



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE PROGRAMA DE ACCIÓN EMPRESARIAL EN MATERIA AMBIENTAL

CFEctiva empresarial

Diseño Bioclimático y Aplicación de Aislamiento Térmico.



Vivir Mejor



Opciones para Enfrentar el Cambio Climático

Evitar la Deforestación e Incrementar la Forestación y Reforestación



Desarrollo de Fuentes Alternativas de Energía



La Eficiencia Energética se plantea como una de las opciones más viables tanto por el Potencial de Ahorro de Energía como por otros Beneficios



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor



Vivienda Sustentable

Una Vivienda Sustentable es aquella que tiene un mayor aprovechamiento de los recursos climáticos y energéticos del lugar para que en forma natural alcance el confort deseado, lo logran consumiendo menos energía que las viviendas convencionales y reduciendo la dependencia de medios artificiales de refrigeración y calefacción. Además, genera beneficios para la economía y la salud, de esta forma contribuyendo al desarrollo integral de las familias.

CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Distribución de Consumo Energía en el Hogar

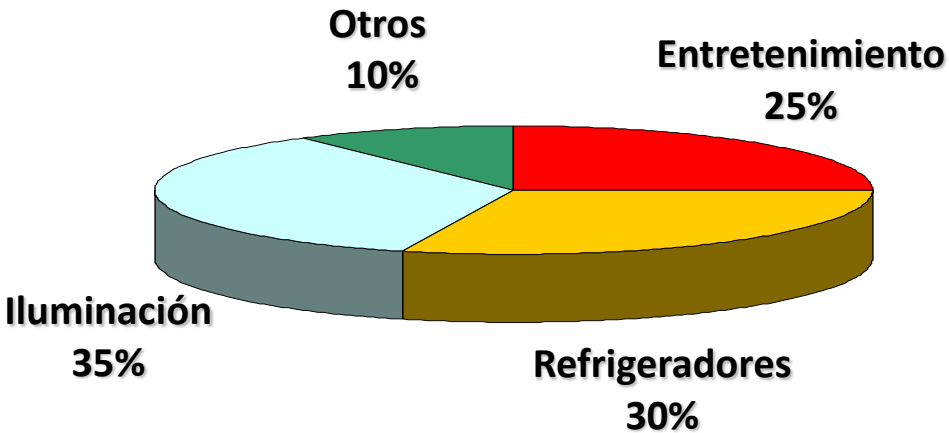


CFE Una empresa de clase mundial

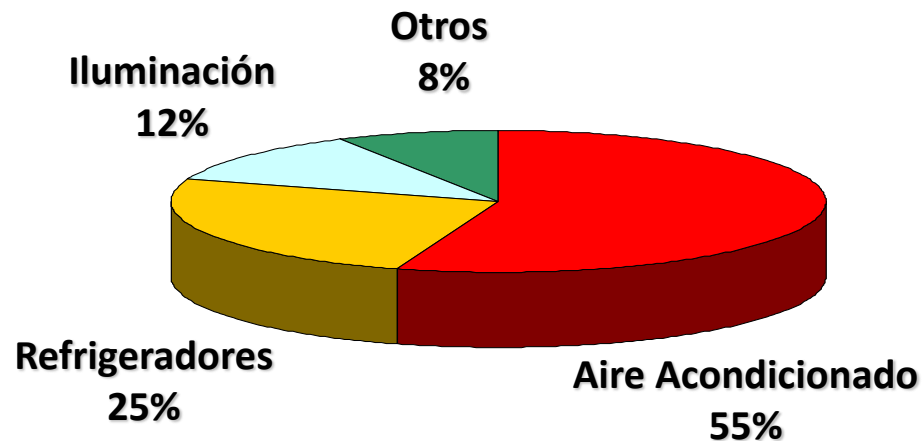
PAESE Programa de Atención al Usuario del Servicio al Cliente

CFEctiva empresarial

Clima Templado



Clima Cálido

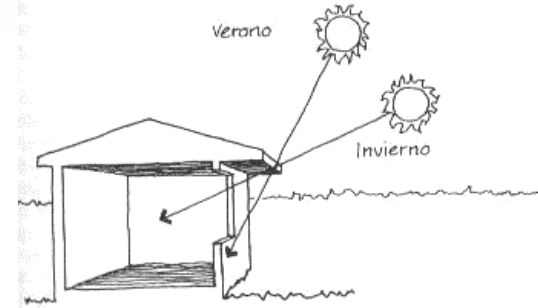
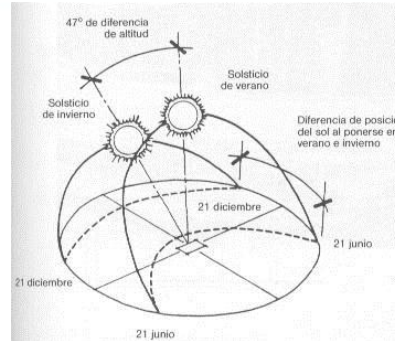
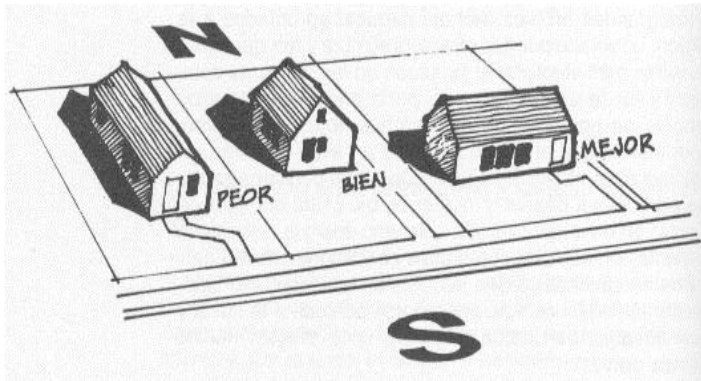


Vivir Mejor

Medidas de Diseño Bioclimático



Orientación de la vivienda (muros y ventanas)

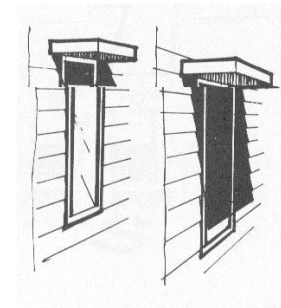


a empresa
fase mundial

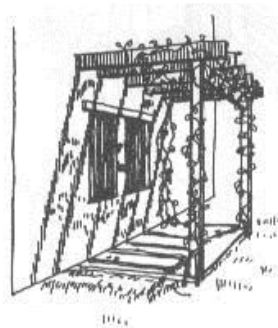
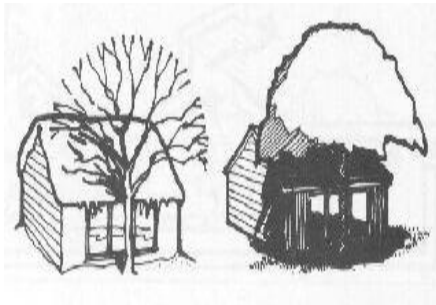


empresarial

Uso de parasoles o persianas



Colocación de árboles, arbustos y enredaderas



Color de tejados y muros para evitar ganancia de calor



Vivir Mejor

Beneficios de Equipos y Materiales



Refrigerador

- ✓ Ahorro promedio del 40% de energía eléctrica con relación a los equipos convencionales



Lámparas Fluorescentes Compactas

- ✓ Duran hasta 10 veces más que los focos incandescentes
- ✓ Ahorran hasta un 75% de energía eléctrica



Equipos de Aire Acondicionado Eficientes

- ✓ Ahorran hasta un 40% de energía eléctrica con relación a los equipos convencionales



Aislamiento Térmico

- ✓ Mantienen una temperatura de confort en el interior de la vivienda
- ✓ Ahorro promedio del 25% de energía eléctrica sobre el consumo del aire acondicionado

Ventanas Térmicas de Doble Cristal:

- ✓ Evitan la entrada de calor o frío al interior de la vivienda.
- ✓ Ahorro promedio de 5 a 10% de energía eléctrica sobre el consumo del aire acondicionado



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento Térmico

Un aislante térmico es un material usado en la construcción y caracterizado por su alta resistencia térmica, establece una barrera al paso del calor, entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura

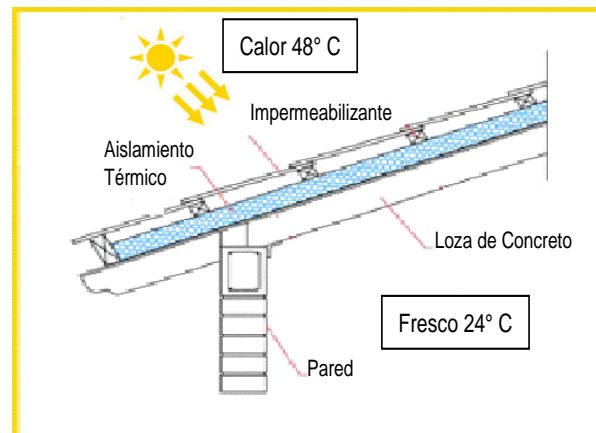
El ahorro promedio con un sistema de aislamiento térmico es del 25% de energía eléctrica sobre el consumo del aire acondicionado.

Los aislamientos, en la construcción, son los sistemas de protección desarrollados para el aumento de confort que deben reunir las viviendas, el cual consiste en poner barreras a los agentes climatológicos. concretamente, a la lluvia, frío, calor y a los ruidos.



Tipos de Aislamiento Térmico:

- Poliestireno Expandido
- Poliestireno Extruido
- Poliuretano
- Fibra mineral de roca
- Fibra de Vidrio



Programas de Aplicación de Aislamiento Térmico



1.- Se realizó en 2001 un **Proyectos Demostrativos** en 14 casas para la aplicación de aislamiento térmico en el techo de viviendas ubicadas en la ciudad de Mérida Yucatán.

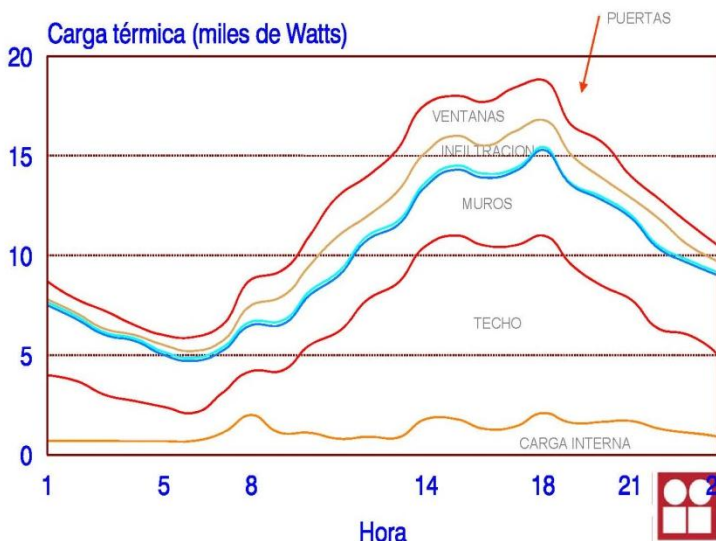
2.- Posteriormente se lleva acabo el **Programa PFAEE** aplicando aislamiento térmico durante 2002 - 2006

CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial

Comportamiento Térmico de una Vivienda



Techos de loza de concreto



Región	Aislamiento Térmico	
	millones \$	Acciones
Noroeste	168	16,888
Sureste	5	458
Golfo Norte	21	2,125
Norte	57	5,497
Peninsular	0.15	23
Oriente	2	291
Centro Sur	0.17	14
San Luis Potosí	0.37	50
Total	\$ 253.3	25,346



Vivir Mejor

Programas de Aplicación de Aislamiento Térmico



3. Se identifica una nueva área de oportunidad de ahorro de energía eléctrica en el sector de construcción de nuevas viviendas ya que no incluían medidas eficientes.

CFE Una empresa de clase mundial

FIDE inicia en 2004 el **Programa de Financiamiento para Incorporación de Medidas de Ahorro de Energía Eléctrica en Nuevas Viviendas** en colaboración con el Infonavit

PAESE

CFE activa empresarial

Ciudad	Aislamiento Térmico Acciones	Tipo de Aislamiento Térmico Aplicado	Espesor (in)
	Torreon, Coahuila		
Ciudad Juarez, Chihuahua	85	Poliestireno Expandido	2.00
Cancun, Quintana Roo	70	Poliuretano Esparado	1.25
Nuevo Laredo, Tamaulipas	107	Poliestireno Expandido	2.00
Hermosillo, Sonora	150	Poliuretano Esparado	1.25
Total	612		

Premio Nacional de Vivienda



Premio Nacional de Vivienda 2008



Vivir Mejor

Sistema Constructivo de Vigueta y Bovedilla



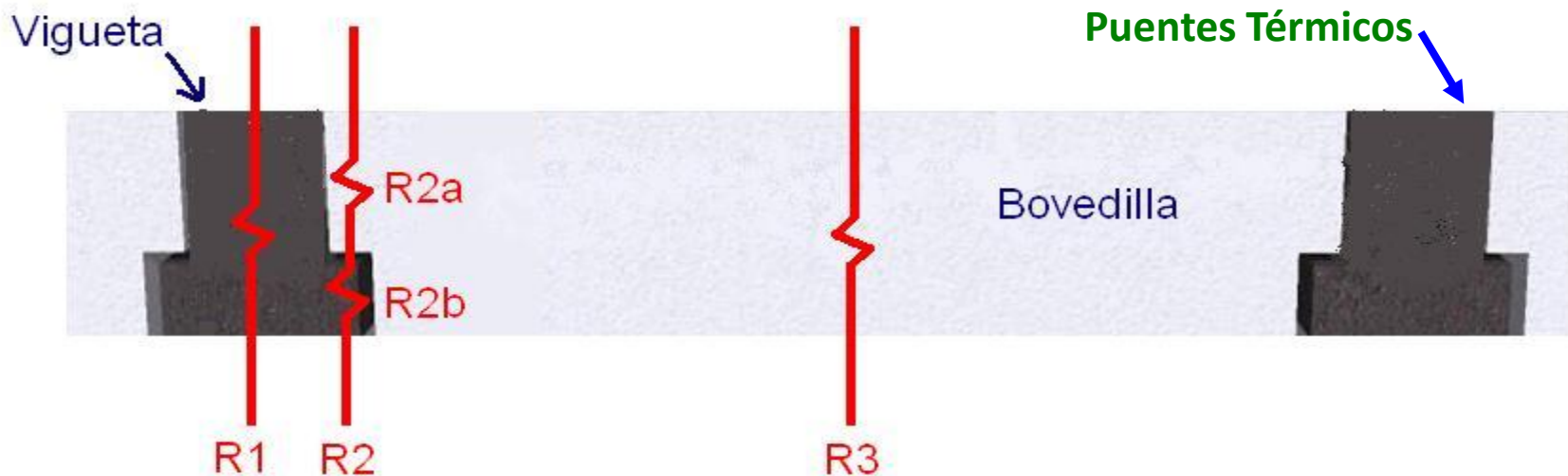
CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial

El sistema Vigueta y Bovedilla presenta 3 diferentes resistencias térmicas debido a que no existe una uniformidad de materiales en todos los puntos de la losa.

Este sistema nos permite proporcionar mejores condiciones térmicas al interior de la vivienda, sin embargo aproximadamente el 30 % del área de losa esta conformada por viguetas de concreto en donde la resistencia es baja por lo cual se debe aislar con un material adicional.



Sistema Constructivo de Vigueta y Bovedilla

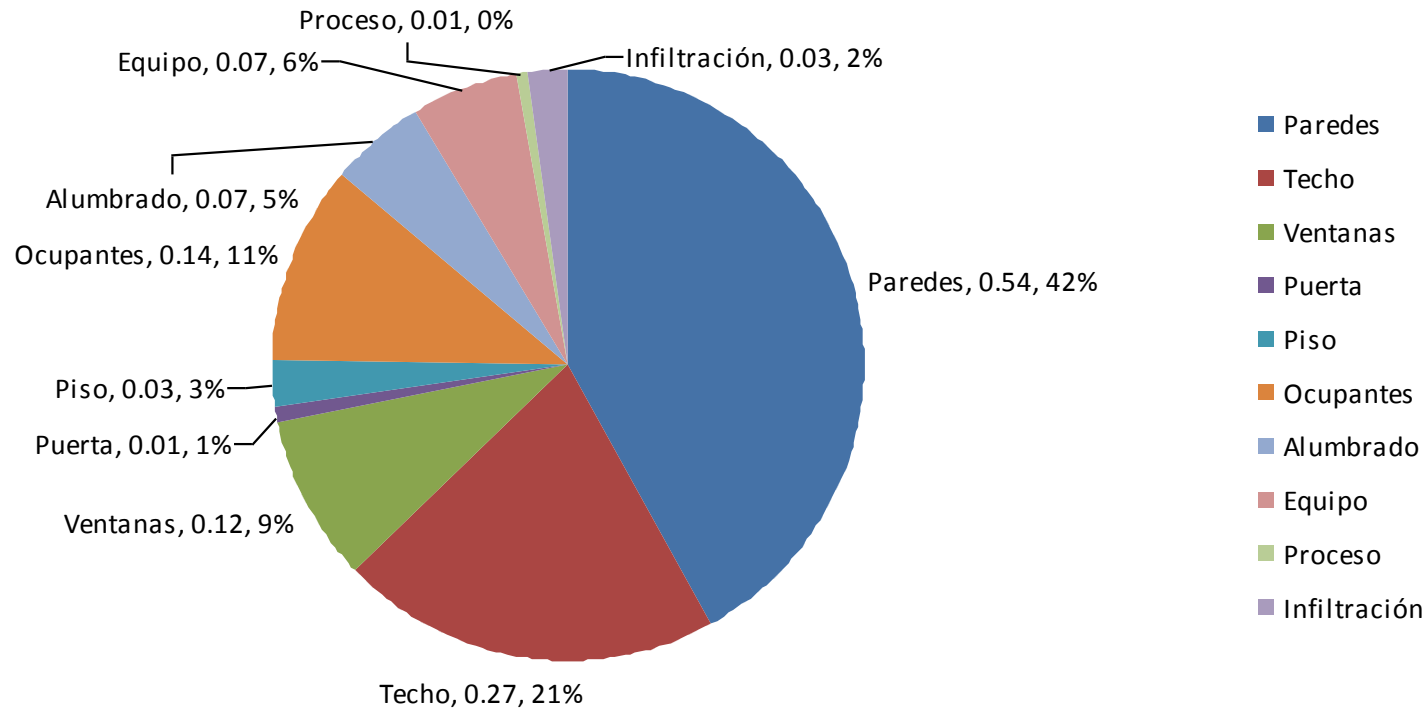


CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial

Calor Sensible, vivienda 40 m2 (Toneladas)



Fuente: Centro de Ahorro de Energía Tecnológico de Monterrey



Análisis en Ciudades de Clima Cálido



Análisis de un grupo de 30 Usuarios inscritos en el Programa PFAEE dos ciudades de clima cálido diferentes condiciones de humedad



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE PROGRAMA DE PROMOCIÓN AL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

CFEctiva empresarial

Villahermosa, Tab.

- 15 usuarios sustituyeron equipos de aire acondicionado
- 5 de ellos, además, aplicaron aislamiento térmico



Hermosillo, Son.

- 11 usuarios sustituyeron equipos de aire acondicionado
- 1 de ellos aplicó también aislamiento térmico
- 4 solo aplicaron aislamiento térmico



Resultados del Estudio



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFEctiva empresarial

Aplicación de Aislamientos Térmicos y Sustitución de Aire Acondicionado



PROMEDIOS

Ahorro de energía eléctrica

40.4%

Recuperación de la inversión

2.1 AÑOS

Cuando se sustituyen equipos de la misma capacidad y características, y se aísla sólo el espacio acondicionado,



Evaluación de Consumo Aplicación Aislamiento Térmico

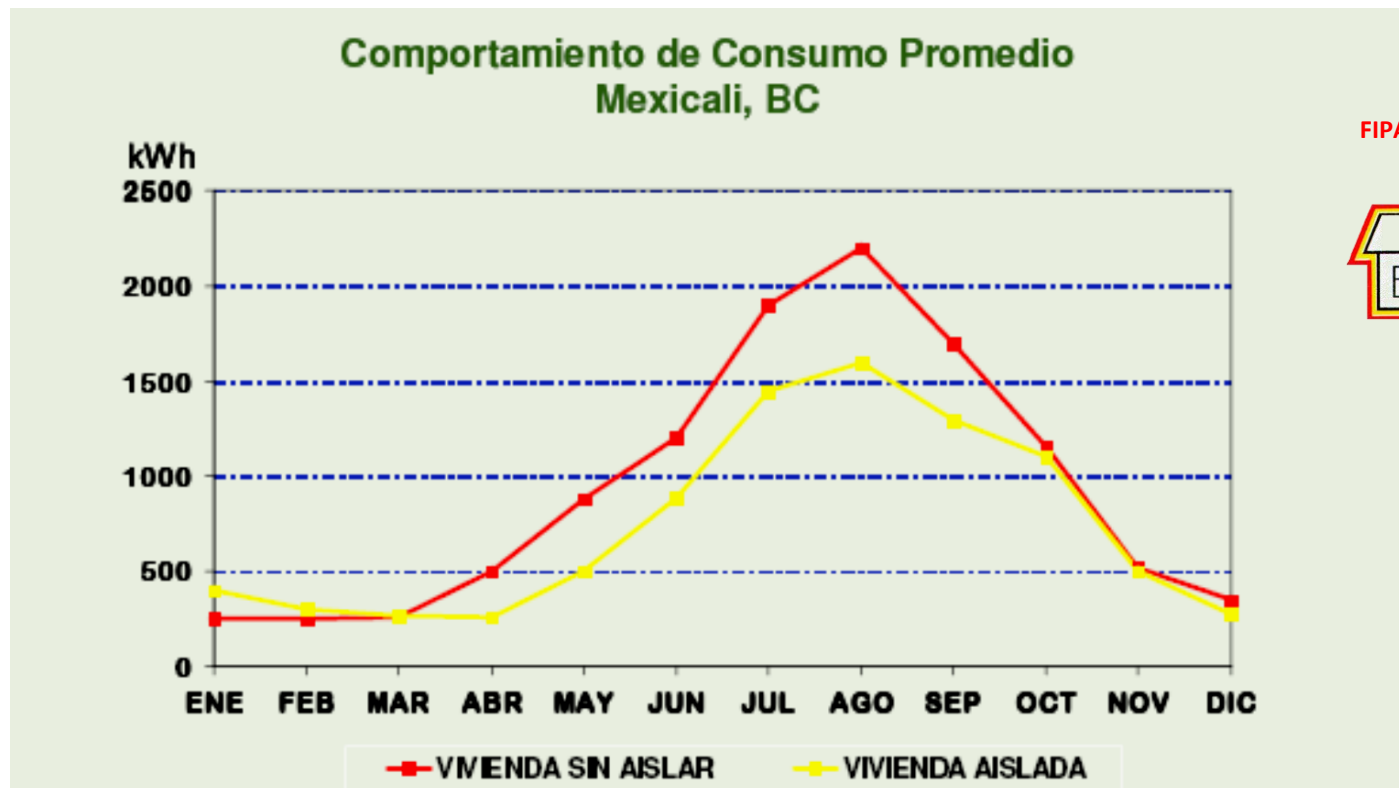


Ejemplo de la diferencia de consumos de energía eléctrica presentados en una vivienda de Mexicali Baja California antes y después de la aplicación de aislamiento térmico

CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial



FIPATERM



Ha aplicado aislamiento térmico en más de 87 mil viviendas



Vivir Mejor

Normatividad



*Todos los productos que se ofrezcan con propiedades de aislante térmico para techos, plafones y muros de las edificaciones, producidos y comercializados con ese fin, **deben mostrar el certificado de cumplimiento con la norma oficial mexicana NOM-018-ENER-1997NORMA***

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las características y métodos de prueba que deben cumplir los materiales, productos, componentes y elementos **termoaislantes**, para techos, plafones y muros de las edificaciones.

NORMA MEXICANA NMX-C-460-ONNCCE-2009

Declaratoria de vigencia publicada en el DOF el día **18 de agosto de 2009**

“INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN – AISLAMIENTO TÉRMICO

–VALOR “R” PARA LAS ENVOLVENTES DE VIVIENDA POR ZONA TÉRMICA

PARA LA REPÚBLICA MEXICANA -ESPECIFICACIONES Y VERIFICACIÓN”

CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

NMX-C-460-ONNCCE-2009

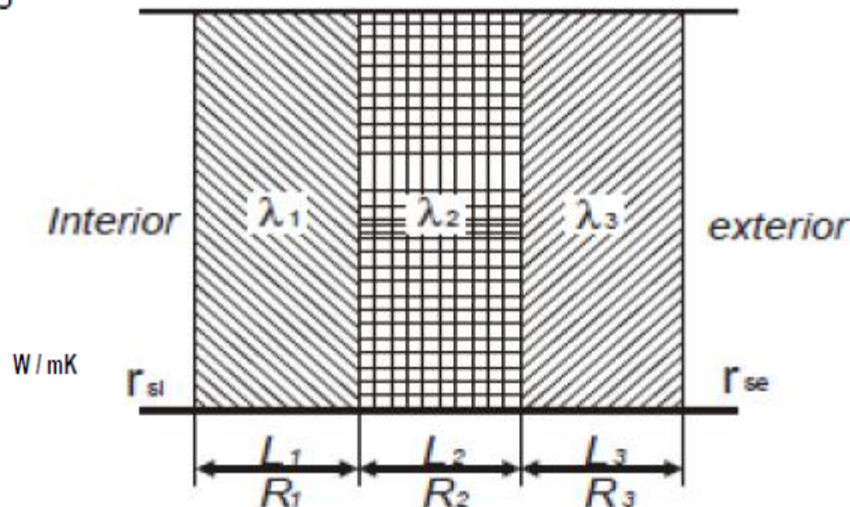


TABLA 2.- Resistencia Térmica Total (Valor "R") de un elemento de la envolvente

Zona Térmica No.	Techos m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Muros m ² K / W (ft ² h °F / BTU)			Entrepisos Ventilados m ² K / W (ft ² h °F / BTU)		
	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía	Minima	Habitabilidad	Ahorro de Energía
1	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	NA	NA	NA
2	1,40 (8,00)	2,10 (12,00)	2,65 (15,00)	1,00 (5,70)	1,10 (6,00)	1,40 (8,00)	0,70 (4,00)	1,10 (6,00)	1,20 (7,00)
3A, 3B y 3C	1,40 (8,00)	2,30 (13,00)	2,80 (16,00)	1,00 (5,70)	1,23 (7,00)	1,80 (10,00)	0,90 (5,00)	1,40 (8,00)	1,60 (9,00)
4A, 4B y 4C	1,40 (8,00)	2,65 (15,00)	3,20 (18,00)	1,00 (5,70)	1,80 (10,00)	2,10 (12,00)	1,10 (6,00)	1,80 (10,00)	1,90 (11,00)

Nota 4: 1 m² K / W = 5,68 ft² h °F / BTU

$$K = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_n}{\lambda_n}}$$



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFE activa empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento en Losas de concreto con Placas de Polistireno Expandido 15 KG/M3, DE 1.5" de espesor



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE PROMUEVE EL USO DE ENERGIA EN SU SECTOR CLAVADO

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento en Losas de Concreto con Fibra de Vidrio en Plafón de tablero de Yeso



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE PROMOVEMOS EL USO DEL PRODUCTO MÁS EFICIENTE

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento en Losas de Concreto con Espuma de Poliuretano Espreado



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE
PROGRAMA ALTERNATIVO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DEL SECTOR ELÉCTRICO

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento en Losas de Concreto con Mezcla de perlita Expandida



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE
PROGRAMA ALTERNATIVO DE ENERGIA EN LAS ZONAS CLASIFICADAS

CFEctiva empresarial

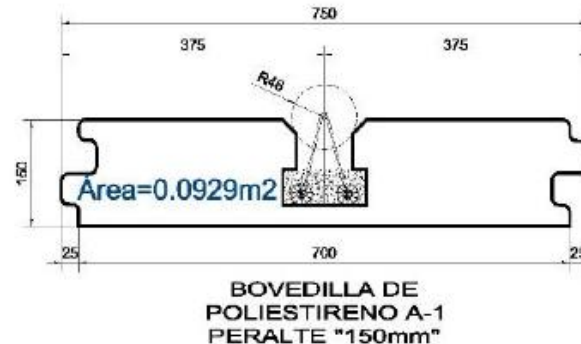
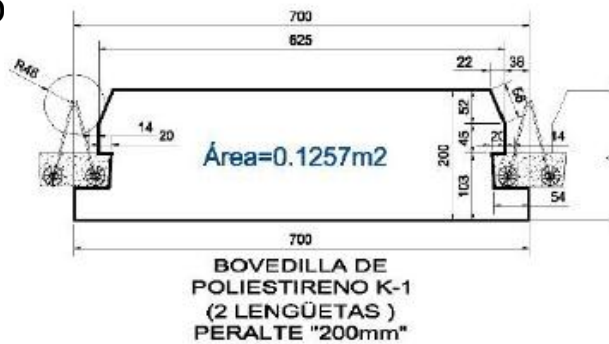


Vivir Mejor

Aislamiento Térmico para Sistema Vigüeta y Bovedilla



La solución de aislamiento térmico es la *losa peraltada ó integral*, la cual incluye una capa adicional de poliestireno por debajo del patín de las vigüetas, generalmente de 2" de espesor, compensando el efecto de los puentes térmico



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Aislamiento en Muros de Concreto con Placas de Poliéstireno Expandido 15 KG/M3, DE 1" de espesor



CFE Una empresa de clase mundial

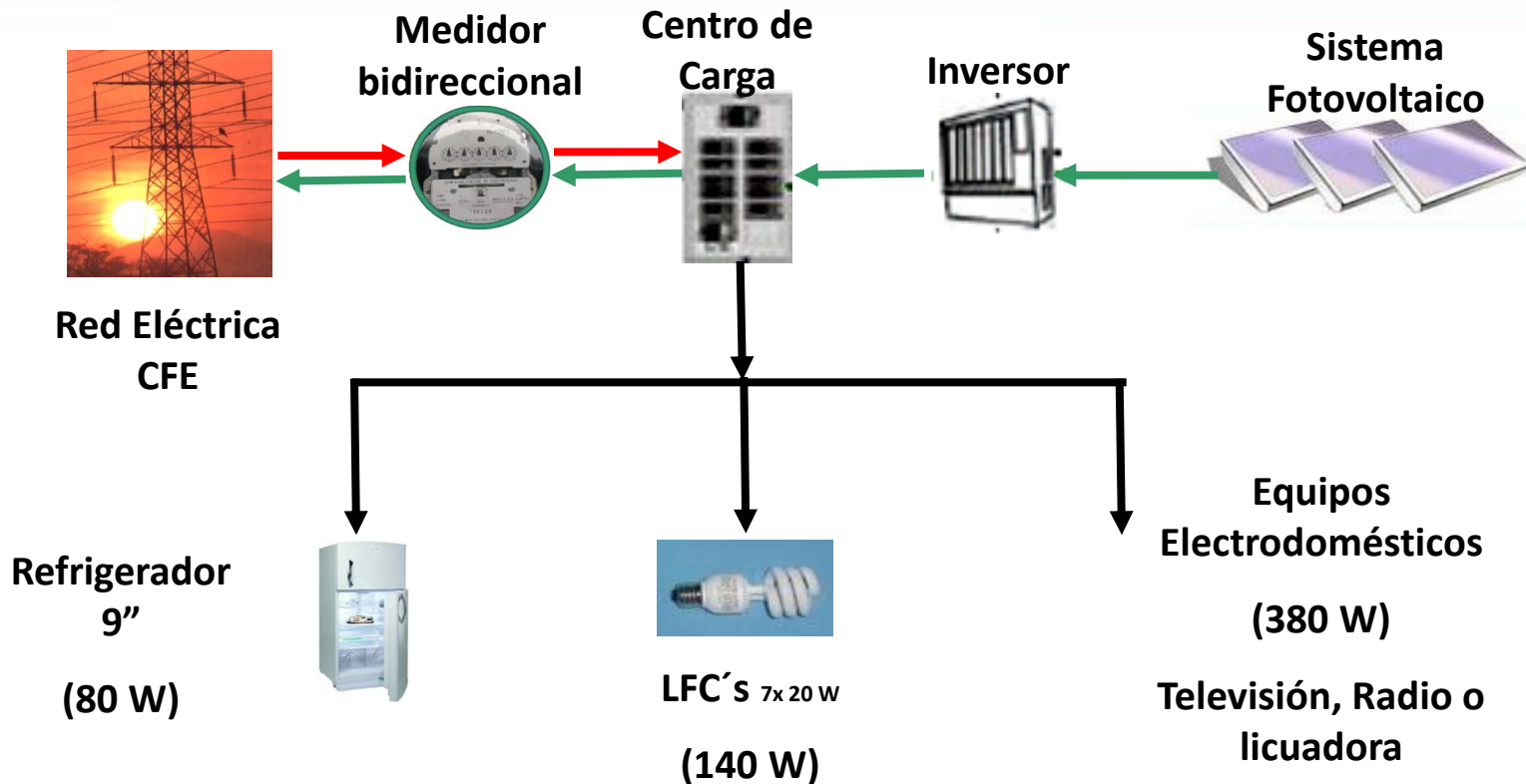
PAESE PROGRAMA DE PROMOCIÓN DEL EMPLEO AL SECTOR ELÉCTRICO

CFEctiva empresarial



Vivir Mejor

Sistema Fotovoltaico Interconectado a la Red Eléctrica Clima Templado



CFE Una empresa de clase mundial

PAESE Programa de Apoyo al Empleo y al Desarrollo Empresarial

CFE activa empresarial

Equipo electrodoméstico que puede ser operado con el sistema

TECNOLOGIA	CONSUMO SIN MEDIDAS DE AHORRO (kWh)	CONSUMO ANUAL CON MEDIDAS DE AHORRO (kWh)	GENERACION DE SISTEMA FOTOVOLTAICO (kWh)	CONSUMO ANUAL CON SISTEMA FOTOVOLTAICO (kWh)	AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA (%)
FOTOVOLTAICO EN REGION CENTRO	2,054	1,142	1,036	106	95%



Conclusiones



1. Una buena solución de aislamiento térmico en la vivienda se traduce en confort, salud, productividad, eficiencia energética y mejora del medio ambiente.
2. El aislamiento térmico es una técnica económica, de eficacia comprobada y sustentable. Es una de las medidas que más contribuyen al ahorro en el consumo de energía eléctrica y por tanto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
3. Los programas de vivienda ecológica de los institutos federales de vivienda sustentable incluyen dentro de las ecotecnologías requeridas el aislamiento térmico de las nuevas viviendas.
4. En la medida que se exijan valores mínimos de resistencia térmica para los elementos de la envolvente de la vivienda, los desarrolladores deberán adecuar sus sistemas constructivos para cumplir con la normatividad.

CFE Una empresa de clase mundial

PAESE Programa de Aislamiento Energético en la Vivienda

CFE activa empresarial





Muchas Gracias

DMS Equipos

ljavier.ortega@gmail.com

javier-os@hotmail.com



CFE Una empresa
de clase mundial

PAESE
Programa de Atención al Cliente
del Sector Eléctrico

CFEctiva
empresarial



Vivir Mejor