



NOM-020-ENER-2011

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



Contenido

- Introducción
- Objetivo
- Campo de Aplicación
- Método de Cálculo
 - Edificio de Referencia
 - Edificio Proyectado
- Etiquetado
- Generales
- Ejemplo de Cálculo



NOM-020-ENER-2011

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía – CONUEE

Publicada en el DOF el 9 de Agosto 2011
En vigor desde el 9 de Diciembre 2011

Elaborada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (**CCNNPURRE**)



NOM-020-ENER-2011

(Primera Sección)

DIARIO OFICIAL

Martes 9 de agosto de 2011

NORMA Oficial Mexicana NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones.- Envoltente de edificios para uso habitacional.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-ENER-2011, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES.- ENVOLVENTE DE EDIFICIOS PARA USO HABITACIONAL.

EMILIANO PEDRAZA HINOJOSA, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, con fundamento en los artículos: 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 6, 7 fracción VII, 10, 11 fracciones IV y V y quinto transitorio de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, 38 fracción II, 40 fracciones I, X y XII, 41, 44, 45, 46, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3 fracción VI inciso c), 33, 34 fracciones: XIX, XX, XXII, XXIII y XXV, y 40 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-ENER-2011, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES.- ENVOLVENTE DE EDIFICIOS PARA USO HABITACIONAL

**La NOM-020-ENER-2011
Publicada en el Diario Oficial de la Federación**



Introducción

- Mejora el diseño térmico de edificios para uso habitacional
- Repercute en la demanda pico del sistema eléctrico
- Optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente
- Busca el ahorro de energía eléctrica por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento



Objetivo

- Limitar la ganancia de calor de los edificios para uso habitacional a través de su envolvente, tanto por **conducción** (a través de muros y losas) como por **radiación** (a través de ventanas).

Conducción y Radiación

- Las ganancias de calor por **conducción** dependen de los materiales de muros y techos
- y las ganancias de calor por **radiación** depende de las ventanas y su orientación





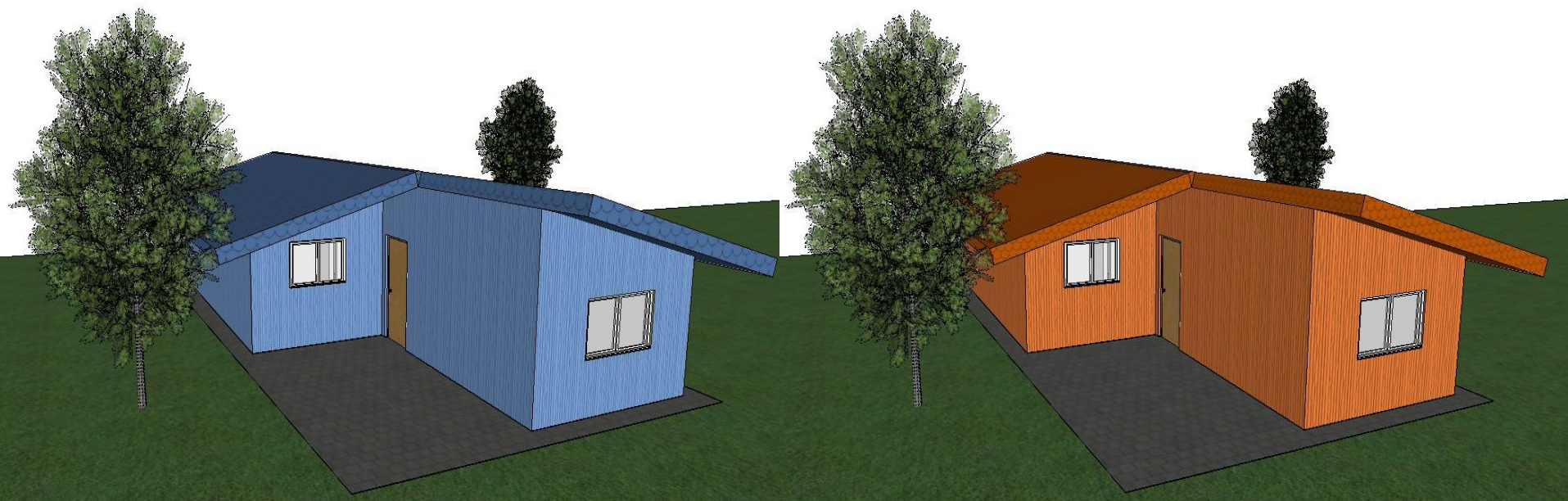
Campo de Aplicación

- Esta NOM aplica a todos los edificios nuevos para uso habitacional, y las ampliaciones de los edificios para uso habitacional existentes.
- Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta NOM, constituye el 90 por ciento o más del área construida, entonces ésta NOM aplica a la totalidad del edificio

Cumplimiento

Las ganancias de calor a través de la envolvente del **edificio proyectado** ϕ_p , debe ser menor o igual del **edificio de referencia** ϕ_r

$$\phi_p \leq \phi_r$$



Cumplimiento

Las ganancias de calor a través de la envolvente del **edificio proyectado** ϕ_p , debe ser menor o igual del **edificio de referencia** ϕ_r

ϕ_p

\leq

ϕ_r





Método de Cálculo

El cálculo del presupuesto energético de la NOM-020 sigue 5 pasos:

- Datos generales (Edificio **proyectado**)
- Valores para el cálculo de ganancia de calor a través de la envolvente (Apéndice A)
- Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones de la envolvente (Apéndice D)
- Cálculo comparativo de la ganancia de calor

$$\phi_p \leq \phi_r$$

- Resumen del cálculo



Características de Edificio de referencia

- Misma orientación, planta y elevación (áreas) y colindancia que el proyecto real.
- Ubicado sobre el suelo, sin tragaluz, y considera 10% de ventanas.
- Todos los valores del Edificio de Referencia están dados en la NOM-020 (Tabla 1, Apéndice A)

$$\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$$

ϕ_{rc} ganancia de calor del edificio de referencia por **conducción**, en W

ϕ_{rs} ganancia de calor del edificio de referencia por **radiación** solar, en W



Características de Edificio de **proyectado**

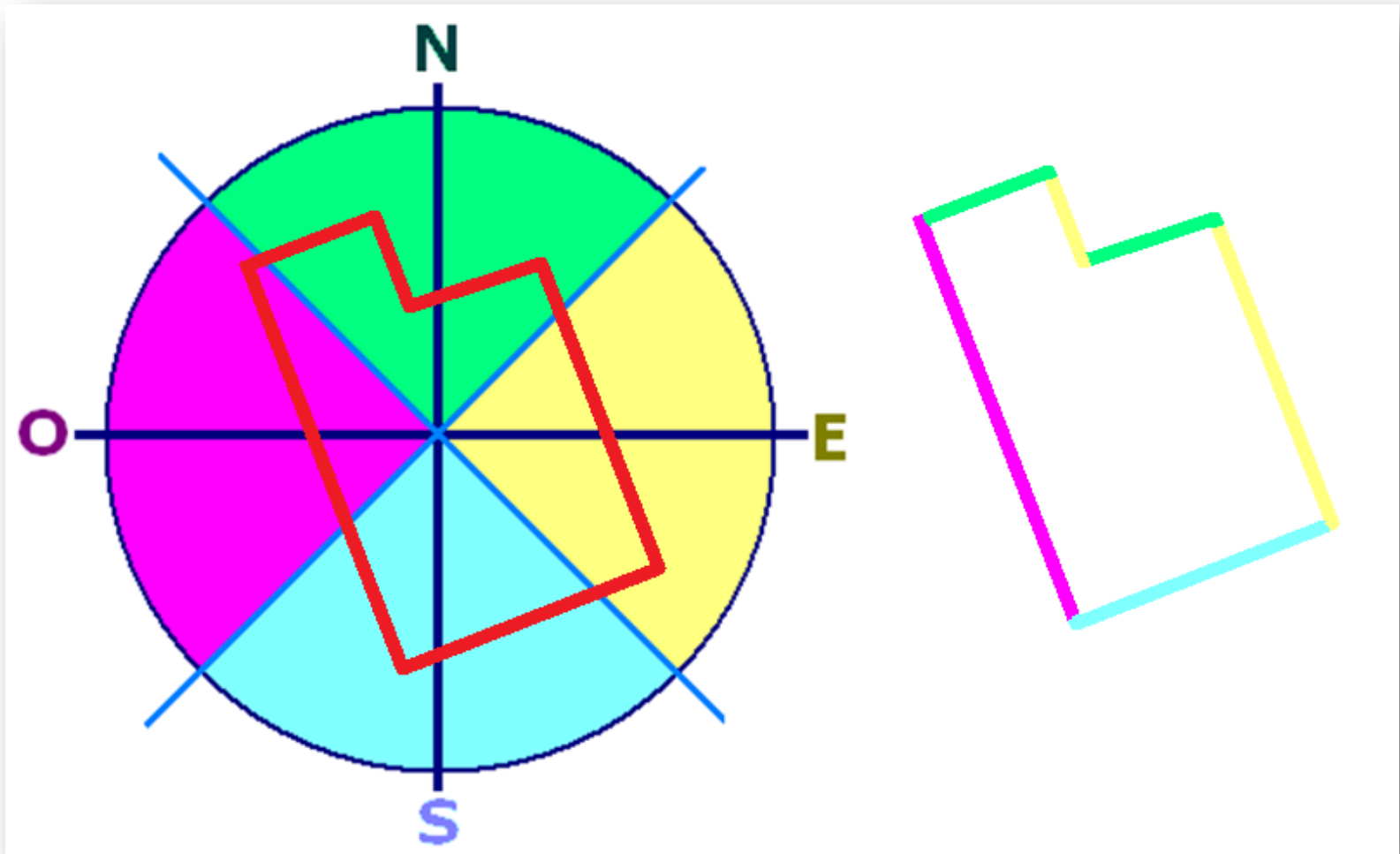
- Valores del Edificio **Proyectado** son los datos reales.
- Encontrar la adecuada combinación de materiales homogéneos o no homogéneos (conducción).
- Encontrar la adecuada orientación y/o soluciones de sombreado (radiación).

$$\Phi_p = \Phi_{pc} + \Phi_{ps}$$

Φ_{pc} ganancia de calor por **conducción** del edificio **proyectado**, en W

Φ_{ps} ganancia de calor por **radiación** solar del edificio **proyectado**, en W

Orientación



Edificio de referencia

$$\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$$

$$\phi_{rc} = \sum_{i=1}^5 \phi_{rci} \quad \phi_{rs} = \sum_{i=1}^5 \phi_{rsi}$$

Donde i son las diferentes orientaciones:

1 es Techo

2 es Norte

3 es Este

4 es Sur

5 es Oeste



Edificio de referencia

Ganancia de calor por **Conducción**

$$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

- K_j es el coeficiente global de transferencia de calor de la envolvente del edificio de **referencia j**
- Para las partes **opacas** el valor de K se determina según la tabla 1 (Apéndice A)
- Para las partes **transparentes** de los techos el valor de K es 5,952 W/m² K, y para las partes transparentes de las paredes es 5,319 W/m² K

Edificio de referencia

Ganancia de calor por **Conducción**

$$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

- **A_{ij}** es el área de cada parte de la envolvente *j*, con orientación *i*, en m²
- **t_{ei}** es el valor de la temperatura equivalente promedio, para la orientación *i*, determinado según la tabla 1, en °C
- **t** es el valor de temperatura interior del edificio para uso habitacional, determinada según la tabla 1 del apéndice A, en °C

Edificio de referencia

Ganancia de calor por Radiación

$$\phi_{rsi} = \sum_{i=1}^5 [Ar_i \times CSr_i \times FG_i]$$

- ϕ_{rsi} es la ganancia de calor por **radiación** solar a través de la parte transparente de la envolvente del edificio de **referencia**, con orientación i , en W
- CSr_i es el coeficiente de sombreado del vidrio empleado en el edificio de **referencia**, con orientación i , con valor de 1,0 para las paredes
- FG_i es la ganancia de calor solar por orientación, determinada según la tabla 1 (apéndice A), W/m²

Edificio de proyectado

$$\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$$

$$\phi_{pc} = \sum_{i=1}^6 \phi_{pci} \quad \phi_{ps} = \sum_{i=1}^5 \phi_{psi}$$

Donde i son las diferentes orientaciones:

1 es Techo

2 es Norte

3 es Este

4 es Sur

5 es Oeste

6 es superficie inferior



Edificio proyectado

Ganancia de calor por **Conducción**

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

- **K_j** es el coeficiente global de transferencia de calor de cada porción, determinado según el Apéndice B, en W/m²K
- **A_{ij}** es el área de la porción **j** con orientación **i**, en m²
- **t_{ei}** es el valor de la temperatura equivalente promedio, para la orientación **i**, según la tabla 1, en °C
- **t** es el valor de la temperatura interior del edificio para uso habitacional, según tabla 1, en °C



Edificio **proyectado**

Ganancia de calor por **Conducción**

Los valores del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones de la envolvente del edificio proyectado se determinarían según el Apéndice B, siguiendo la ecuación:

$$K = \frac{1}{M}$$

Donde:

- **K** es el coeficiente global de transferencia de calor de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie, en W/m^2K
- **M** es el aislamiento térmico total de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie, en m^2K/W



Edificio proyectado

Ganancia de calor por Radiación

$$\phi_{psi} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij}]$$

- j son las diferentes porciones transparentes
- A_{ij} es el área de la porción transparente j con orientación i , en m^2
- CS_j es el coeficiente de sombreado del vidrio de cada porción transparente, con valor adimensional entre 0 y 1
- FG_i es la ganancia de calor solar por orientación, determinada según la tabla 1 del apéndice A, en W/m^2
- SE_{ij} es el factor de corrección por sombreado exterior para cada porción transparente, determinado según el elemento utilizado para sombrear en la tabla 2, 3, 4 y 5, con valor adimensional entre 0 y 1



Edificio **proyectado**

Ganancia de calor por **Radiación**

Dada la necesidad de corrección de sombreado los valores del mismo se tomarán del Apéndice A.2

Estos valores se aplicarán en el paso 4.3 del Apéndice C “Formato para informar el cálculo del presupuesto energético”



Etiquetado

Los edificios incluidos en el campo de aplicación de esta NOM deben mostrar una etiqueta que proporcione a los usuarios la información de la ganancia de calor máxima permitida por la misma (edificio de **referencia**) y la ganancia de calor del edificio construido (edificio **proyectado**)

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	
Menor Ahorro Mayor 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.	

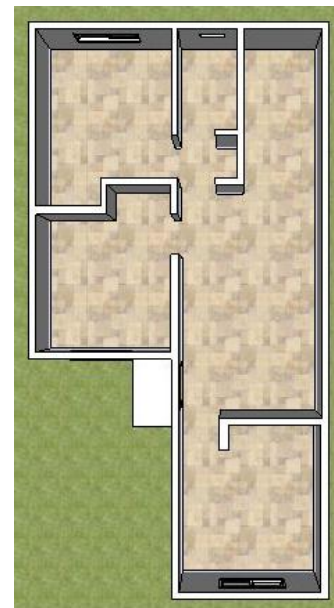
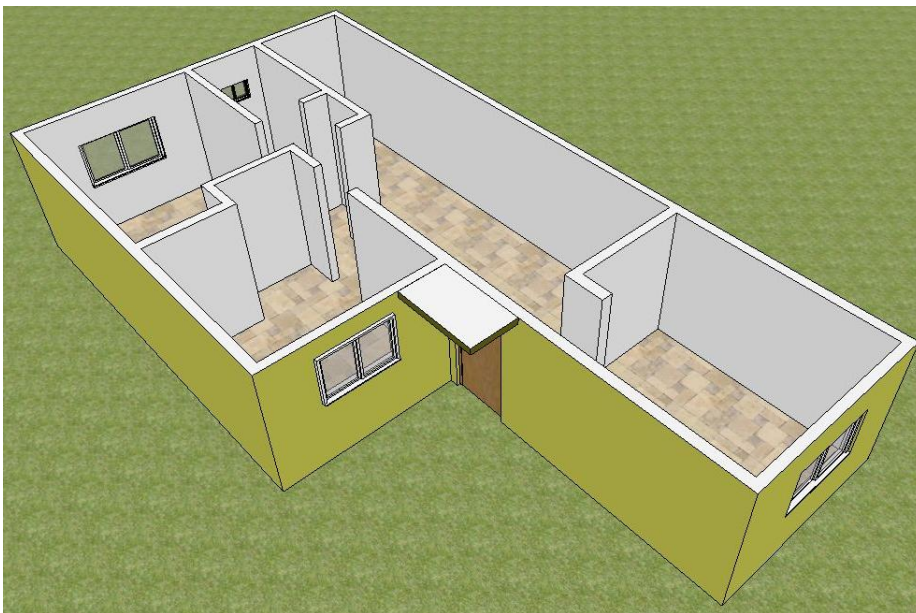


Generales

- En el Apéndice C se presentan los **formatos para reportar los resultados del presupuesto energético**. La Unidad de Verificación, acreditada y aprobada, es la responsable de verificar el cumplimiento con esta NOM.
- La **Secretaría de Energía**, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, es la autoridad a cargo de **vigilar el cumplimiento** de la presente NOM.
- **El incumplimiento de la presente 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.

Ejercicio de Cálculo

La AEAEE cuenta con una herramienta de cálculo que simplifica el proceso al hacer todos los cálculos necesarios con tan sólo dar algunos datos de entrada





Contacto



www.ahorroenergia.org.mx

Teléfonos: (55)91571166 ext. 395 y 396

Rochester 94 Col. Nápoles. Benito Juárez Ciudad de México, DF.

Eduardo L. González Artola

Líder del Comité de Normalización

comite.apoyo@ahorroenergia.org.mx

Celular: (81)1206-3556

Carlos Rivera Salinas

Presidente del Consejo de Directores

presidente@ahorroenergia.org.mx

Celular: (81)1325-0640

José Luis Cocho Roldán

Director General

jose.cocho@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)4193-5165

Ana Milena Avendaño Páez

Gerente de Operaciones

ana.avendano@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)1473-6175

Marco A. Villalobos Torres

Gerente Técnico

marco.villalobos@ahorroenergia.org.mx

Celular: (55)1044-5579