



**Title:** Propuesta de materiales termoaislantes para desarrollo de casa-habitación adecuada a cambios climáticos con eficiencia energética

**Authors:** CURIEL-SANCHEZ, Francisco Gibranny y CAMACHO-IXTA, Ixchel

Editorial label ECORFAN: 607-8695  
BCIERMMI Control Number: 2019-013  
BCIERMMI Classification (2019): 241019-0013

**Pages:** 14  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
143 – 50 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

---



ECORFAN®

Las emisiones de gases que generan las distintas industrias, así como, actividades directamente o indirectamente atribuidas al ser humano, han provocado un desequilibrio climático lo que converge consecuencias tales como; deshielo, aumento del nivel del mar, condiciones meteorológicas extremas, entre otras.

(European Commission, 2017).

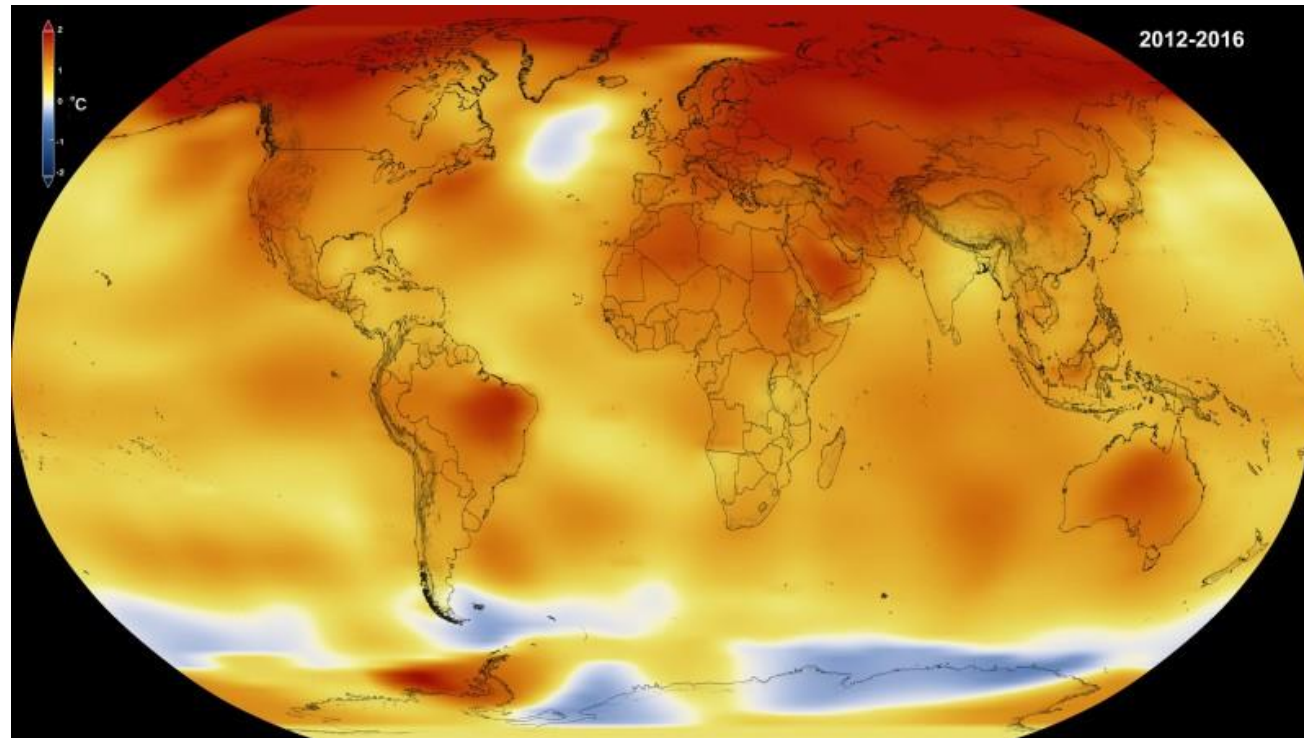
El bienestar de la población está siendo afectado por las secuelas del cambio climático, como principal efecto, podemos destacar el aumento de temperatura en distintas regiones del mundo.



# Introducción



ECORFAN®



El aumento de las temperaturas fue impulsado tanto por los gases de efecto invernadero generados por los seres humanos como por el fenómeno natural El Niño. (Foto: Tomada de NASA)

# Introducción

---



ECORFAN®

## Uso de aire acondicionado





# Introducción

---



ECORFAN®

## Alternativas

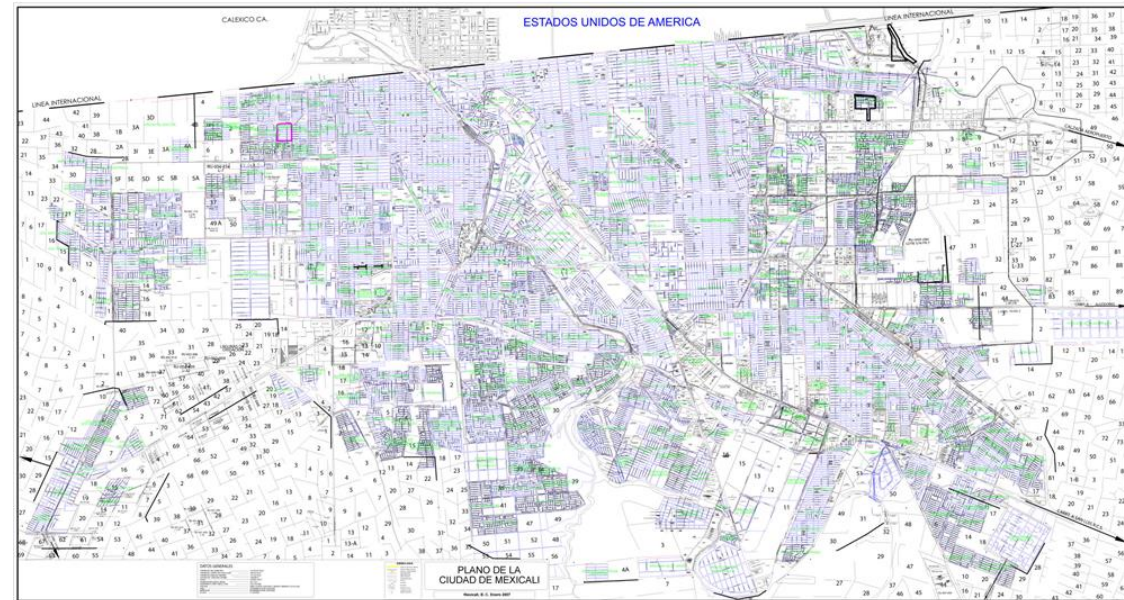
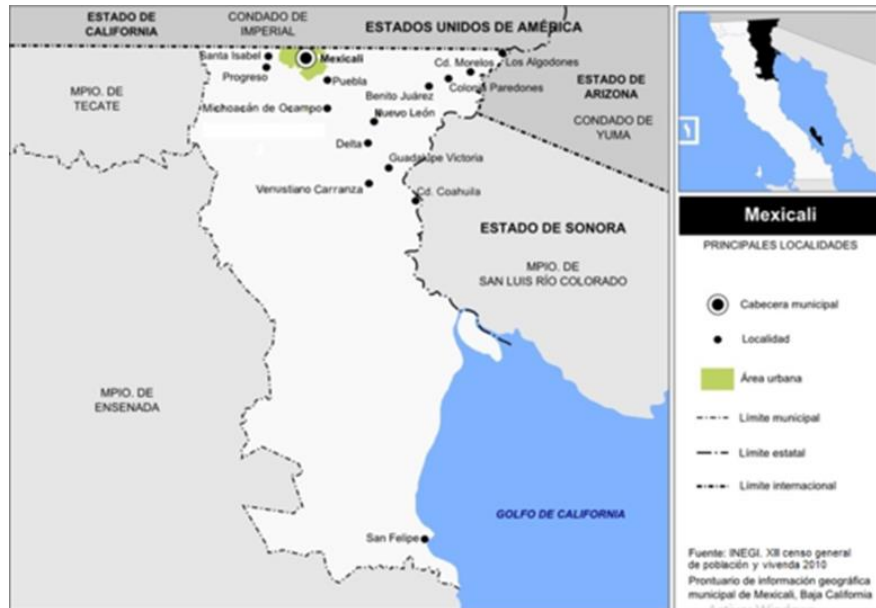


# Desarrollo



ECORFAN®

La ciudad de Mexicali, B.C. se caracteriza por pertenecer dentro del grupo de climas secos-áridos. Es importante destacar que en la ciudad de Mexicali se han registrado temperaturas máximas extremas de hasta 45°C entre los meses de julio y agosto, (INEGI).





# Desarrollo

---



ECORFAN®

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda interpretados por el INEGI, el tipo de construcción en la ciudad de Mexicali, básicamente se basa en la utilización de ladrillo, madera y concreto, siendo este último, el material más utilizado en viviendas en serie de interés social, en su presentación de bloque de concreto hueco.

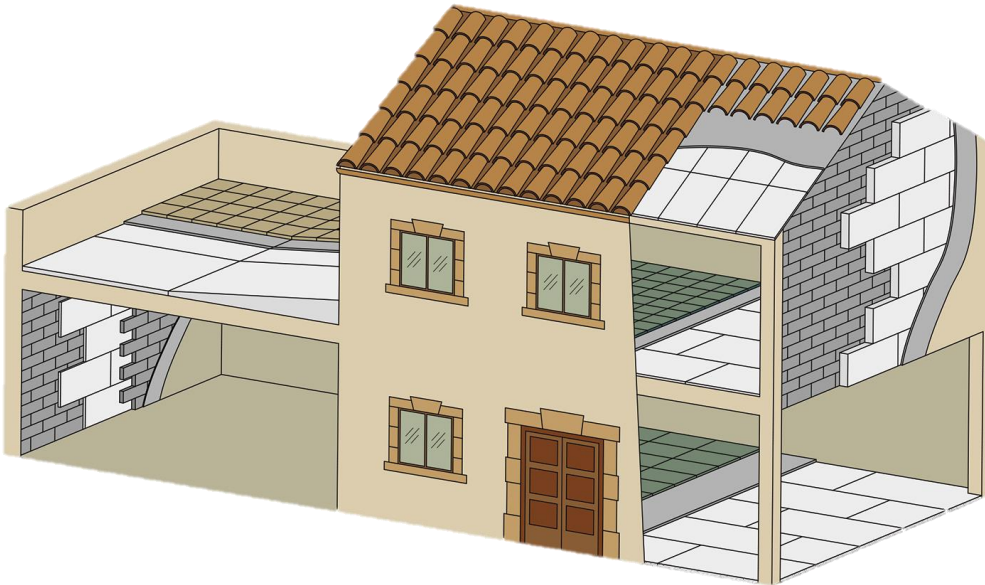


# Desarrollo



ECORFAN®

Poliestireno expandido como material termoaislante tradicional en la ciudad de Mexicali, B.C.







Tipo de Aislamiento			
Aislante	Origen	Biodegradable	Efecto invernadero (kCO <sub>2</sub> eq/UF)
Lino	Vegetal	Si	1
Cáñamo	Vegetal	Si	-1
Lana de Oveja	Animal	Si	0
Celulosa	Vegetal	Si	-10
Poliestireno expandido	Sintético	No	10

El sistema constructivo 1. Lino (S.C.1), 2. Cáñamo (S.C.2), 3. Lana de oveja (S.C.3) y 4. Celulosa (S.C.4); representan los materiales propuestos como termoaislantes sustentables, siendo así el de poliestireno expandido (S.C.5); el empleado tradicionalmente en la ciudad de Mexicali, con fines comparativos.

# Método



ECORFAN®

Se pusieron a prueba los cinco diferentes métodos constructivos de muro; Bajo 2 condiciones: con sistema de aire acondicionado en temporada de verano y sin este en temporada de invierno; con el fin de evaluar el desempeño térmico de los sistemas, se sometieron a simulación por medio de un software: Ener-habitat.

Propiedades Térmicas de los Materiales

Material	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Conductividad térmica (W/(m.k))	Calor Específico
Lino	40	0.050	1500
Cáñamo	35	0.038	2300
Lana de Oveja	40	0.043	1000
Celulosa	28	0.039	2150
Poliestireno expandido	1050	0.160	1300
Block	760	0.240	1000
Yeso	600	0.300	1000
Hoja de Yeso	1000	0.160	600

# Resultados

---



ECORFAN®

En el periodo de verano (agosto) se observa que los sistemas constructivos que llegaron a la zona de confort adecuada son: el S.C.2 el cual su principal componente es el cáñamo y el S.C.4, con celulosa, mientras que el sistema tradicionalmente utilizado en Mexicali; poliestireno expandido, resultó ser el sistema constructivo que menos se encuentra en su zona de confort durante los días de veranos, siendo así el que requiere por más tiempo el uso de aire acondicionado.

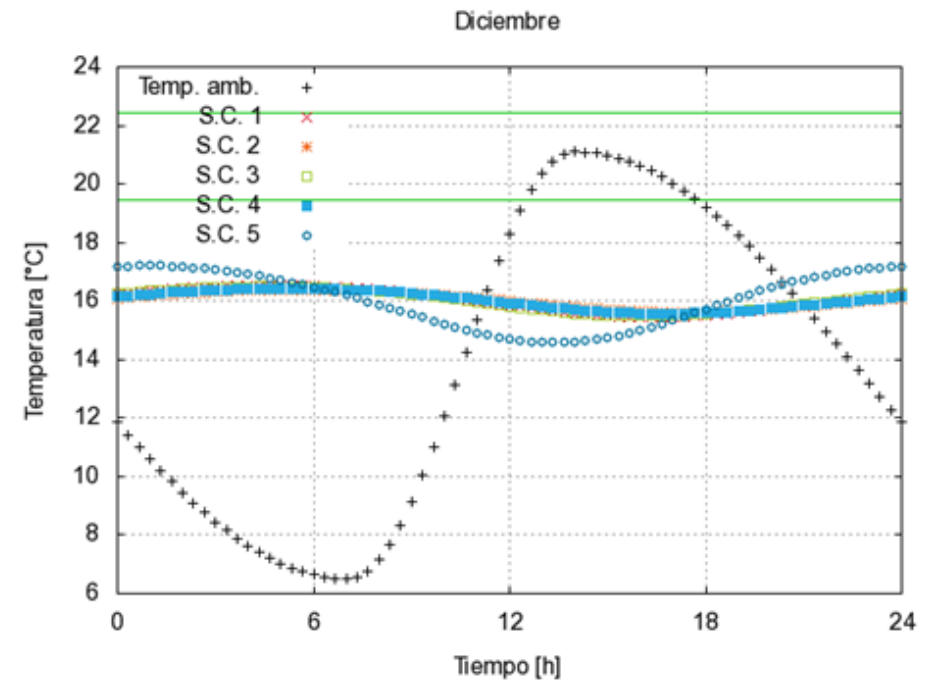
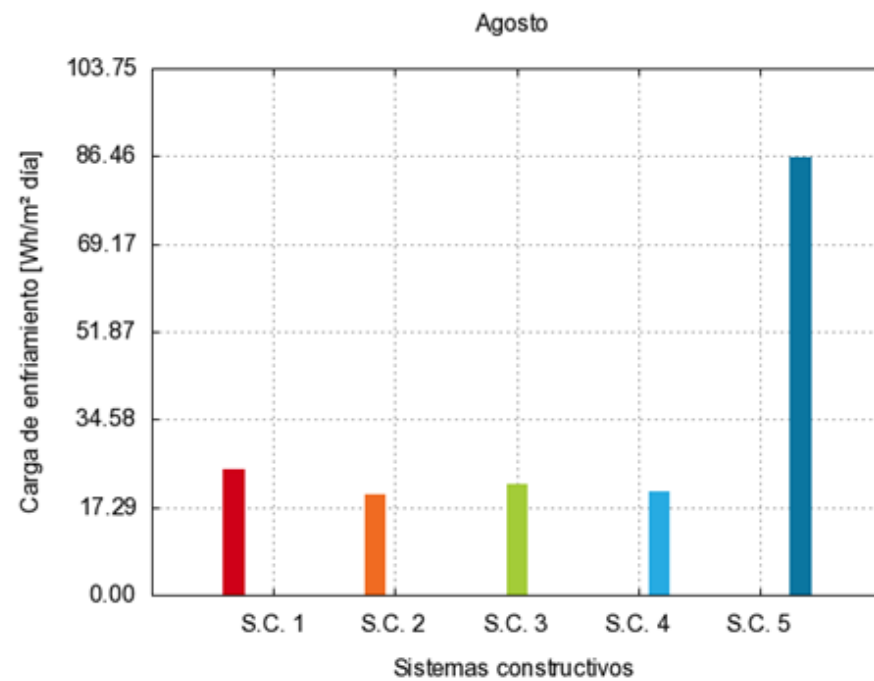
Mientras que en invierno (diciembre), se observa que el S.C.4 (celulosa) se mantiene en su zona de confort por mayor tiempo en el día.



# Resultados



ECORFAN®



# Conclusiones

---



ECORFAN®

Con el fin de proponer un sistema constructivo el cual brindará a la edificación el confort adecuado, por medio de un termoaislante sustentable, se realizó una simulación para comprobar su comportamiento tanto en verano como en invierno en la ciudad de Mexicali.

Tras el estudio realizado a los sistemas constructivos mostrados, durante ambas temporadas y bajo distintas condiciones, se demostró que la celulosa es el termoaislante mas adecuado para utilizar, al ser parte del sistema que dura mas horas brindando un estado de confort en invierno y reduciendo el uso en horas, de un sistema de enfriamiento en verano, siendo también un material económico de producir y biodegradable.

# Conclusiones

---



ECORFAN®



CELULOSA COMO TERMOAISLANTE SUSTENTABLE



# Referencias

---



ECORFAN®

Comisión Europea. (2017, 16 febrero). Consecuencias del cambio climático - Acción por el Clima - European Commission. Recuperado 2019, de [https://ec.europa.eu/clima/change/consequences\\_es](https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_es). Europa.

Kendra Pierre-Louis, K. P, & The New York Times. (2018, 18 mayo). El calentamiento que genera el aire acondicionado. Recuperado 2019, de <https://www.nytimes.com/es/2018/05/18/aire-acondicionado-calentamiento-global/>

García, J. L. (diciembre de 2011). (U. A. Instituto de Investigaciones Sociales, Productor) Recuperado el 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252011000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1870-39252011000300007). Baja California, Mexicali. México.

Secretaria de Protección Ambiental. (5 de diciembre de 2012). Spabc. Recuperado el 2018, de [http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2017/10/PROGRAMA-ESTATAL-DE-ACCION-ANTE-EL-CAMBIO-CLIMATICO-DE-B.C.\\_INVENTARIO-EMISIONES-GEI-BC.-2012.pdf](http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2017/10/PROGRAMA-ESTATAL-DE-ACCION-ANTE-EL-CAMBIO-CLIMATICO-DE-B.C._INVENTARIO-EMISIONES-GEI-BC.-2012.pdf). Baja California, Mexicali. México.

Secretaria de Protección Ambiental. (18 de septiembre de 2018). Spabc. Recuperado el 2019, de <http://www.spabc.gob.mx/noticias/fortalece-gobierno-del-estado-acciones-para-mitigar-el-cambio-climatico-en-b-c/>. Baja California, Mexicali. México.

Pérez, J. B. (2011). Estudio Numérico de la Resistencia Térmica en Muros de Bloques de Concreto Hueco con Aislamiento Térmico. La serena, 22, 11. Recuperado el 2019, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642011000300005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0718-07642011000300005). Sonora, Hermosillo. México.

INEGI. (s.f.). Clima en Mexicali. Recuperado el 2019, de Baja California: [http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/municipios/mexicali/clima.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/mexicali/clima.jsp). Baja California, Mexicali. México.

Hanier, F. (6 de septiembre de 2017). ECOHABITAR. Recuperado el 2019, de <http://www.ecohabitar.org/informe-aislamientos-ecologicos-compativa-global/>



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)