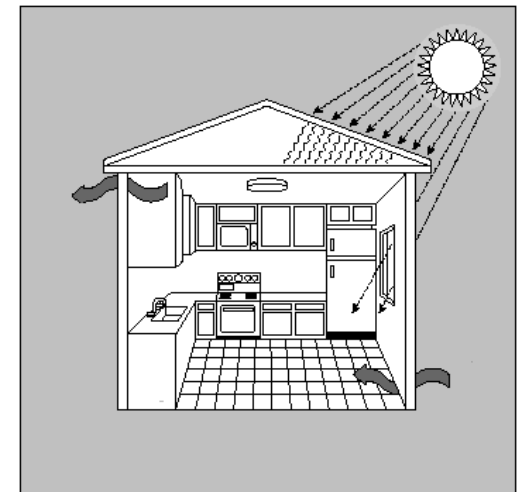
Normalizar productos y sistemas que por su consumo de energía y número de unidades fabricadas y comercializadas, ofrezcan un potencial de ahorro de energía y asegurar el cumplimiento de las mismas, mediante la implantación y seguimiento de la infraestructura para la evaluación de la conformidad (laboratorios de prueba, organismos de certificación y unidades de verificación)

Justificación



“La ganancia de calor por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se logra con **un diseño adecuado de la envolvente**”

“La **normalización para la eficiencia energética en las edificaciones** representa un esfuerzo encaminado a mejorar el **diseño térmico de edificios y lograr el confort de sus habitantes** con un consumo menor de energía”



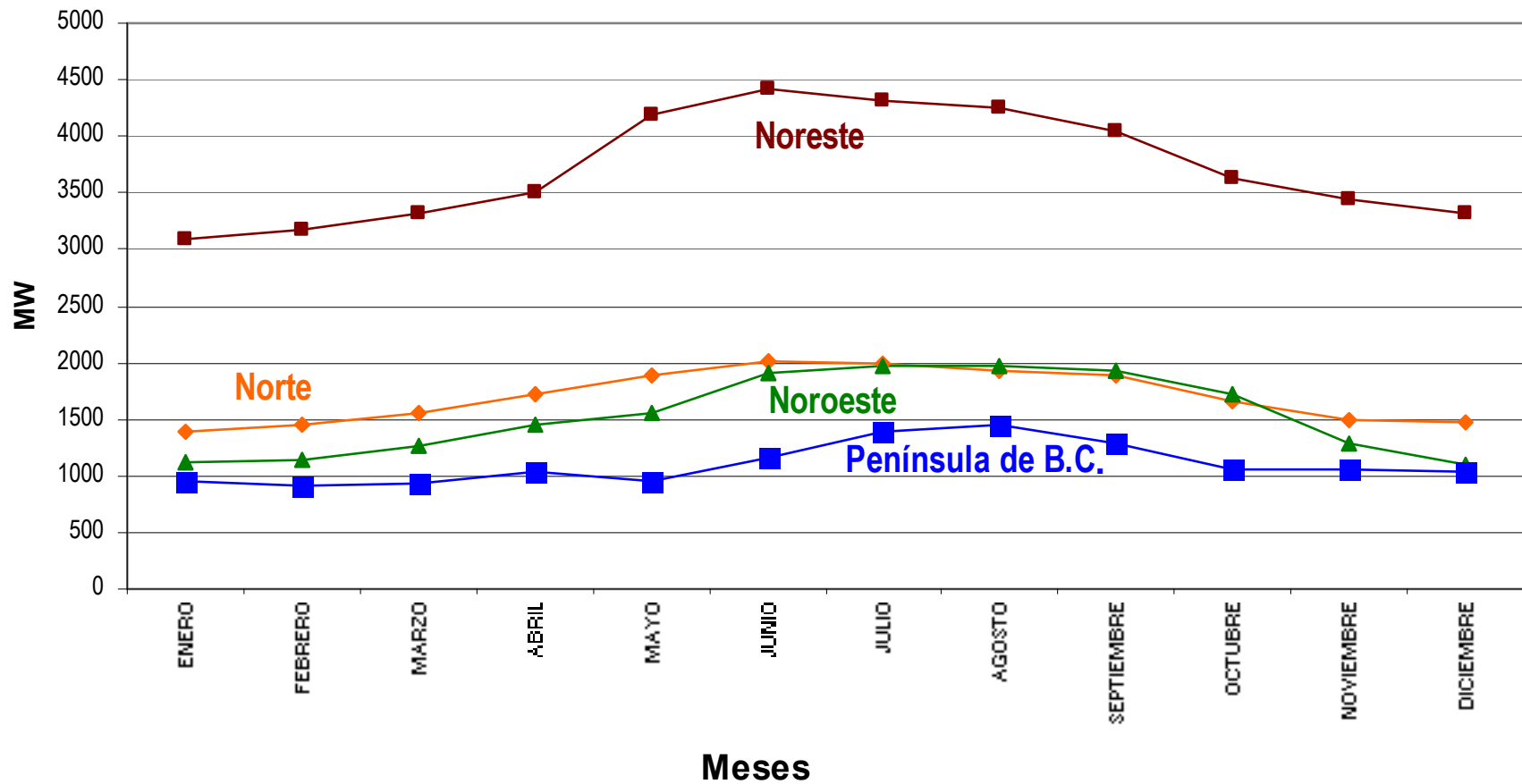
Justificación

En México el acondicionamiento de aire de estas edificaciones repercute en gran medida en la demanda pico del sistema eléctrico, siendo mayor su impacto:

- En el Norte y en las costas la demanda pico está determinada por el uso de acondicionadores de aire.
- La demanda pico es la que determina la necesidad de nuevas inversiones.
- Cada tonelada de refrigeración puede llevar a que se tengan que realizar grandes inversiones en infraestructura eléctrica.

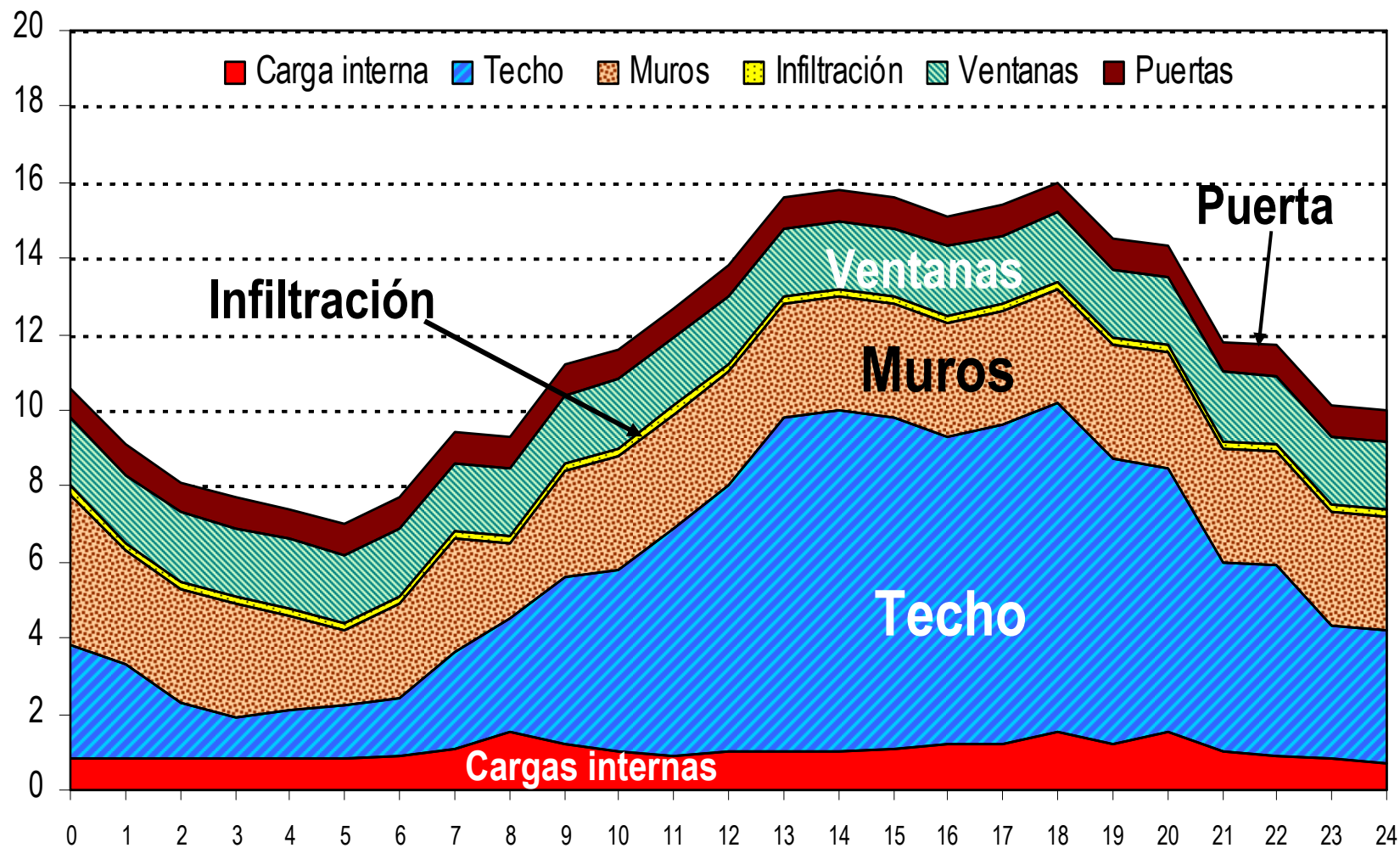
Justificación

Comportamiento de la Demanda en el País



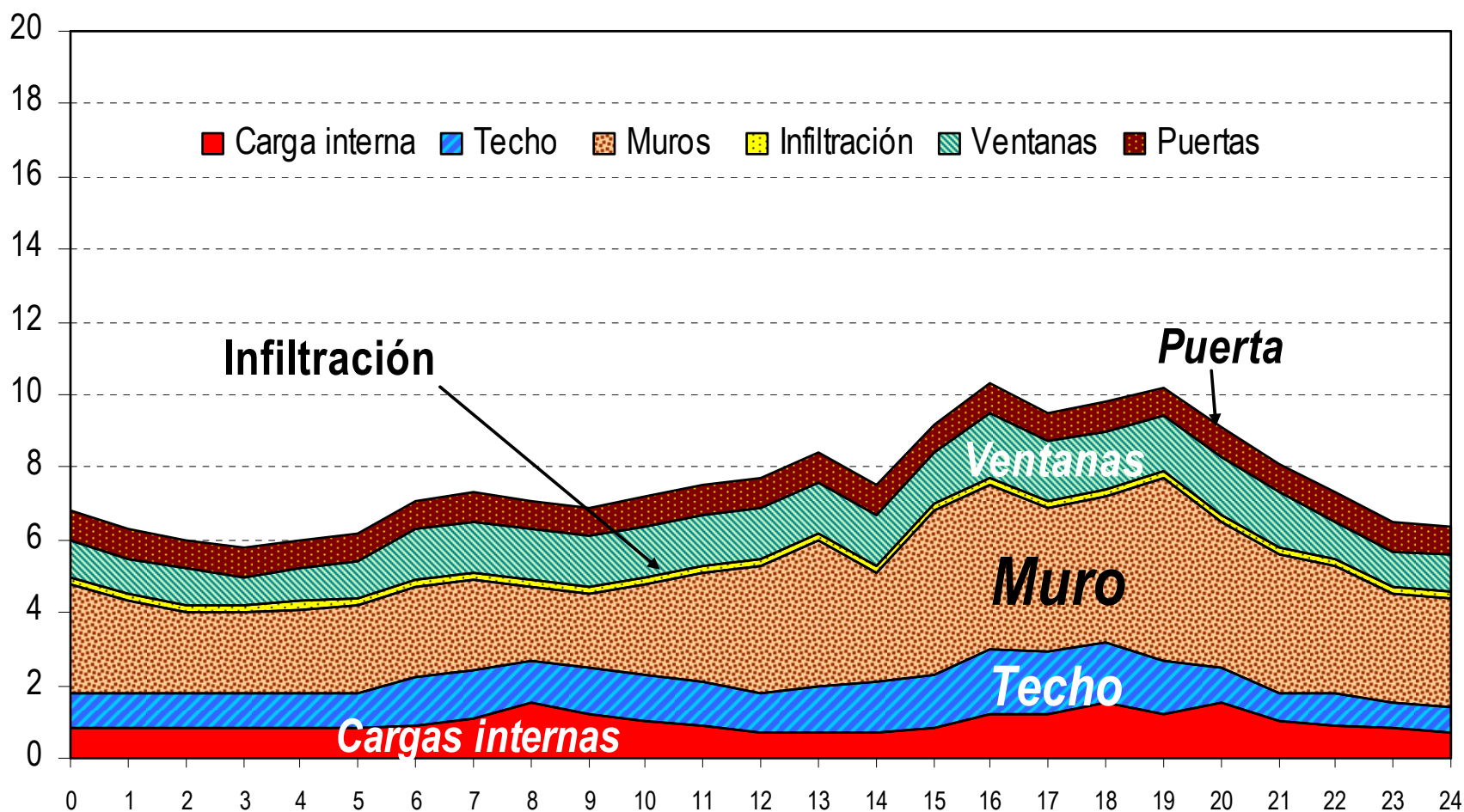
Comportamiento Térmico de una Vivienda

Sin medidas de control pasivo



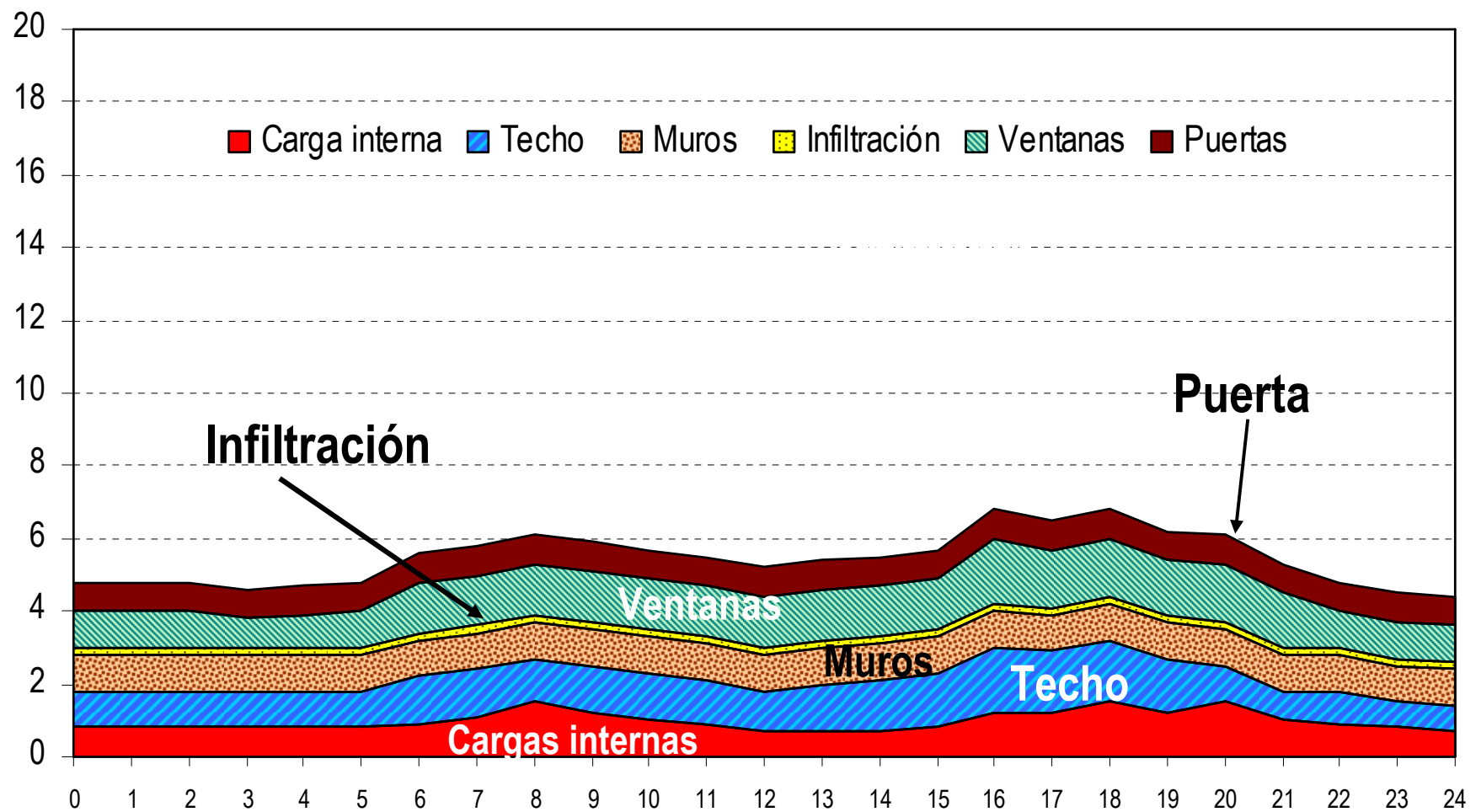
Comportamiento Térmico de una Vivienda

Con el techo aislado



Comportamiento Térmico de una Vivienda

Con el techo y los muros aislados



Justificación

- En este sentido, la **NOM-020-ENER-2011** optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.

Algunas prácticas que contribuyen a disminuir la ganancia de calor a través de la envolvente

➤ Aislantes térmicos

NOM-018-ENER-2011, Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

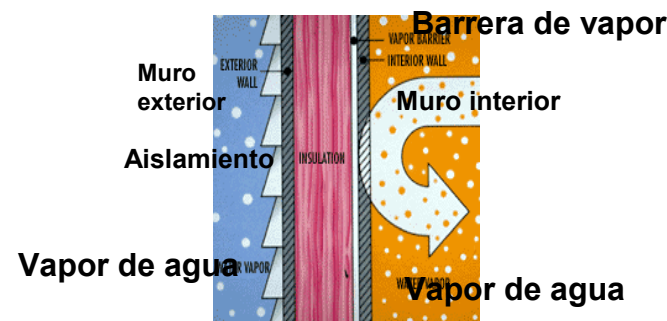
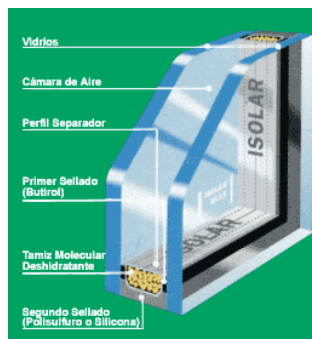
Propiedad	Métodos de Prueba
Densidad aparente	NMX-C-125; NMX-C-126; NMX-C-213; NMX-C-258
Conductividad térmica	NMX-C-181; NMX-C-189
Permeabilidad al vapor de agua	NMX-C-210
Adsorción de humedad y Absorción de agua	NMX-C-228

➤ Vidrios con bajos coeficientes de sombreado

➤ Diseños de las viviendas tomando en cuenta la orientación más favorable

Algunas prácticas que contribuyen a disminuir la ganancia de calor a través de la envolvente

Con un diseño eficiente de la envolvente, **que utilice materiales aislantes térmicos**, se pueden lograr ahorros considerables de energía eléctrica al requerirse menor capacidad en los equipos acondicionadores de aire





NOM-020-ENER-2011.

Eficiencia energética en edificaciones.

**Envolvente de edificios para uso
habitacional.**

Se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el 09/08/2011 y,
entró en vigor el 09/12/2011.



Objetivo

- Limitar las ganancias de calor de los edificios para uso habitacional a través de su envolvente, con el objeto de racionalizar el uso de energía en los sistemas de enfriamiento.

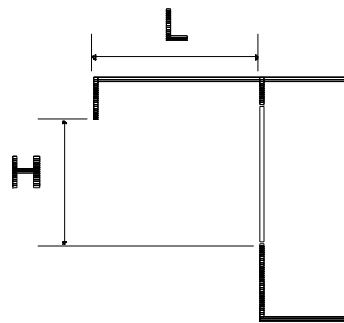
Campo de aplicación

Aplica a:

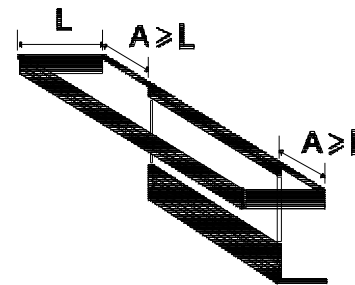
- Todos los edificios para uso habitacional nuevos y,
- Las ampliaciones de los edificios para uso habitacional existentes.

Uso de elementos sombreadores

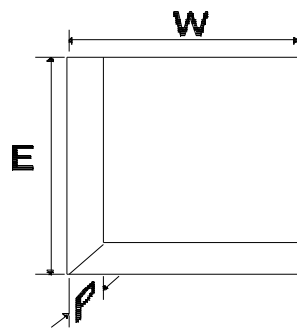
Volado simple



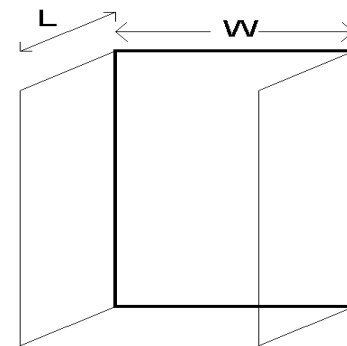
Volado extendido



Ventana remetida



Partesoles



NOM-020-ENER-2011

Las viviendas de referencia y la proyectada:

- ✓ Son idénticas en geometría, orientación, colindancia, dimensiones en planta y elevación
- ✓ Son diferentes en las características de la envolvente

Características de la vivienda de referencia y proyectada

Especificaciones para las componentes de la envolvente:

	Vivienda de referencia	Vivienda proyectada
	TECHO	
Parte opaca	Tabla 1 (norma) [W/m ² K] 100 %	Proyectada
Parte transparente	0 %	''
	PAREDES (MUROS)	
Parte opaca	Tabla 1 (norma) [W/m ² K] (90%)	Proyectada
Parte transparente	5,319 [W/m ² K] (10 %)	''

Criterio de aceptación

$$\phi_p \leq \phi_r$$

Donde:

(ϕ_p) = Ganancia de calor a través de la vivienda proyectada

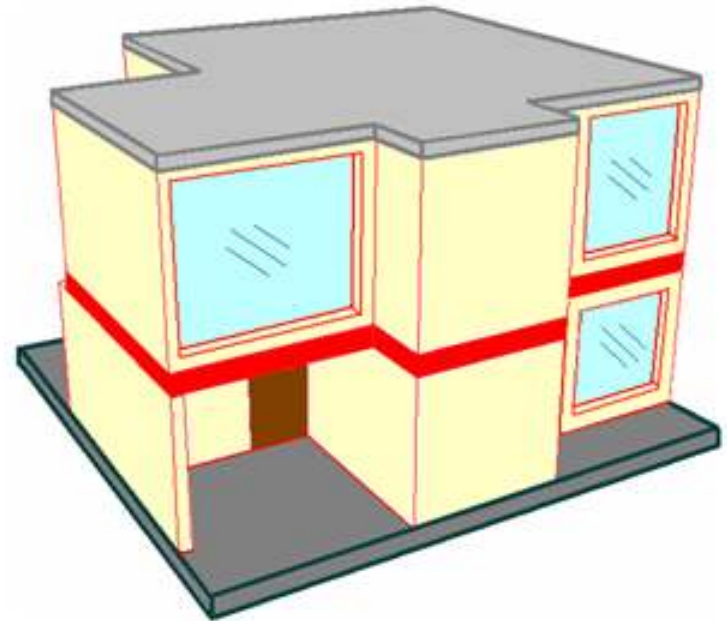
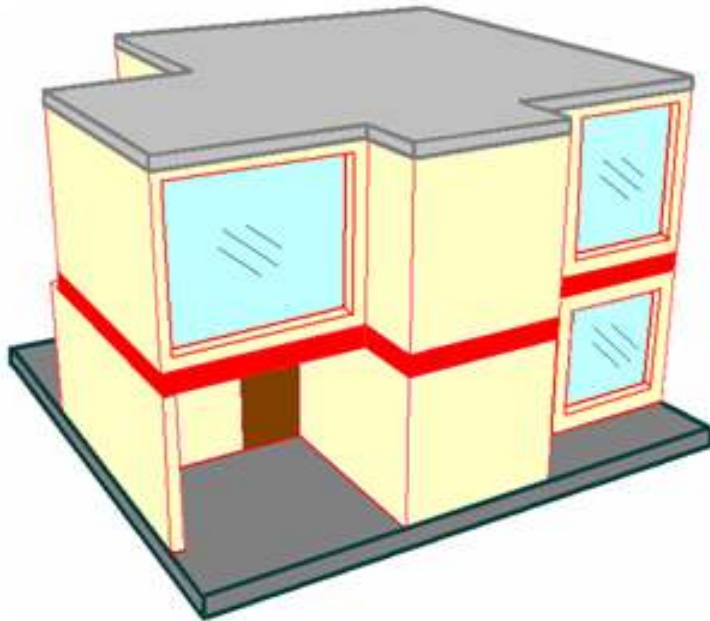
(ϕ_r) = Ganancia de calor a través de la vivienda de referencia

Etiqueta

EFICIENCIA ENERGÉTICA	
Ganancia de Calor	
Determinada como se establece en la NOM-020-ENER-2011	
Ubicación del Edificio para uso Habitacional	
Nombre:	Condominios Residenciales
Dirección:	Av. Ahorro de Energía N° 302
Colonia:	Uso Eficiente de la Energía
Ciudad:	México
Delegación y/o Municipio:	Cuauhtémoc
Entidad Federativa:	Distrito Federal
Código Postal:	06500
Ganancia de Calor permitida por esta norma (edificio para uso habitacional de referencia) (watts)	346 392
Ganancia de Calor de este Edificio (edificio para uso habitacional Proyectado) (watts)	287 483
Ahorro de Energía	
Ahorro de Energía de este Edificio	
17%	
0%10%20%30%40%50%60%70%80%90%100%	
Menor AhorroMayor Ahorro	
Fecha:	28 de septiembre de 2011
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:	Juan Pérez López UV/C-008
Importante	
Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.	

Ganancia de calor de la vivienda proyectada **IGUAL** a la ganancia de calor de la vivienda de referencia

$$Q_r = Q_p$$

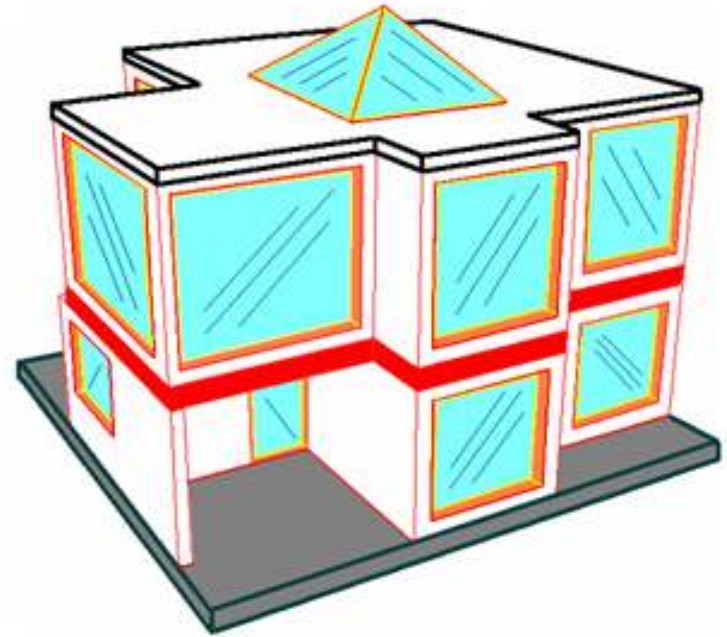
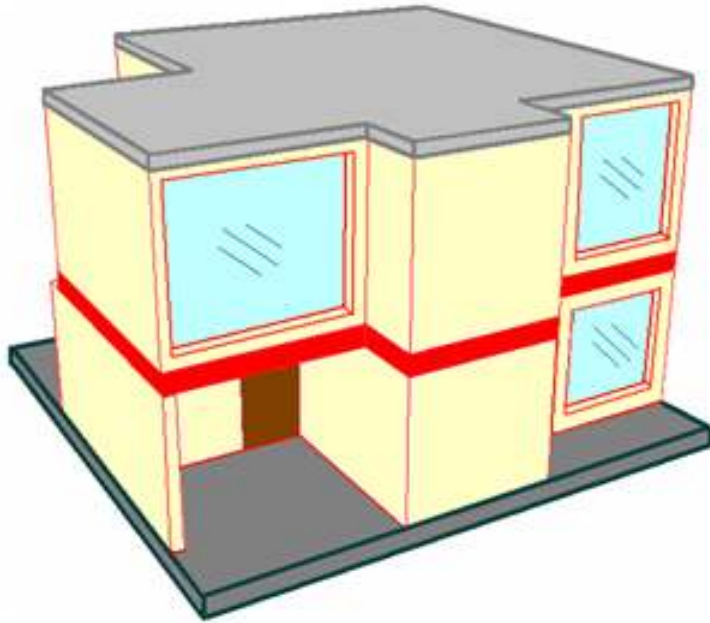


Ganancia de calor de la vivienda proyectada es **MAYOR** a la ganancia de calor de la vivienda de referencia.

Q_r

$<$

Q_p



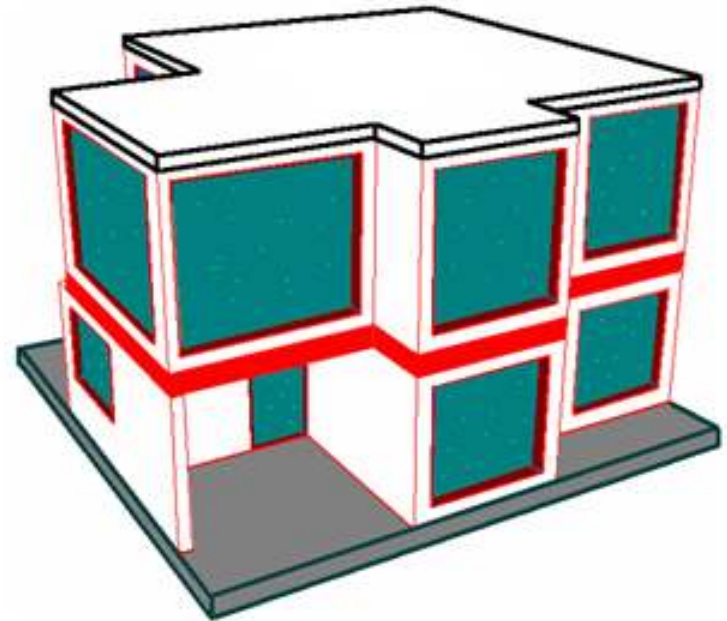
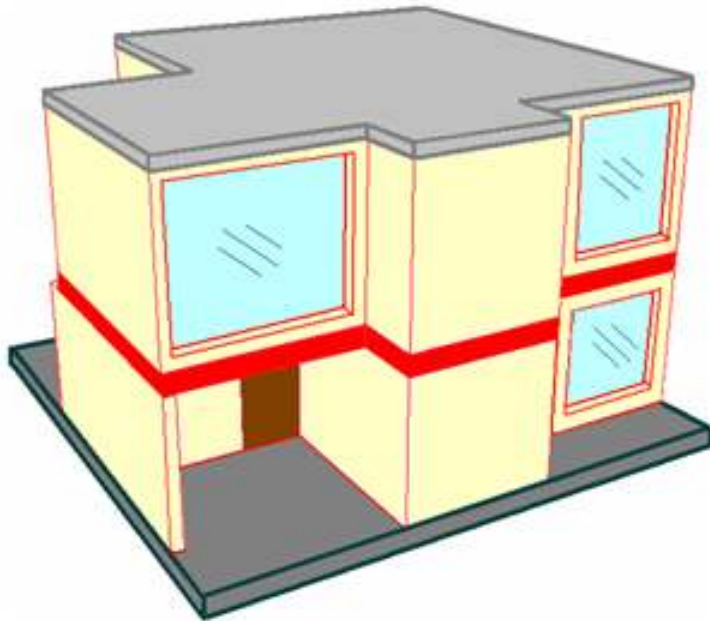
Vivienda con **un domo y las ventanas con vidrio sencillo.**

Ganancia de calor de la vivienda proyectada es **MENOR O IGUAL** a la ganancia de la vivienda de referencia.

Q_r

$\geq$

Q_p



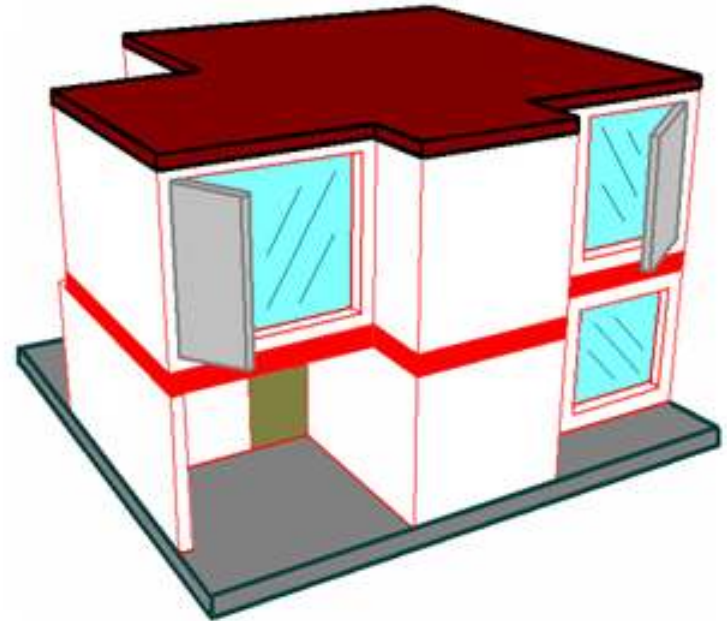
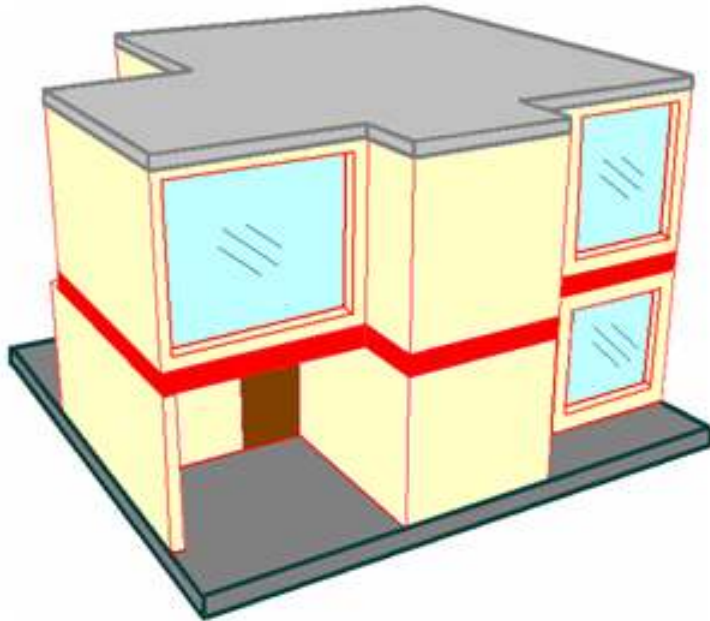
Vivienda con **Vidrios Opacos**

Ganancia de calor de la vivienda proyectada es **MENOR** a la ganancia de calor de la vivienda de referencia.

Q_r

$>$

Q_p



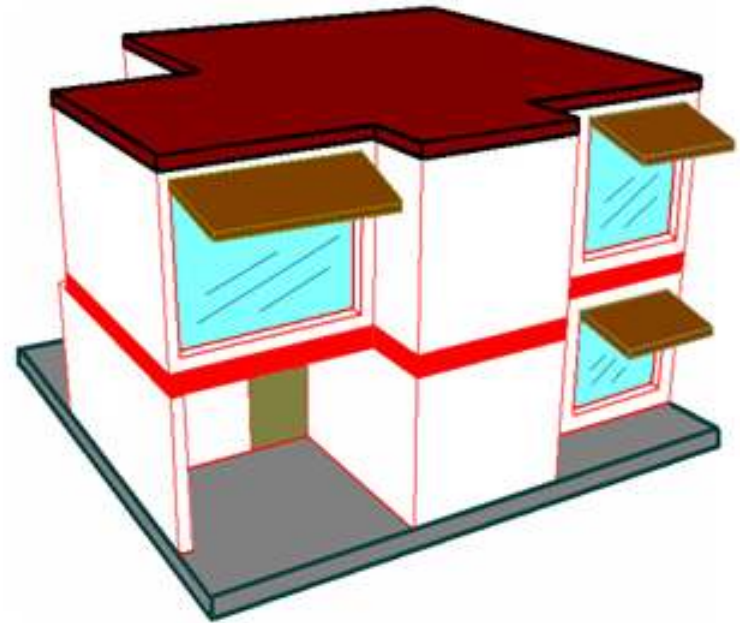
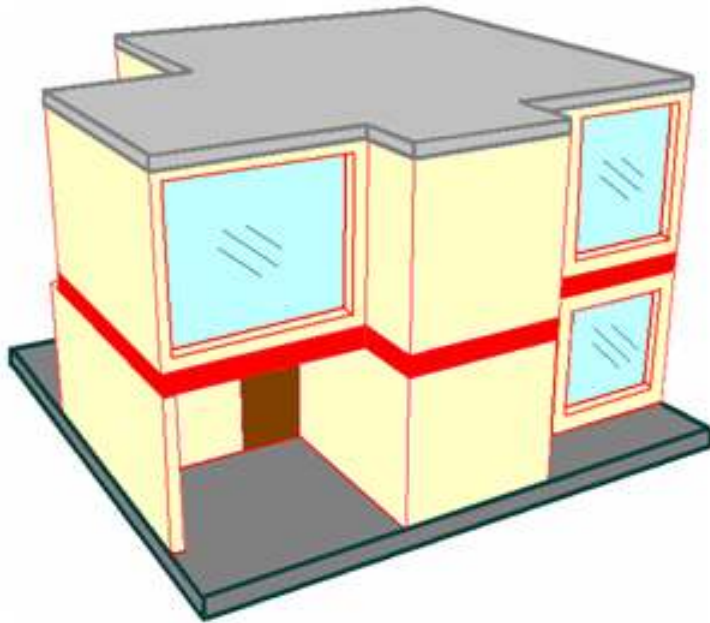
Vivienda con **Elementos Sombreadores (partesoles), y Techo Aislado.**

Ganancia de calor de la vivienda proyectada es **MENOR O IGUAL** a la ganancia de calor de la vivienda de referencia.

Q_r

$\geq$

Q_p

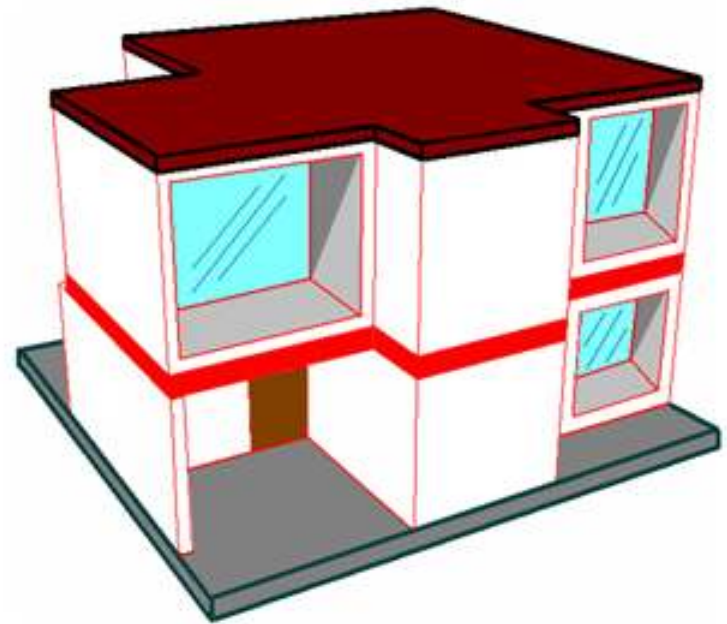
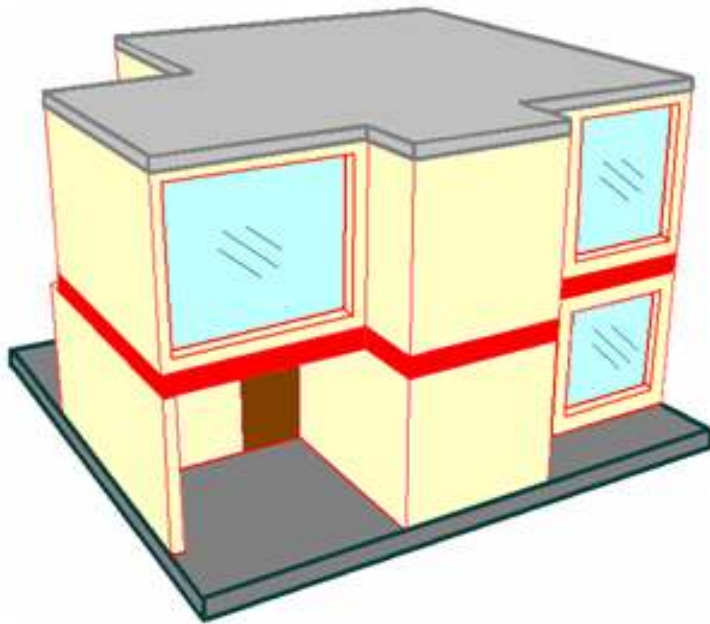


Vivienda proyectada con
Elementos Sombreadores
(volados) y **Techo**
Aislado.

Caso cuando la ganancia de calor del edificio proyectado es **MENOR** a la ganancia de calor del edificio de referencia.

Q_r $>$

Q_p



Vivienda con **Elementos Sombreadores (ventanas remetidas) Techo Aislado**



Sanciones

El incumplimiento de esta NOM se sancionará conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento de Construcción vigente y demás disposiciones legales aplicables.

Conclusiones

La NOM-020-ENER-2011...

- permitirá la construcción de viviendas con menor consumo de energía por concepto de acondicionamiento de aire, que se traduce en un mejor confort.
- es aplicable en cualquier sitio del país.
- no limita la creatividad de los diseñador de la vivienda.



NOM-018-ENER-2011,

**Aislantes térmicos para edificaciones.
Características y métodos
de prueba.**

Se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el 14/12/2012 y,
entró en vigor el 12/02/2012.

NOM-018-ENER-2011

Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece las características y métodos de prueba que deben cumplir los productos, componentes y elementos termoaislantes, para techos, plafones y muros de las edificaciones.

Campo de aplicación

Aplica a los productos, componentes y elementos que sean de fabricación nacional o de importación con propiedades de aislante térmico para techos, plafones y muros de las edificaciones, producidos y comercializados con ese fin, sin perjuicio de otros fines. Se excluyen los aislantes térmicos para cimentaciones.

Especificaciones

- **Densidad aparente**

El fabricante debe indicar la densidad aparente del material, producto, componente y elemento termoaislante. Esto se verifica de acuerdo al método de prueba correspondiente al tipo de material, producto, componente y elemento, indicado en la Tabla 1.

Especificaciones

- **Conductividad térmica**

El fabricante debe indicar la conductividad térmica del material, producto, componente y elemento termoaislante, medida a una temperatura media de 297 K (24°C).

Para los materiales termoaislantes en espesores fijos determinados, se debe indicar el valor de la resistencia térmica.

Especificaciones

- **Permeabilidad al vapor de agua**

El fabricante debe indicar la permeabilidad al vapor de agua del material, producto, componente y elemento termoaislante.

En materiales compuestos que llevan incorporada una lámina o barrera contra el vapor, se debe dar el valor de la resistencia al vapor o permeancia del conjunto, teniendo en cuenta que la resistencia es la propia del material sin incluir las juntas que eventualmente pueda tener el aislamiento. Esta especificación no aplica para materiales granulares.

Especificaciones

- **Adsorción de humedad y absorción de agua**

El fabricante debe indicar la adsorción de humedad y/o absorción de agua del material, producto, componente y elemento termoaislante.

Métodos de prueba

Tabla 1. Métodos de prueba

Propiedad	Método de prueba
Densidad aparente	NMX-C-125-ONNCCE-2010; NMX-C-126-ONNCCE-2010; NMX-C-213-ONNCCE-2010; NMX-C-258-ONNCCE-2010
Conductividad térmica	NMX-C-181-ONNCCE-2010; NMX-C-189-ONNCCE-2010
Permeabilidad al vapor de agua	NMX-C-210-ONNCCE-2010
Adsorción de humedad y absorción de agua	NMX-C-228-ONNCCE-2010

NOM-018-ENER-2011

Marcado

El fabricante o proveedor debe proporcionar un instructivo que indique las especificaciones, recomendaciones de uso, instalación y manejo del material; indicando como mínimo la conductividad térmica y/o resistencia térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, adsorción de humedad y/o absorción de agua.

NOM-018-ENER-2011

Marcado

La información comercial debe estar contenida en una etiqueta o marcado indeleble con caracteres legibles en idioma español, contenidos los siguientes datos:

- a) Nombre o razón social del fabricante y/o distribuidor.
- b) Leyenda “HECHO EN MEXICO” o país de origen.
- c) Conductividad térmica y/o, en el caso de productos cuyo espesor sea definido, el valor de la resistencia térmica que ofrece el producto, componente o elemento en la dirección y en función del espesor marcado en la etiqueta del envase.

NOM-018-ENER-2011

Marcado

- d) Indicación de la certificación del producto.
- e) Cantidad o contenido y características dimensionales.
- f) Advertencias de riesgos principales y medidas de precaución para el uso y conservación del producto.

Para productos a granel o aquellos que por su naturaleza no se le pueda adherir una etiqueta, los datos anteriores, se deben incluir en una ficha técnica anexa a la factura o remisión o impresos en la misma factura.

NOM-018-ENER-2011

Marcado

- d) Indicación de la certificación del producto.
- e) Cantidad o contenido y características dimensionales.
- f) Advertencias de riesgos principales y medidas de precaución para el uso y conservación del producto.

Para productos a granel o aquellos que por su naturaleza no se le pueda adherir una etiqueta, los datos anteriores, se deben incluir en una ficha técnica anexa a la factura o remisión o impresos en la misma factura.



www.conuee.gob.mx