



fide
FIDEICOMISO PARA EL AHORRO
DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Evoluciona con energía



ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE

No. 4154

*SISTEMA DE LOSA A BASE DE
VIGUETA Y BOVEDILLA DE
POLIESTIRENO EXPANDIDO
(EPS)*

Revisión: 2

Fecha: 22-feb-2012

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	1 de 15

ÍNDICE

1. **OBJETIVO**
2. **ALCANCE**
3. **FAMILIA DE PRODUCTOS**
4. **DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN**
 - 4.1 Registro de producto
 - 4.2 Informe de pruebas
 - 4.3 Certificados de conformidad
 - 4.4 Imágenes o dibujos
 - 4.5 Comprobante de afiliación a una Cámara o Asociación
 - 4.6 Catálogo comercial
 - 4.7 Logotipos
5. **EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MÉTODOS DE PRUEBA**
 - 5.1 Valores límite permisibles de Resistencia térmica
 - 5.2 Tipo Aislamiento Superior Continuo (A. S. C.)
 - 5.3 Tipo Aislamiento Inferior Continuo (A. I. C.)
 - 5.3.1 Modelos consecuentes del Tipo Aislamiento Inferior Continuo
 - 5.4 Resistencia térmica mínima del sistema
 - 5.4.1 Tablas de referencia
 - 5.4.1.1 Para A. I. C.
 - 5.4.1.2 Para A. S. C.
 - 5.5 Método de prueba
 - 5.6 Valores permisibles de Resistencia térmica de la capa de compresión
 - 5.7 Valores permisibles de Resistencia térmica de la vigueta
 - 5.8 Valores permisibles de Resistencia térmica de la placa y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)
 - 5.9 Factores de convección
 - 5.10 Método de prueba del sistema vigueta- bovedilla
6. **SEGURIDAD**
 - 6.1 Bovedilla
7. **CALIDAD**
 - 7.1 Bovedilla
 - 7.1.1 Métodos de prueba
 - 7.2 Vigueta
8. **ETIQUETADO SELLO FIDE**
9. **VALORES DE GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS**
10. **VERIFICACIÓN**
 - 10.1 Lugar y fecha de muestreo
 - 10.2 Tamaño de la muestra
 - 10.3 Colocación de la etiqueta Sello FIDE
 - 10.4 Testificación de pruebas
11. **REVALIDACIÓN**
12. **NORMAS APLICABLES**
 - 12.1 Normas nacionales
 - 12.2 Otros documentos y normas
13. **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	2 de 15

1. OBJETIVO

Este documento establece los criterios y los límites de las Características Energéticas que deben cumplir los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**, para obtener la Licencia para el Uso del distintivo de garantía de eficiencia energética, denominado "Sello FIDE".

2. ALCANCE

Esta especificación es aplicable a los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**, esta última con densidades de 12 y 15 kg / m³, empleados en cubiertas (cimentación, entrepiso y azotea) térmicas para vivienda.

Para cualquier otro sistema el requisito es que cumpla con el contenido de esta especificación

3. FAMILIA DE PRODUCTOS

Los modelos de **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)** se pueden agrupar en Familias cuando varios (no importa la cantidad) modelos de ellos tienen los mismos componentes que contribuyen a la eficiencia energética. Se debe elegir un modelo representativo de la familia (normalmente es al que se le efectuaron las pruebas), el cual recibirá el nombre de **Modelo Base**, el resto de los modelos de la familia se nombrarán **Modelos Consecuentes**. Ver inciso 5.

4. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

La Empresa que solicite la Licencia para el Uso del Sello FIDE para sus productos, debe presentar al FIDE, los siguientes documentos:

4.1 Registro de producto por Modelo Base de la familia de productos a certificar completamente requisitada.

4.2 Informe de Pruebas de los Modelos Base con apego a los métodos establecidos en las normas vigentes, indicadas en los incisos 5.5, 5.10, 7.1.1 y 7.2 que permiten verificar el cumplimiento de las características energéticas, de seguridad y calidad respectivamente.

Los Informes de Prueba deben ser firmados por el signatario autorizado y realizados en un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (**ema**) o en caso de no existir laboratorio acreditado, podrá ser emitido por un laboratorio extranjero acreditado por un organismo equivalente a la **ema**.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	3 de 15

4.3 Certificados de conformidad de todos los modelos con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-018-ENER vigente, lo cual permitirá verificar la legalidad de la fabricación y venta de su producto en nuestro país.

4.4 Imágenes o dibujos esquemáticos de los Modelos Base de los productos, indicando las partes principales y de sustitución.

4.5 Comprobante de afiliación de la Empresa a alguna de las Cámaras o Asociaciones Nacionales descritas a continuación:

Cámaras:

CANACINTRA Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

CMIC Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Asociaciones:

AEAEE Asociación de Empresas para Ahorro de Energía en la Edificación.

AMFATAFM Asociación Mexicana de Fabricantes de Aislamientos Térmicos y Acústicos de Fibras Minerales.

AMERIC Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción.

ANIVIP Asociación Nacional de Industriales de Vigueta Pretensada A.C.

AMTPEAC Asociación Mexicana de Transformadores de Poliestireno Expandible, A.C.

4.6 Catálogo comercial vigente, indicando los productos a calificar.

4.7 Logotipos en alta resolución (300 dpi) de la Empresa y de las Marcas de los productos.

5. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MÉTODOS DE PRUEBA

5.1 Valores Límite Permisibles de Resistencia térmica

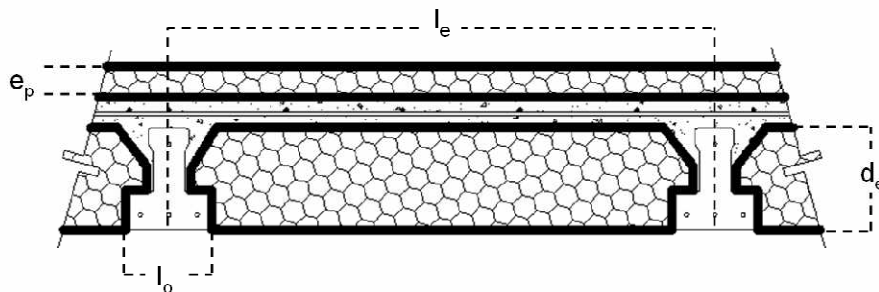
Los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**, deben presentar valores iguales o mayores a lo indicado en las tablas siguientes:

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	4 de 15

De acuerdo a la posición en la cual se lleva a cabo el aislamiento térmico, se tiene dos Modelos Base de los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**

5.2 Tipo Aislamiento Superior Continuo (A.S.C.)

El constructor es responsable de garantizar la vida útil, durabilidad y seguridad estructural del sistema cuando la placa de poliestireno expandido esté colocada sobre la losa.



5.3 Tipo Aislamiento Inferior Continuo (A.I.C.)

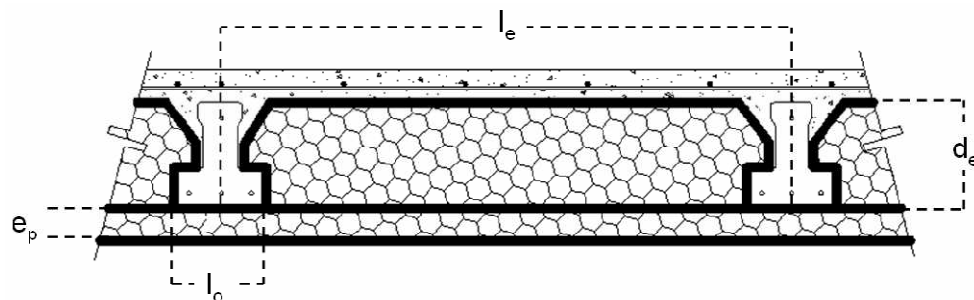


Figura 2. Aislamiento Inferior Continuo (A.I.C)

Donde:

e_{ps} : Espesor de la placa aislante superior continuo de EPS

e_{pi} : Espesor de la placa aislante inferior continuo de EPS

l_e : Distancia entre ejes, entre vigas

l_o : Ancho de la vigueta

d_e : altura o peralte de la bovedilla

5.3.1 Modelos Consecuentes del Tipo Aislamiento Inferior Continuo:

a)

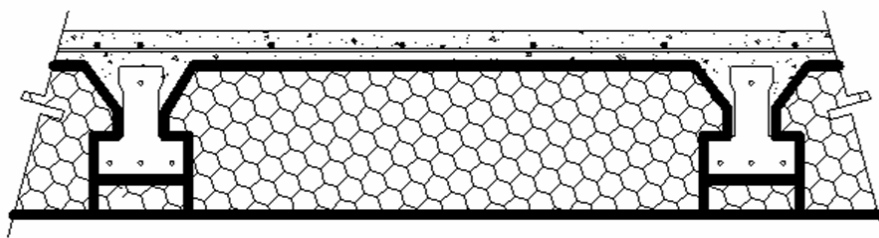


Figura 3. Modelo Consecuente A.I.C, con un tira de EPS que cubre la vigueta

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	5 de 15

b)

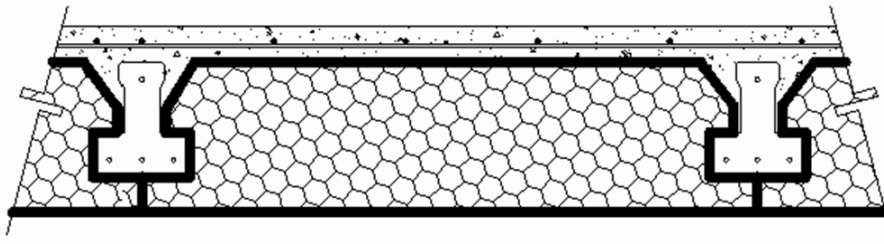


Figura 4. Modelo Consecuente A.I.C, con placa integrada a la bovedilla

Nota: Para los Tipos de Aislamiento Inferior y/o Superior Continuo se debe asegurar la continuidad del aislamiento.

5.4 Resistencia térmica mínima del sistema

5.4.1 Tablas de referencia:

Estas tablas sirven como referencia para la determinación de los valores de la Tabla 1.

Tabla 1. Resistencia térmica mínima del sistema

Sistema	Valor R mínimo $m^2 K / W$ ($h ft^2 F / BTU$)
Tipo A.S.C.	1.409 (8.0)
Tipo A.I.C	2.096 (11.9)

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	6 de 15

5.4.1.1 Para Aislamiento Inferior Continuo

Tabla 2. Resistencia térmica

$m^2 K / W$
 $(ft^2 \text{ } ^\circ F h / Btu)$

- Densidad de la bovedilla de EPS: 12 kg/m^3
- Densidad mínima de la placa aislante inferior continua de EPS: 12 kg/m^3

e cm (pulg)	d _e cm (pulg)	l _o cm (pulg)	l _e cm (pulg)			
			60 (23.62)	65 (25.59)	70 (27.56)	75 (29.53)
5.08 (2)	10 (3.94)	11 (4.33)	2.10 (11.92)	2.13 (12.09)	2.16 (12.27)	2.19 (12.43)
		12 (4.72)	2.07 (11.74)	2.10 (11.90)	2.13 (12.07)	2.15 (12.22)
	12 (4.72)	11 (4.33)	2.19 (12.44)	2.23 (12.66)	2.27 (12.86)	2.30 (13.06)
		12 (4.72)	2.15 (12.23)	2.19 (12.43)	2.22 (12.62)	2.26 (12.81)
	15 (5.91)	11 (4.33)	2.33 (13.23)	2.38 (13.50)	2.42 (13.75)	2.47 (14.00)
		12 (4.72)	2.28 (12.96)	2.33 (13.21)	2.37 (13.45)	2.41 (13.69)
	17 (6.69)	11 (4.33)	2.42 (13.76)	2.48 (14.06)	2.53 (14.35)	2.58 (14.63)
		12 (4.72)	2.37 (13.45)	2.42 (13.73)	2.47 (14.01)	2.52 (14.28)
	20 (7.87)	11 (4.33)	2.56 (14.55)	2.63 (14.90)	2.69 (15.24)	2.74 (15.57)
		12 (4.72)	2.50 (14.19)	2.56 (14.52)	2.61 (14.84)	2.67 (15.16)

Donde:

- e_{pi}: Espesor de la placa aislante inferior continuo de EPS
l_e: Distancia entre ejes, entre vigas
l_o: Ancho de la vigueta
d_e: altura o peralte de la bovedilla

Nota: En caso de que las medidas d_e y l_e no coincidan con los valores de la Tabla 2, se deberá de utilizar el valor inferior inmediato de la misma Tabla 2.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	7 de 15

Tabla 3. Resistencia térmica

$m^2 K / W$
($ft^2 \text{ } ^\circ F h / Btu$)

- Densidad de la bovedilla de EPS: 15 kg/m^3
- Densidad mínima de la placa aislante inferior continua de EPS: 15 kg/m^3

e_p cm (pulg)	d_e cm (pulg)	l_o cm (pulg)	l_e cm (pulg)			
			60 (23.62)	65 (25.59)	70 (27.56)	75 (29.53)
No Cumple	10 (3.94)	11 (4.33)	1.86 (10.58)	1.90 (10.77)	1.93 (10.94)	1.96 (11.11)
		12 (4.72)	1.83 (10.40)	1.86 (10.57)	1.89 (10.74)	1.92 (10.90)
	12 (4.72)	11 (4.33)	1.96 (11.12)	2.00 (11.33)	2.03 (11.54)	2.07 (11.75)
		12 (4.72)	1.92 (10.89)	1.96 (11.10)	1.99 (11.30)	2.02 (11.49)
3.81 (1.5)	15 (5.91)	11 (4.33)	2.10 (11.91)	2.15 (12.19)	2.19 (12.45)	2.24 (12.71)
		12 (4.72)	2.05 (11.64)	2.10 (11.89)	2.14 (12.14)	2.18 (12.38)
	17 (6.69)	11 (4.33)	2.19 (12.45)	2.25 (12.75)	2.30 (13.05)	2.35 (13.34)
		12 (4.72)	2.14 (12.13)	2.19 (12.42)	2.24 (12.70)	2.29 (12.98)
	20 (7.87)	11 (4.33)	2.33 (13.24)	2.40 (13.61)	2.46 (13.96)	2.52 (14.30)
		12 (4.72)	2.27 (12.87)	2.33 (13.21)	2.39 (13.55)	2.44 (13.87)
508 (2)	10 (3.94)	11 (4.33)	2.21 (12.55)	2.24 (12.73)	2.27 (12.90)	2.30 (13.08)
		12 (4.72)	2.18 (12.36)	2.21 (12.53)	2.24 (12.70)	2.27 (12.86)
	12 (4.72)	11 (4.33)	2.30 (13.08)	2.34 (13.30)	2.38 (13.51)	2.42 (13.71)
		12 (4.72)	2.27 (12.86)	2.30 (13.06)	2.34 (13.26)	2.37 (13.46)
	15 (5.91)	11 (4.33)	2.45 (13.88)	2.49 (14.15)	2.54 (14.41)	2.58 (14.67)
		12 (4.72)	2.40 (13.60)	2.44 (13.86)	2.48 (14.10)	2.53 (14.35)
	17 (6.69)	11 (4.33)	2.54 (14.41)	2.59 (14.72)	2.65 (15.02)	2.70 (15.31)
		12 (4.72)	2.48 (14.09)	2.53 (14.38)	2.58 (14.67)	2.63 (14.94)
	20 (7.87)	11 (4.33)	2.68 (15.21)	2.74 (15.57)	2.81 (15.92)	2.87 (16.26)
		12 (4.72)	2.61 (14.84)	2.67 (15.18)	2.73 (15.51)	2.79 (15.83)

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	8 de 15

Donde:

e_{pi} : Espesor de la placa aislante inferior continuo de EPS

l_e : Distancia entre ejes, entre vigas

l_o : Ancho de la vigueta

d_e : altura o peralte de la bovedilla

Nota: En caso de que las medidas d_e y l_e no coincidan con los valores de la Tabla 3, se deberá de utilizar el valor inferior inmediato de la misma Tabla 3.

5.4.1.2 Para Aislamiento Superior Continuo

Tabla 4. Resistencia térmica

$m^2 K / W$

($ft^2 \text{ } ^\circ F h / Btu$)

- Densidad de la bovedilla de EPS: 12 kg/m^3
- Densidad mínima de la placa aislante superior de EPS: 15 kg/m^3

e cm (pulg)	d_e cm (pulg)	l_o cm (pulg)	l_e cm (pulg)			
			60 (23.62)	65 (25.59)	70 (27.56)	75 (29.53)
2.54 (1)	10 (3.94)	11 (4.33)	1.51 (8.59)	1.55 (8.77)	1.58 (8.94)	1.60 (9.10)
		12 (4.72)	1.48 (8.41)	1.51 (8.58)	1.54 (8.74)	1.57 (8.90)
	12 (4.72)	11 (4.33)	1.61 (9.12)	1.64 (9.33)	1.68 (9.53)	1.71 (9.73)
		12 (4.72)	1.57 (8.90)	1.60 (9.10)	1.64 (9.29)	1.67 (9.48)
	15 (5.91)	11 (4.33)	1.75 (9.91)	1.79 (10.17)	1.84 (10.43)	1.88 (10.67)
		12 (4.72)	1.70 (9.63)	1.74 (9.88)	1.78 (10.13)	1.83 (10.36)
	17 (6.69)	11 (4.33)	1.84 (10.43)	1.89 (10.73)	1.94 (11.02)	1.99 (11.30)
		12 (4.72)	1.78 (10.12)	1.83 (10.41)	1.88 (10.68)	1.93 (10.95)
	20 (7.87)	11 (4.33)	1.98 (11.22)	2.04 (11.57)	2.10 (11.91)	2.16 (12.25)
		12 (4.72)	1.91 (10.86)	1.97 (11.19)	2.03 (11.51)	2.08 (11.83)

Donde:

e_{ps} : Espesor de la placa aislante superior continuo de EPS

l_e : Distancia entre ejes, entre vigas

l_o : Ancho de la vigueta

d_e : altura o peralte de la bovedilla

Nota: En caso de que las medidas d_e y l_e no coincidan con los valores de la Tabla 4, se deberá de utilizar el valor inferior inmediato de la misma Tabla 4.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	9 de 15

Tabla 5. Resistencia térmica

$m^2 K / W$

$(ft^2 \text{ } ^\circ F h / Btu)$

- Densidad de la bovedilla de EPS: 15 kg/m^3
- Densidad mínima de la placa aislante superior de EPS: 15 kg/m^3

e cm (pulg)	d _e cm (pulg)	l _o cm (pulg)	l _e cm (pulg)			
			60 (23.62)	65 (25.59)	70 (27.56)	75 (29.53)
2.54 (1)	10 (3.94)	11	1.52 (8.62)	1.55 (8.80)	1.58 (8.98)	1.61 (9.15)
		12	1.49 (8.43)	1.52 (8.61)	1.55 (8.77)	1.57 (8.93)
	12 (4.72)	11	1.61 (9.15)	1.65 (9.37)	1.69 (9.58)	1.72 (9.79)
		12	1.57 (8.93)	1.61 (9.13)	1.64 (9.33)	1.68 (9.53)
	15 (5.91)	11	1.75 (9.95)	1.80 (10.22)	1.85 (10.49)	1.89 (10.74)
		12	1.70 (9.67)	1.75 (9.93)	1.79 (10.18)	1.84 (10.42)
	17 (6.69)	11	1.85 (10.48)	1.90 (10.79)	1.95 (11.09)	2.01 (11.38)
		12	1.79 (10.17)	1.84 (10.46)	1.89 (10.74)	1.94 (11.02)
	20 (7.87)	11	1.99 (11.28)	2.05 (11.64)	2.11 (11.99)	2.17 (12.34)
		12	1.92 (10.91)	1.98 (11.25)	2.04 (11.58)	2.10 (11.91)

Donde:

e_{ps}: Espesor de la placa aislante superior continuo de EPS

l_e: Distancia entre ejes, entre vigas

l_o: Ancho de la vigueta

d_e: altura o peralte de la bovedilla

Nota: En caso de que las medidas d_e y l_e no coincidan con los valores de la Tabla 5, se deberá de utilizar el valor inferior inmediato de la misma Tabla 5.

5.5 Método de Prueba.

Los métodos de prueba a utilizarse para comprobar los valores de Resistencia térmica y/o Conductividad térmica deben basarse en las pruebas establecidas en la norma **NOM-018- ENER “Aislantes Térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba”** en la norma NMX de transmisión térmica correspondiente, indicadas en el cuadro siguiente:

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	10 de 15

Características Energéticas	Método de prueba normalizado
Conductividad Térmica	ASTM C 518 "Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat flow Meter Apparatus" ASTM C 177 "Test Method for Steady-State Heat Flux Measurement and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus" NMX C 181 "Materiales Termoaislantes. Transmisión térmica en estado estacionario (medidor de flujo de calor). Método de Prueba" NMX C 189 "Materiales termoaislantes. Transmisión térmica (aparato de placa caliente aislada). Método de Prueba"
Resistencia Térmica	ASTM C 177 "Test Method for Steady-State Heat Flux Measurement and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus" ASTM C 518 "Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by means of the Heat flow Meter Apparatus" ASTM C 1114 "Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Thin-Heater Apparatus" ASTM C 1363 "Test Method for Thermal Performance of Building Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus"

Nota:

Según el tipo de producto se debe aplicar el método más apropiado

5.6 Valores permisibles de Resistencia térmica de la capa de compresión

La fuente de información para calcular este concepto es la norma NOM-008-ENER "Eficiencia energética en edificaciones. Características, límites y métodos de prueba". Apéndice D Informativo, Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos materiales.

El promedio de Conductividad térmica de los 4 tipos de concreto indicados es de 1.075 W /m K

Por otro lado, la (Asociación Nacional de Poliestireno Expandido. España) ANAPE en su manual de Guía de aplicaciones de aislamiento en la edificación el valor de Conductividad térmica que se le otorga al forjado es de 0.95 W / m K, uniendo ambos criterios, se utiliza el valor de Conductividad térmica de 1.00 W / m K mediante la fórmula: $R = e / k$, se determina la resistencia térmica de la capa de compresión, en donde:

R Resistencia térmica
 e Espesor
 K Conductividad térmica

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	11 de 15

5.7 Valores permisibles de Resistencia térmica de la vigueta

Se toma como consideración general que las viguetas están hechas de concreto, con la misma Conductividad térmica que la capa de compresión.

5.8 Valores permisibles de Resistencia térmica de placa y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)

El valor de Conductividad térmica depende de la densidad del poliestireno expandido utilizado para la fabricación de la placa y la bovedilla.

En el caso de las tablas de referencia se utilizaron las densidades de 12 y 15 Kg / m³ con una Conductividad térmica de 0.039 y 0.037 W / m K respectivamente.

5.9 Factor de convección

Aunado a la resistencia que los materiales tienen, para el flujo de calor, es necesario considerar los efectos de convección que se llevan a cabo en la parte exterior e interior, en la interacción de la envolvente con el aire. Para tomar en consideración estos factores es necesario agregar un valor de resistencia térmica de 1.178 m K / W

5.10 Método de prueba del sistema vigueta- bovedilla.

La evaluación será por cálculo de la Resistencia térmica del sistema considerando las "R"s parciales, con las certificaciones vigentes de la bovedilla y de la vigueta.

En caso de utilizar membrana asfáltica como impermeabilizante en la conformación del sistema vigueta-bovedilla, para el cálculo de la Resistencia térmica se debe utilizar, de acuerdo a la norma NOM-008-ENER una Conductividad térmica de 0.170 W / m K

Asimismo para el yeso de acuerdo a la Guía de aplicaciones de Aislamiento en la Edificación, emplea como valor de Conductividad térmica de 0.30 W / m K

6. SEGURIDAD

6.1 Bovedilla

La **bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**, debe cumplir con los siguientes requisitos de seguridad:

- Los establecidos en la NMX-C-406 "Industria de la Construcción – Sistemas de Vigueta y Bovedilla y Componentes prefabricados similares para losas – Especificaciones y Métodos de Prueba" vigente con excepción del valor de Resistencia a la flexión mínima de 125 kg, conforme al método de prueba de la Norma Española UNE 53981:98 vigente.
- Autoextinguible (en un futuro se establecerán los parámetros de acuerdo a la norma ASTM E84)

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	12 de 15

c) Para la fabricación de las bovedillas y placas aislantes térmicas de EPS el porcentaje máximo de material de espuma de EPS reciclado (recuperado) será del 15%, de acuerdo a la práctica en la industria, debiendo ser éste reciclado también material de EPS 100% autoextinguible.

7. CALIDAD

7.1 Bovedilla

La **bovedilla de poliestireno expandido (EPS)**, debe cumplir con las características de calidad aplicables según la norma ASTM C-578 “Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation” vigente para los Tipos de EPS XI (12 kg / m³) y I (15 kg / m³).

7.1.1 Métodos de prueba

Los métodos de prueba a utilizarse para comprobar los valores de las características indicadas en el inciso anterior deben basarse en lo establecido en las normas ASTM C-578 “Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation” vigente para los Tipos de EPS XI (12 kg / m³) y I (15 kg / m³), así como las pruebas indicadas en Método de Prueba”; NMX-C-126 “Industria de la Construcción – Materiales Termoaislantes en forma de bloque o placa – Densidad- Determinación”; NMX-C-210 “Industria de la Construcción – Materiales Termoaislantes – Velocidad de Transmisión de Vapor de Agua – Método de Prueba” ; NMX-C-228 “ Industria de la Construcción – Materiales Termoaislantes – Adsorción de Humedad – Método de Prueba”

7.2 Vigüeta

La vigüeta debe cumplir con las características de calidad ofrecidas según la norma NMX-C-406 “Industria de la Construcción. Sistemas de Vigüeta y Bovedilla y componentes prefabricados similares para losas – Especificaciones y Métodos de Prueba, vigente.

8. ETIQUETADO “SELLO FIDE”

La empresa debe colocar la etiqueta del Sello FIDE sobre los catálogos, empaques y/o productos de los **Sistemas de losa a base de vigüeta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)** calificados, respetando la propuesta de colocación aprobada por el FIDE y las indicaciones citadas en el “Manual de Formulación y Aplicación de la Etiqueta del Sello FIDE”.

9. VALORES DE GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

En base a los valores obtenidos en las pruebas realizadas, la empresa debe establecer los valores de garantía de las Características Energéticas de los **Sistemas de losa a base de vigüeta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)** calificados. El valor de garantía “R” ofrecido por la empresa, debe ser igual o mayor al límite del Sello FIDE.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	13 de 15

10. VERIFICACIÓN

La verificación consiste en comprobar las Características Energéticas y la colocación de la etiqueta del Sello FIDE en determinados modelos de productos calificados y esta verificación, puede aplicarse en cualquier momento, durante el periodo de vigencia de la Licencia para el Uso del Sello FIDE.

10.1. Lugar y fecha de muestreo

El muestreo de los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)** a evaluar se realiza por un representante del FIDE durante el periodo de la Licencia para el Uso del Sello FIDE, con plena aceptación de la empresa, ya sea en la fábrica, almacén o centro de distribución en la fecha que el FIDE lo determine con o sin previo aviso.

10.2. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra lo define el FIDE, en función de la cantidad de modelos calificados, similitud en su diseño y fabricación, magnitud del consumo y cantidad de centros de

distribución, así como de la apreciación que obtenga el FIDE del control de calidad del fabricante en los **Sistemas de losa a base de vigueta y bovedilla de poliestireno expandido (EPS)** a evaluar.

10.3. Colocación de la etiqueta Sello FIDE.

El FIDE verifica el cumplimiento de la colocación de la etiqueta Sello FIDE en la muestra seleccionada y de acuerdo con lo estipulado en el inciso 8 de esta especificación.

10.4. Testificación de pruebas.

Para comprobar, en la muestra seleccionada por el FIDE, el cumplimiento con los valores límite y de garantía de las Características Energéticas, la empresa debe efectuar las pruebas correspondientes, en presencia de un representante del FIDE, en un laboratorio acreditado por la **ema** o en un laboratorio extranjero, acreditado por un organismo equivalente a la **ema**.

11. REVALIDACIÓN

Para efectos de Revalidación de la Licencia para el Uso del Sello FIDE, esta Especificación se aplica totalmente con excepción de los incisos, 4.1, 4.4 y 4.7.

12. NORMAS APLICABLES

12.1. Normas nacionales

NOM 018 ENER Aislantes Térmicos para Edificaciones, Características, Límites y Métodos de Prueba.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	14 de 15

NMX C 126	Industria de la Construcción. Materiales termoaislantes en forma de bloque o placa.
NMX C 181	Industria de la Construcción. Materiales termoaislantes. Transmisión térmica en estado estacionario (medidor de flujo de calor). Método de Prueba.
NMX C 189	Materiales termoaislantes. Transmisión térmica (aparato de placa caliente aislada). Método de Prueba.
NMX-C-210	Materiales Termoaislantes – Velocidad de Transmisión de Vapor de Agua – Método de Prueba
NMX-C-228	Materiales Termoaislantes – Adsorción de Humedad – Método de Prueba”
NMX C 406	Industria de la Construcción. Sistemas de Vigueta y Bovedilla y componentes prefabricados similares para losas – Especificaciones y Métodos de Prueba.
NOM-008-ENER	Eficiencia energética en edificaciones. Características, límites y métodos de prueba. Apéndice D Informativo, Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos materiales.

12.2. Otros documentos y normas

ASTM C 518	Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat flow Meter Apparatus.
ASTM C 177	Test Method for Steady-State Heat Flux Measurement and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.
ASTM C 1114	Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Thin-Heater Apparatus.
ASTM C 1363	Test Method for Thermal Performance of Building Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus.
ASTM C 578	Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation
ASTM E 84	Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
UNE 53981	Bovedillas de poliestireno expandido (EPS) para forjados unidireccionales con viguetas prefabricadas.

REVISIÓN		ESPECIFICACIÓN SELLO FIDE No. 4154	HOJA
2	22 feb 2012	SISTEMA DE LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)	15 de 15

13. GLOSARIO DE TERMINOS

Para efecto de esta especificación son validas las definiciones que se establecen en los documentos y normas que se listan en el inciso 12 de esta especificación.

Bovedilla: componente fabricado con poliestireno expandido que se utiliza como relleno ligero y cimbra muerta para adaptarse a las secciones de vigueta, ya sea pretensada, de alma abierta o colada en obra, entre otras.

Vigueta: componente estructural prefabricado de sección constante para resistir el peso y la flexión del sistema de losa.

Poliestireno expandido (EPS): Termoaislante elaborado a partir de resina de poliestireno por proceso de expansión previa y moldeo en forma discontinua, produciendo una espuma rígida de estructura celular cerrada.

Aislamiento Inferior Continuo (AIC): modelo Base en el cual el aislamiento se lleva a cabo por la parte interior de la losa.

Aislamiento Superior Continuo (ASC): modelo Base en el cual el aislamiento se lleva a cabo por la parte superior de la losa.

Capa de compresión: elemento de la losa que sirve para integrar monolíticamente las viguetas y los cerramientos, es una capa de concreto colado en obra.

Nota importante

Esta especificación está sujeta a modificaciones, en función del avance tecnológico existente en el país, siendo el FIDE el único con atribuciones para efectuar los cambios que se consideren convenientes.

Revisión	Fecha	Concepto
0	1-abr-09	Emisión
1	6-abr-09	Modificaciones de forma en los incisos 2, 5.5, 5.6, 5.7,5.10 y 12
2	9-feb-12	Revisión por cambio de imagen y editorial