

# Huella de carbono de placas aislantes de Poliestireno Expandible (EPS).

**ANiQ**

Informe  
ejecutivo  
2012



**Elaborado por**

Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable (CADIS)  
Calzada de los Jinetes 22-B, Colonia Las Arboledas, C.P. 54020 Tlalnepantla, Estado de México  
Tel/Fax: +52 55 26 02 96 94  
[www.centroacv.mx](http://www.centroacv.mx)

Este reporte se imprimió en papel ecológico XEROX:  
Papel Blanco, 75 g/m<sup>2</sup>

**Autores**

Juan Pablo Chargoy Amador  
Amalia Sojo Benítez  
Nydia Suppen Reynaga

**Estatus de publicación**

Público

**Palabras clave**

Placas EPS, aislamiento térmico, huella de carbono, vivienda

**Solicitado por**

Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ)  
Ángel Urraza 505, Col. Del Valle, C.P. 03100, México, D.F.  
Tel:+52 55 30 51 00  
<http://www.anig.org.mx/>

**Directora General CADIS:**

Nydia Suppen Reynaga

## Contenido

1. Introducción .....	1
2. Objetivo y alcance .....	4
3. Análisis de Inventario de Ciclo de Vida .....	6
4. Evaluación del Impacto: Potencial de Calentamiento Global o huella de carbono .....	7
5. Conclusiones (interpretación) .....	8
6. Bibliografía .....	9

## Índice de Figuras

Figura 1. El confort térmico dentro del ciclo de vida de una vivienda. ....	1
Figura 2. Aislamiento térmico de viviendas con placas de EPS. ....	2
Figura 3. Metodología del Análisis de Ciclo de Vida. ....	2
Figura 4. Ciclo de vida de un producto. ....	3
Figura 5. Sistemas comparados en el estudio. ....	4
Figura 6. Etapas del ciclo de vida consideradas en el sistema sin placas. ....	4
Figura 7. Etapas del ciclo de vida consideradas en el sistema con placas. ....	5
Figura 8. Componentes de techos y muros considerados para la vivienda con placas de EPS. ....	6
Figura 9. Huella de carbono promedio de los sistemas comparados en el estudio. ....	7

# 1. Introducción

La construcción de viviendas, así como las actividades que se derivan de su uso y operación diaria provocan impactos ambientales. Estos impactos están generalmente asociados al consumo energético.

De acuerdo al Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2009-2012, el sector doméstico constituyó el 16% del consumo final de energía en México.

Las estufas, calentadores de agua, refrigeradores y equipos de aire acondicionado representan el 70% del consumo en el sector residencial. El 23% del consumo eléctrico total de una vivienda mexicana es ocasionado por equipos para mantener una temperatura confortable al interior (SENER, 2009).

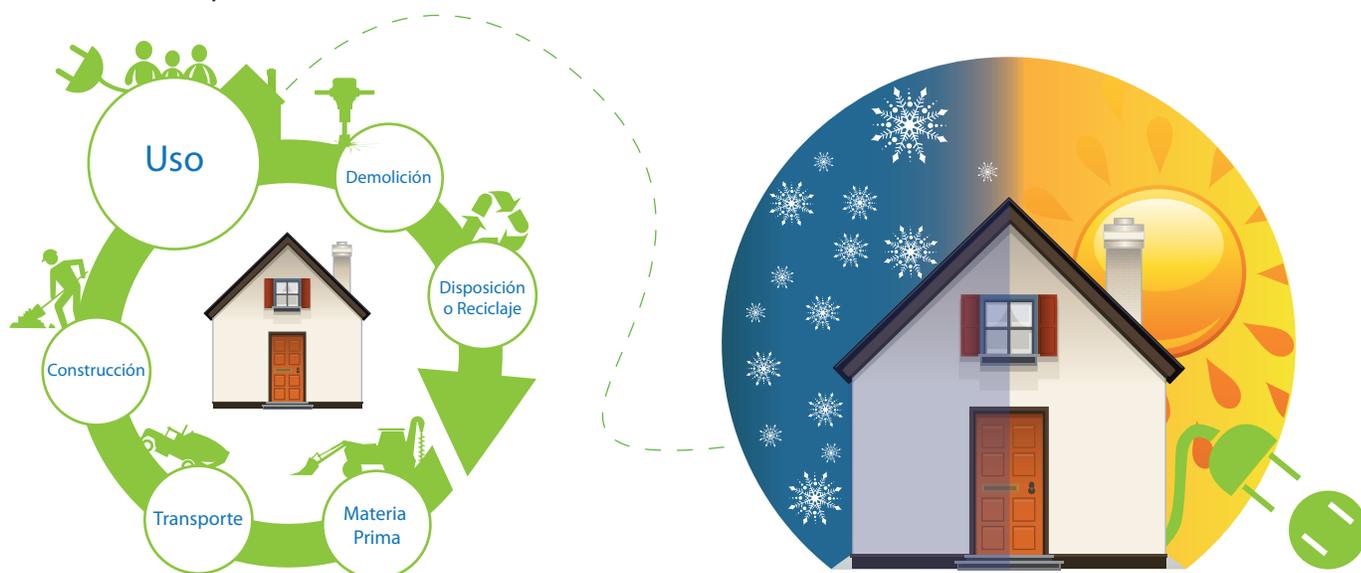


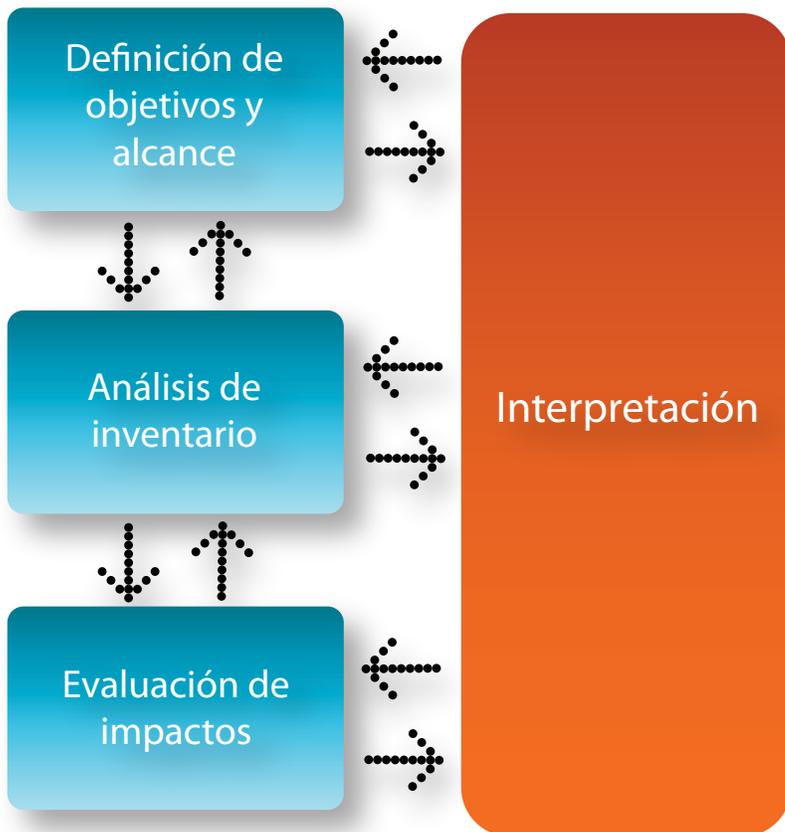
Figura 1. El confort térmico dentro del ciclo de vida de una vivienda.

Se calcula que entre 2011 y 2020 se tendrá una emisión de 33 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> debido al sector de vivienda en México. Es así que el gobierno mexicano ha iniciado diversos programas para la eficiencia energética y la reducción de emisiones de dicho sector. El programa de Acciones Nacionalmente Apropriadas para la Mitigación estima que mediante el aislamiento térmico de las viviendas, el uso de electrodomésticos con consumo eficiente de energía, la incorporación de bioclimática en el diseño, entre otras estrategias de ahorro, se puede evitar la emisión de entre una y tres toneladas de CO<sub>2</sub> al año por vivienda (CONAVI, SEMARNAT, 2011).

Una opción para aislar térmicamente las viviendas es la colocación de placas de Poliéstireno Expandible (EPS) en techos y muros. Estas placas ayudan a conservar el confort térmico dentro de los inmuebles como lo describe la Figura 2.



Figura 2. Aislamiento térmico de viviendas con placas de EPS.



**ANIQ**

CADIS

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) solicitó al Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable (CADIS) el cálculo de la huella de carbono de las placas aislantes de EPS con la finalidad de evaluar si contribuyen a la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> a lo largo de su ciclo vida. El estudio se realizó de junio del 2011 a mayo del 2012 bajo los lineamientos de la norma NMX-SAA-14040-IMNC-2008, cuya metodología se describe en la Figura 3.

Según la norma ISO/DIS-14067, la huella de carbono o Potencial de Calentamiento Global mide el impacto ambiental de los gases de efecto invernadero en kg de CO<sub>2</sub> equivalente (eq), considerando el ciclo de vida de un producto (Figura 4).

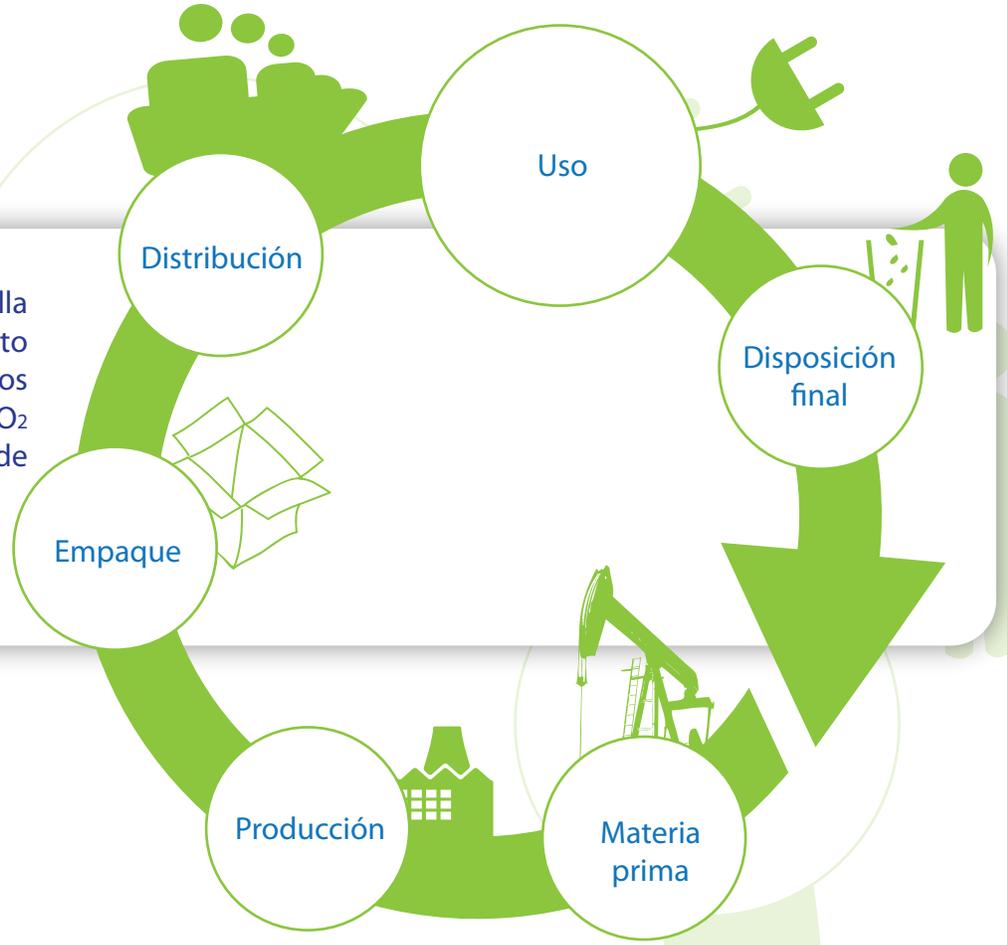


Figura 4. Ciclo de vida de un producto.



Los gases de efecto invernadero son aquellos gases que retienen la radiación del Sol en la atmósfera terrestre. La temperatura del planeta se altera cuando la concentración de estos gases aumenta debido a actividades humanas, como la quema de combustibles para la generación de electricidad.

## 2. Objetivo y alcance

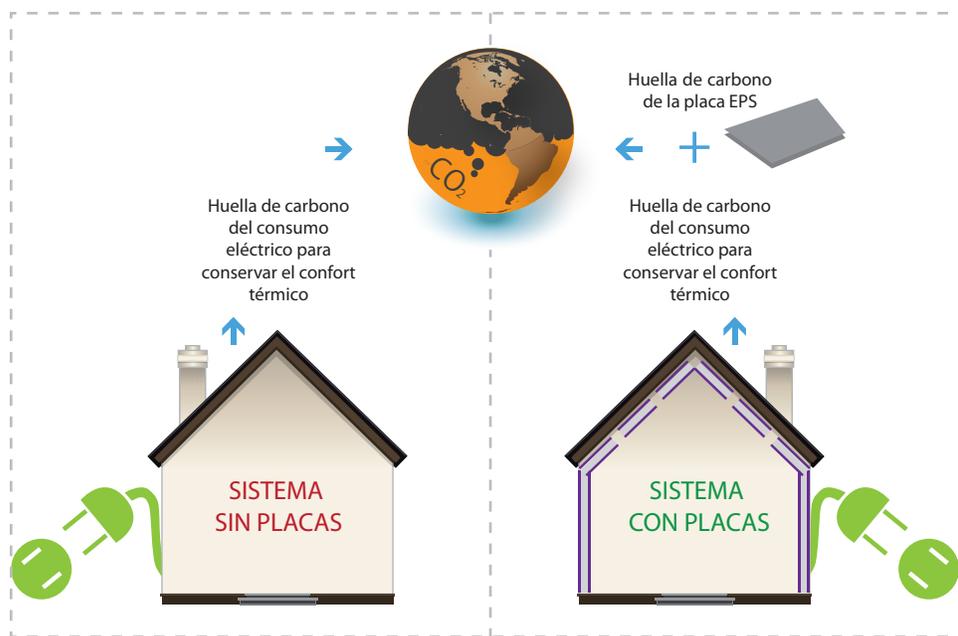


Figura 5. Sistemas comparados en el estudio.

El objetivo del estudio fue comparar la huella de carbono del consumo eléctrico para conservar el confort térmico en una vivienda de interés social (sistema sin placas) contra la huella de la placa de EPS y el consumo eléctrico para mantener el confort en una vivienda con este tipo de aislante (sistema con placas). Ambos sistemas se describen en la Figura 5.

El sistema sin placas considera únicamente la energía para conservar el confort térmico dentro de la vivienda (Figura 6). En el caso del sistema con placas se incluyen las etapas de obtención de materia prima, transporte, producción y uso del material aislante, como lo describe la Figura 7.



Generación y consumo de electricidad para conservar confort térmico durante un año

Figura 6. Etapas del ciclo de vida consideradas en el sistema sin placas.

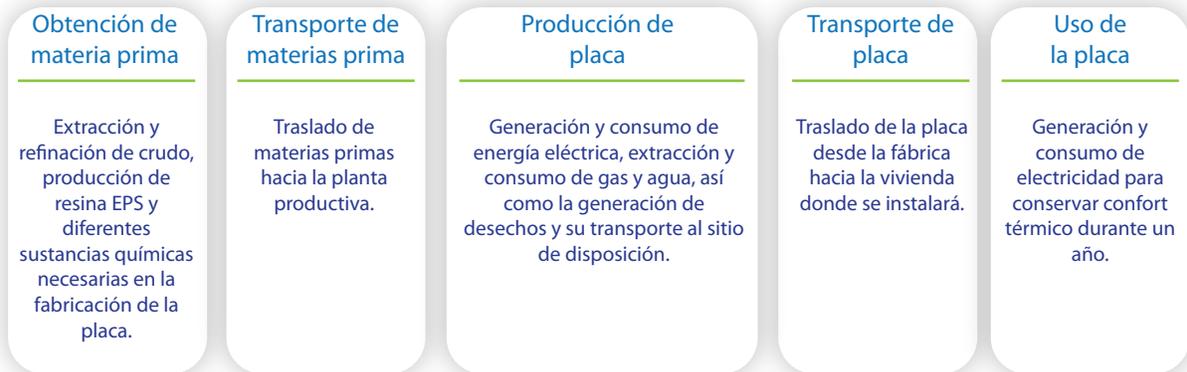
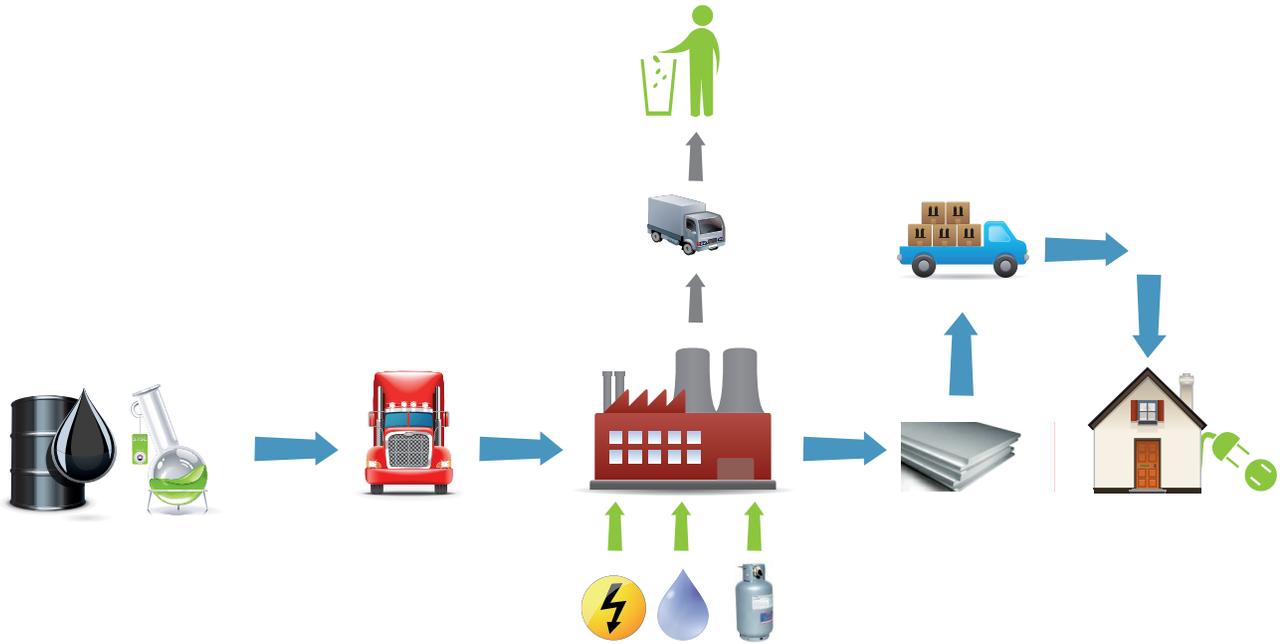


Figura 7. Etapas del ciclo de vida consideradas en el sistema con placas.



Dentro de un análisis de ciclo de vida se evalúan los impactos de un producto mediante el concepto de unidad funcional, la cual es la base de cálculo del estudio y se define a partir de las funciones más relevantes del producto estudiado. Para este análisis se estableció la siguiente unidad funcional:

**Aislar térmicamente una vivienda de interés social (60 m<sup>2</sup> de construcción) con placas de EPS de acuerdo a las especificaciones de la norma NMX-C-460-ONNCCE-2009 durante un año.**

# 3. Análisis de Inventario de Ciclo de Vida

Para el inventario de ciclo de vida se obtuvo información de empresas en México que producen perla de EPS y placas aislantes de dicho material. El consumo de energía eléctrica para conservar el confort térmico dentro de la vivienda se obtuvo calculando la ganancia de calor a través de muros y techos de acuerdo a la NOM-020-ENER-2011. Se consideró una vida útil de 60 años para la placa y un grosor suficiente para cumplir con la NMX-C-460-ONNCCE-2009. En la Figura 8 se muestran los diferentes componentes de muros y techos para la vivienda con aislamiento térmico. En el caso de la vivienda sin aislamiento se consideraron los mismos componentes a excepción de la placa de EPS.

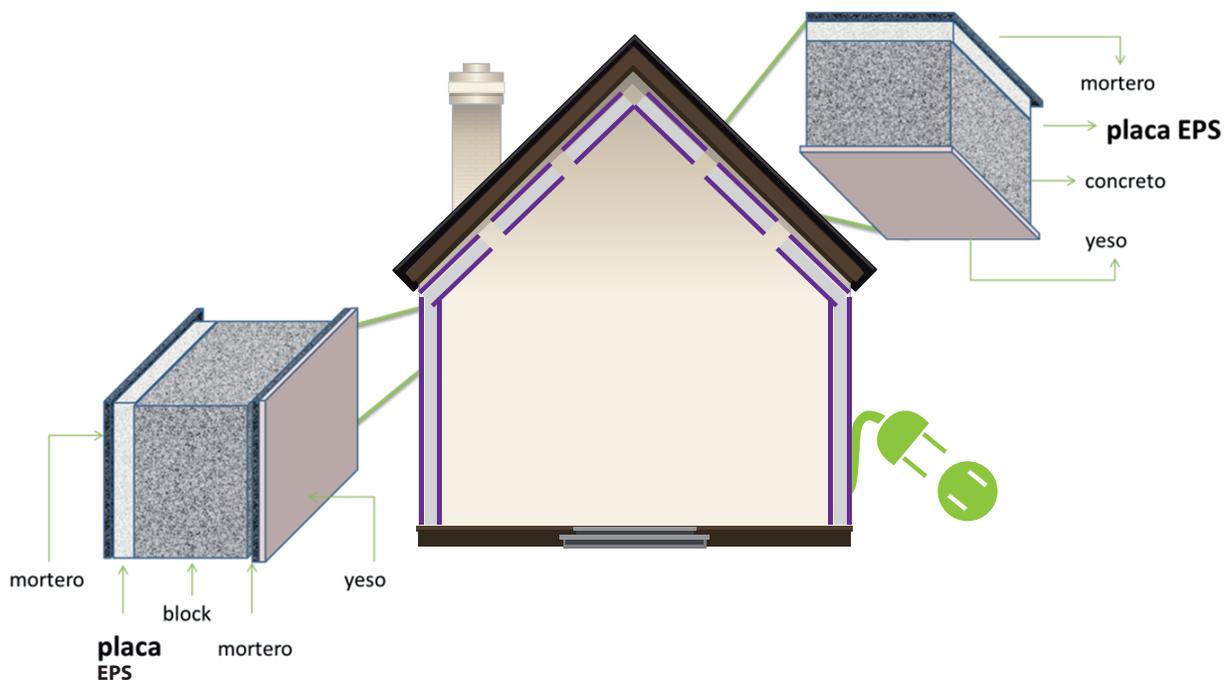


Figura 8. Componentes de techos y muros considerados para la vivienda con placas de EPS.

# 4. Evaluación del Impacto: Potencial de Calentamiento Global o huella de carbono

Se realizó el cálculo de la huella de carbono con el método de evaluación de impacto del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PRé Consultants, 2010) para las cuatro zonas térmicas de México: clima cálido húmedo, clima cálido seco, clima templado y clima semifrío. Se obtuvieron los resultados promedio que se muestran en la Figura 9.

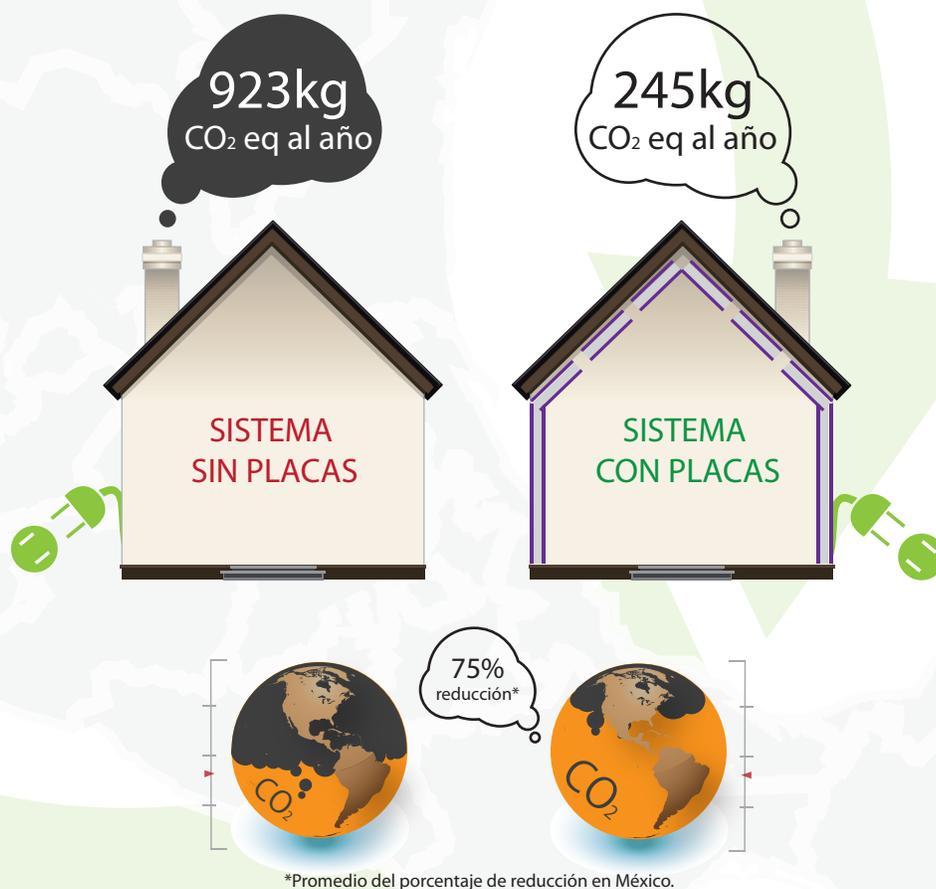
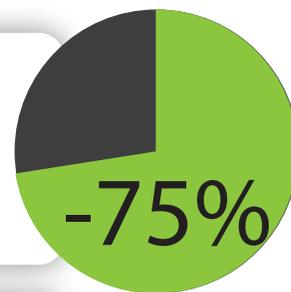


Figura 9. Huella de carbono promedio de los sistemas comparados en el estudio.

# 5. Conclusiones (interpretación)

Al instalar **placas aislantes de EPS en viviendas** de interés social en diferentes regiones de México, la **huella de carbono** provocada por el uso de aire acondicionado o calefacción **se reduce en 75%**.



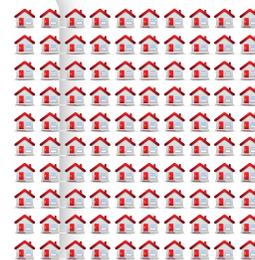
La **reducción de la huella de carbono es igual al CO<sub>2</sub>** que se emite por **iluminar tres viviendas promedio** durante un año con focos de 75 Watts.

\*Considerando 4 horas de iluminación al día (SENER, 2008).



El **ahorro en el consumo eléctrico de un conjunto de 433 viviendas** con placas de EPS es **igual** a la electricidad necesaria para abastecer de **alumbrado público a toda la zona del Zócalo** de la ciudad de México durante un año.

\*En el 2010 se utilizaron 640 MWh para alumbrado público de la zona del Zócalo de la ciudad de México (INEGI, 2011)



El **ahorro en el consumo eléctrico** de una vivienda con placas de EPS **es del 56%** comparado con el consumo de una vivienda promedio.

\*Considerando 2,611 kWh/año, consumo nacional promedio (SENER, 2008).



El **ahorro en el consumo eléctrico** de una vivienda con placas de EPS es **26% mayor** que el de una vivienda promedio en un **clima templado o semifrío** al año.

\* Considerando 1,170 kWh/año, consumo promedio en esos climas (SENER, 2008).



# 6. Bibliografía

CONAVI, SEMARNAT. (2011). Supported NAMA for Sustainable Housing in Mexico. Retrieved mayo 10, 2012, from Mitigation Actions and Financing Packages: [www.conavi.gob.mx/viviendasustentable](http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable)

IMNC. (2008). NMX-SAA-14040-IMNC Gestión ambiental - Análisis de ciclo de vida - Principios y marco de referencia. México, D.F.: IMNC.

INEGI. (2011). Anuario Estadístico. Estado de México. Retrieved junio 2012, from <http://www.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx?c=265&s=inegi&upc=702825042448&pf=prod&ef=&f=2&cl=0&tg=8&pg=0>

ISO. (2011). ISO/DIS 14967 Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication. ISO.

ONNCCE. (2009). NXM-C-460-ONNCCE-2009.Aislamiento Térmico - Valor R para las envolventes de viviendas por zona térmica para la república mexicana. Valores y especificaciones. México. D.F.: ONNCCE.

PRé Consultants. (2010). Data base manual. Methods library. Retrieved abril 20, 2010, from <http://www.pre.nl/download/manuals/DatabaseManualMethods.pdf>

SENER. (2008). Tarifas eléctricas y costos de suministro. D.F.: SENER.

SENER. (2009, noviembre). Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2009-2012. Retrieved junio 19, 2012, from [http://www.conuee.gob.mx/work/files/pronase\\_09\\_12.pdf](http://www.conuee.gob.mx/work/files/pronase_09_12.pdf)

SENER. (2011). NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones.- Envoltorio de edificios para uso habitacional. D.F.