

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

Proposal of thermal insulating materials development of house suitable for climate change with energy efficiency

CURIEL-SANCHEZ, Francisco Gibranny†* & CAMACHO-IXTA, Ixchel

Universidad Autónoma de Baja California

ID 1^{er} Autor: *Francisco Gibranny, Curiel-Sanchez* / ORC ID: 0000-0003-0521-5177, Researcher ID Thomson: G-3529-2019, CVU CONACYT ID: 973114

ID 1^{er} Coautor: *Ixchel Astrid, Camacho-Ixta* / ORC ID: 0000-0002-2985-6705, Researcher ID Thomson: G-3112-2018, CVU CONACYT ID: 893810

DOI: 10.35429/JAD.2019.9.3.1.5

Recibido 21 de Julio, 2019; Aceptado 15 de Septiembre, 2019

Resumen

La condición del cambio climático es atribuida directamente o indirectamente a actividades relacionadas con el ser humano, como efecto más trascendental se destaca el aumento de temperatura. Tal condición no es tomada en cuenta en el desarrollo de construcciones actuales, por lo que se busca proponer el uso de materiales termoaislantes que darán un confort térmico al usuario y una reducción de uso energético, que a su vez será una ventaja ambiental. Existen diversos tipos de materiales termoaislantes, sin embargo, se propone sean sostenibles, ya que se busca no contribuir al cambio climático y cumplir con las especificaciones apropiadas de la envolvente de la edificación, para garantizar el confort del usuario de actuales y futuras viviendas, como parte del desarrollo de las antes mencionadas se tomarán en cuenta distintos factores, como la orientación, así como también parámetros específicos. El desarrollo de construcción de la casa-habitación actual no toma en cuenta las continuas alteraciones térmicas que ocurren por el cambio climático continuo, ignorando las necesidades básicas de confort térmico del usuario; por lo que se recomiendan materiales sostenibles, que cumplen con propiedades termoaislantes sin provocar un impacto ambiental..

Materiales, Termoaislante, Sostenible

Abstract

The condition of climate change is attributed directly or indirectly to activities related to the human being, as a more transcendental effect the increase of temperature is highlighted. Such a condition is not taken into account in the development of current constructions, so it is sought to propose the use of thermal insulating materials that will give a thermal comfort to the user and a reduction of energy use, which in turn will be an environmental advantage. There are various types of thermal insulating materials, however, it is proposed to be sustainable, as it is intended not to contribute to climate change and to meet the appropriate specifications of the building envelope, in order to ensure the users comfort of current and future dwellings, different factors, such as orientation, as well as specific parameters, will be taken into account as part of the development of the aforementioned ones. The construction development of the current house-room does not take into account the continuous thermal alterations that occur by the continuous climate change, ignoring the basic needs of the thermal comfort of the user; so sustainable materials are recommended, which meet thermoinsulating properties without causing an environmental impact.

Materials, Thermal Insulating, Sustainable

Citación: CURIEL-SANCHEZ, Francisco Gibranny & CAMACHO-IXTA, Ixchel. Propuesta de materiales termoaislantes para desarrollo de casa-habitación adecuada a cambios climáticos con eficiencia energética. Revista de Arquitectura y Diseño. 2019, 3-9: 1-5

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: francisco2998@gmial.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

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.

En busca de encontrar un confort climático adecuado y para combatir temperaturas extremas, se ofrecen soluciones como es, el expandir el uso de aire acondicionado, sin embargo, esto contribuiría al sobrecarga de redes eléctricas que a su vez aumentan la temperatura del planeta (Pierre-Louis, 2018)

Por lo que se propone, mostrar la eficacia de materiales sostenibles con características termoaislantes en el desarrollo de la casa-habitación, los cuales tienen como objetivo responder a un apropiado envolvente de la edificación, garantizando el confort térmico del usuario, contribuyendo así al ahorro de energía.

En busca de poder lograr el objetivo de mostrar la eficacia de los materiales, se sometieron a simulación, con la asistencia de un software Ener-habitat (UNAM).

Desarrollo

Debido a la continua industrialización de la frontera norte de México, el crecimiento del sector urbano es un acontecimiento que se describe como marcas legibles en el espacio físico. Por consecuencia al incremento del sector urbano y los beneficios a nivel laboral que este genera, la inmigración a la ciudad de Mexicali ha aumentado, por lo que en los últimos años el volumen de la población se ha elevado de manera importante, es así, que surge la iniciativa de satisfacer las necesidades de vivienda, promoviendo el préstamo para obtener una casa-habitación de interés social. (Tabla 1).

Reservast para Expansión Urbana en Mexicali, B.C.				
USOS	2004 has	2025 has	RESERVAS 2004-2025	
			has	%
Habitacional	8,451.94	17,500.63	9,048.69	55.22
Comercio y Servicios	820.61	1,968.82	1,148.21	7.03
Industria	900.34	2,187.58	1,287.24	7.86
Equipamiento y Á. Verdes	1,207.73	2,408.08	1,200.35	7.32
Infraestructura y Vialidades P.	2,506.58	4,810.94	2,304.36	14.06
Almacenamiento y Servicios	68.30	468.76	400.46	2.44
Mixto	133.61	437.51	303.90	1.85
Comercial e Ind.	592.25	1,156.29	564.04	3.44
Conservación	184.24	312.51	128.27	0.78
TOTAL	14,865.60	31,251.12	16,385.52	100.00

Tabla 1 Reservas para Expansión Urbana en Mexicali, B.C.

Fuente:(IMIP, 2004)

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.

La vivienda es una edificación, la cual tiene como objetivo, brindar refugio y habitación al usuario, protegiéndolo de intemperies climáticas o alguna otra amenaza, sin embargo, “el uso de materiales como el bloque de concreto hueco, el cual se caracteriza por su baja resistencia térmica, ocasiona que en climas extremos las ganancias de calor sean elevadas y como consecuencia las condiciones de habitabilidad intramuros se encuentren fuera de la zona de confort” (Pérez, 2010).

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).

Un estudio realizado en 2005 por el Programa Estatal de acción ante el Cambio Climático de Baja California, garantiza que, los escenarios a futuro para Baja California, son alarmante, pues se espera un aumento de 1°C en la temperatura media anual en los próximos 20 años y con posibilidad de un aumento mayor a finales de este siglo.

Si no se hace algo por disminuir las emisiones de gases invernadero, los cuales provocan el cambio climático, asimismo lograron desarrollar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Baja California, descubriendo que en 2005 las distintas actividades de la región generaron una emisión de 16.1 millones de toneladas de dióxido de carbono, cantidad que equivale al 2.4% de las emisiones totales del país, en el mismo año.

Es por eso, que es importante proponer medidas y alternativas que eviten contribuir al cambio climático, así como también, ambicionar a disminuir las cifras de dióxido de carbono generadas en la región.

A pesar de que en la región ya existan dependencias y direcciones gubernamentales con estrategias para contrarrestar las emisiones de gases invernadero, son alternativas con resultados a largo plazo, por lo que la población resulta susceptible a los cambios climáticos extremos de la región.

Tomando en cuenta que las viviendas de la región no están construidas con materiales con características térmica adecuadas, como es el caso del concreto; el cual se caracteriza por su baja resistencia térmica, no permite que el usuario obtenga un confort térmico apropiado, por lo que la población promedio opta por abusar del consumo de energía causado por aparatos electromecánicos como el aire acondicionado.

Por ello es necesario suplir su falta de confort por medio de una selección apropiada de materiales termoaislantes con características sostenibles, que a su vez su fabricación no deje una huella ecológica y cumpla con los requerimientos apropiados para brindar al usuario una digna habitabilidad térmica, evitando así el uso de aire acondicionado o reducir su tiempo de uso.

Se proponen 4 diferentes materiales termoaislantes sustentables (Tabla 2) como alternativa al tradicional material utilizado en viviendas de interés social en Mexicali, Baja California, ciudad en la cual las empresas constructoras optan por utilizar poliestireno expandido como material termoaislante, recomendado para satisfacer las necesidades térmicas del usuario (Tardan, 2009).

Sin embargo, este es uno de los principales materiales contaminantes del mundo por su proceso de fabricación y su inexistente proceso de reciclaje a gran escala (García, s.f.).

Tipo de Aislamiento			
Aislante	Origen	Biodegradable	Efecto invernadero (kCO ₂ 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

Tabla 2 Tipos de aislamiento

Fuente: (ECO HABITAR, 2011)

Método

Se evaluó la ciudad de Mexicali, Baja California, ciudad del noroeste de México, que se caracteriza por tener un clima cálido seco extremo, en la que se pusieron a prueba 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. Se evaluaron los cinco sistemas constructivos con el fin de encontrar el material ideal que reduzca la demanda energética de los sistemas de enfriamiento, asimismo se desempeñe como envolvente térmica de edificación siendo efectivo.

Sistemas Constructivos

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. Para evaluar los distintos sistemas constructivos se sometieron a un estudio en el que se evaluaron características y propiedades térmicas de los materiales, para de esa manera determinar cuál será el más conveniente en ambas temporadas, los datos que se muestran en la (Tabla 3), con los cuales se determinará su comportamiento térmico se observa su: densidad, conductividad térmica, así como su calor específico.

Propiedades Térmicas de los Materiales			
Material	Densidad (kg/m ³)	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

Tabla 3 Propiedades Térmicas de los Materiales

Fuente: Elaboración propia

Resultados

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.

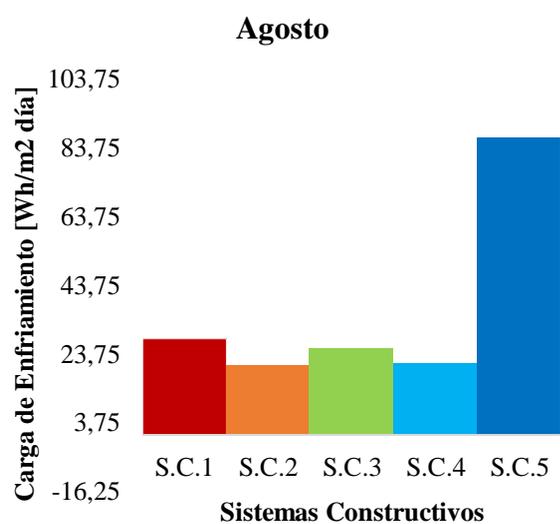


Gráfico 1 Simulación de Sistemas Constructivos (agosto)

Fuente: Elaboración propia

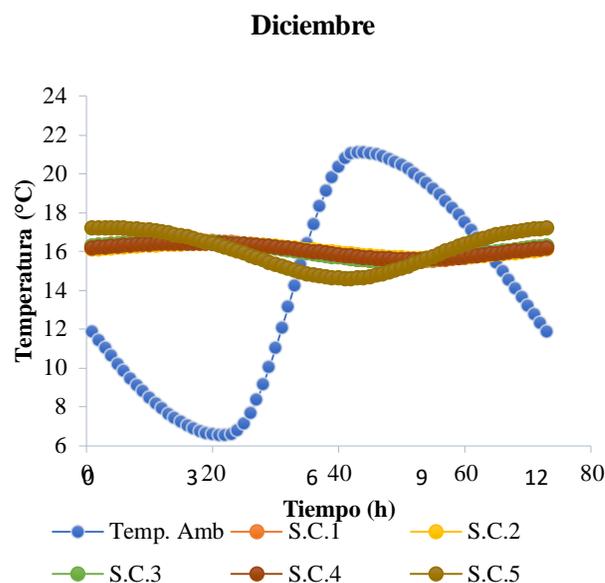


Gráfico 2 Simulación de Sistemas Constructivos (diciembre)

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

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 más adecuado para utilizar, al ser parte del sistema que dura más 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.

Referencias

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. 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. 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. 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. 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. 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/>