

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE ENTREPISOS Y MAMPOSTERÍA COMO ALTERNATIVA TÉCNICA-AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE CALCETA- PROVINCIA DE MANABÍ

Navarrete Schettini Gabriel¹, Cueva Schettini Erick², Ávila Martínez María³,
Tinoco Gómez Oscar⁴

RESUMEN

Con el auge tecnológico que atraviesa el sector de la construcción, se buscan distintos materiales y sistemas que permitan optimizar los recursos empleados, además de beneficiar y favorecer al medio ambiente con alternativas factibles. Considerando esta situación, el trabajo de esta investigación tiene como propósito proponer alternativas eficientes y eco-amigables en sistemas constructivos de edificaciones de hormigón armado en la ciudad de Calceta, Provincia de Manabí, haciendo referencia a los métodos que se vienen utilizando en la elaboración de entrepisos y mampostería, así mismo se presenta un análisis de las ventajas estructurales que proporcionan los nuevos sistemas constructivos en las estructuras de hormigón armado sin dejar de lado el aporte ambiental, que como potencial factor de contaminación se tiene en la elaboración de ladrillos y bloques que atraviesan por un proceso de cocción, los resultados de esta investigación indican que el poliestireno expandido junto con el fibrocemento son las mejores alternativas que se pueden emplear como reemplazo de los métodos tradicionales para un desarrollo sostenible en la ciudad de Calceta.

PALABRAS CLAVES: Sistemas constructivos, poliestireno expandido, fibrocemento, Mampostería

¹ ESPAM-MFL. Calceta – Ecuador, gnavarrete@espam.edu.ec, gabnav@hotmail.com

² Universidad Técnica de Manabí, yair191@hotmail.es

³ Consultor Independiente. Calceta – Ecuador, fabiavila13@hotmail.com

⁴ UNMSM, Lima- Perú, otinocog@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de nuevos materiales de construcción siempre se ha dado de manera permanente para mejorar los sistemas constructivos el cual es un conjunto articulado de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva en común (Monjo, 2005); aunque es evidente que los materiales que utilizamos para la construcción de edificios son responsables de los impactos que se producen en el medio, consecuencia del consumo de la materia prima que lo constituyen en producto de construcción y de la liberación de grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases contaminantes durante su proceso de fabricación (Moyano & Daniel, 2016).

A nivel mundial la construcción es responsable del 30% a 40% del uso de la energía, el 30% del consumo de materias primas y del 30% a 40% de las emisiones de CO₂ (Salinas, 2008) para disminuir estas cifras se busca construcciones que presten un especial respeto y compromiso con el medio ambiente donde se priorice el uso sostenible de energía y uso de materiales renovables que minimicen el impacto medioambiental de la construcción de edificios (Amoroso, 2013).

Una estructura de hormigón armado se compone de sistema de pisos y mampostería que se considera no estructurales ya que no tienen ningún aporte durante el sismo, pero el inconveniente resalta en el propio peso de hormigón de bloques y ladrillos que usan en los sistemas de construcción convencionales (Díaz y Grande, 2013).

En Ecuador los sistemas constructivos tradicionales son los que gozan de mayor acogida mientras que el uso de los nuevos materiales van tomando terreno poco a poco como lo indican (Alex y Jose, 2017); asimismo Olmedo (2017) recalca que el uso de los nuevos sistemas constructivos se lo puede observar con mayor proporción en las grandes ciudades, cambios sugeridos por ingenieros y constructoras para la construcción de grandes edificaciones y urbanizaciones

Después del sismo de magnitud 7.8 del 16 de abril 2016 en la provincia de Manabí, se hizo firme la concepción de que las estructuras deben guardar técnicas que respondan ante eventos adversos que pongan en peligro la vida de

las personas (NTI, 2017), donde también se confirmó el empirismo de la mano de obra. Dentro de los estudios de reforzamiento estructural aplicados a diversas edificaciones afectadas por el sismo, Aguiar *et al.*, (2018) recomiendan con el fin de alivianar cargas reemplazar la mampostería de ladrillo por gypsum que es un material más liviano y flexible.

Con el objetivo de encontrar sistemas más sostenibles para estructura y para el medio ambiente se presentan alternativas eficientes y manejables que se pueden introducir en las próximas construcciones que se efectúen en el Cantón Bolívar

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACION

El presente trabajo de investigación se realizó en edificaciones de hormigón armado localizadas en la parroquia Calceta perteneciente al Cantón Bolívar – Manabí.



Figura 1. Ubicación del desarrollo de la investigación.

DESARROLLO

La investigación fue de índole descriptiva-observatoria con el fin de proponer nuevas alternativas de sistemas de construcción de entresijos y mampostería, eficientes, viables y eco-amigables con el ambiente.

Según las cifras facilitadas por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Bolívar el número de construcciones dentro de la zona urbana de la ciudad de Calceta según los materiales son los siguientes:

Tabla 1. Cantidad de edificaciones de la ciudad de Calceta.

TIPOLOGIA	CANTIDAD
Estructuras de Hormigón armado	4000
Estructuras Madera, Caña	1000
Estructuras Bahareque	200
Estructuras con Perfiles de acero	600

Para proponer dichas alternativas se tomaron como unidades de muestreo 350 edificaciones de hormigón armado distribuidas en el casco urbano del cantón Bolívar haciendo referencia a técnicas científicas, como se lo indica a continuación.

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

donde

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

e = estimación de error

p = probabilidad que ocurra

q = probabilidad de que no ocurra

Se observó en dichas edificaciones sistemas constructivos comunes como el uso de bloques huecos en las losas alivianadas y mampostería de ladrillos tanto burrito como maleta que ocasionan un mayor peso a las estructuras, además de esto el desequilibrio ambiental que se producen por la fabricación de estos materiales.

RESULTADOS

A través de la observación realizada se plantean alternativas eficientes, eco-amigables y económicamente viables para los constructores, que puedan sustituir a los sistemas de construcciones tradicionales tomando en cuenta su

aporte estructural y rendimiento en la mano de obra, a continuación se describen 2 sistemas constructivos de entresijos y 2 de mampostería:

POLIESTIRENO EXPANDIDO: consiste en bloques de diferentes medidas cuyo fin es disminuir el peso que generalmente ocasiona los bloques huecos de hormigón en la construcción de losas alivianadas. Además no emiten gases que dañen la capa de ozono tanto en su fabricación como en su uso, teniendo en cuenta que es un material totalmente reciclable.

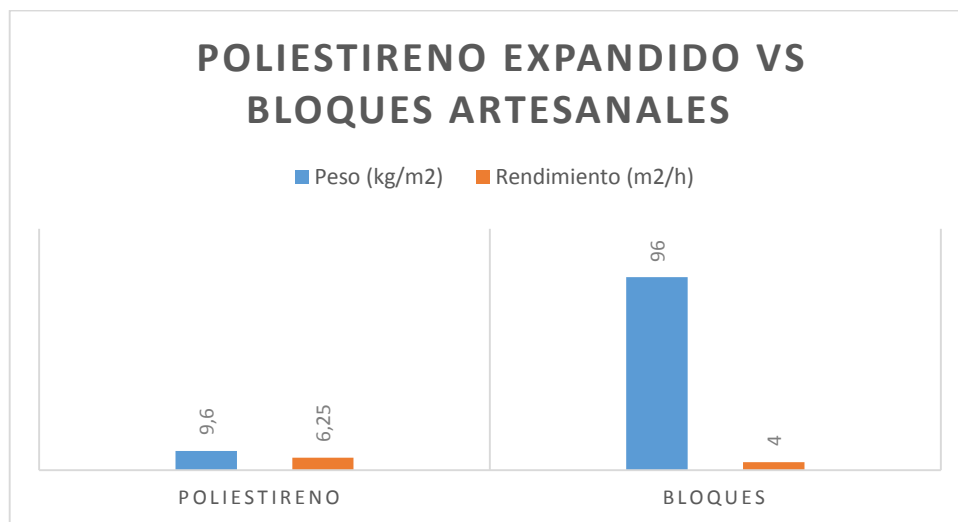


Gráfico 1. Diferencia en el uso de EPS y bloques artesanales.

El resultado de este análisis se lo realiza para 1 m² de losa donde se consideran medidas típicas con un espesor de 20 cm, donde dentro del m² de losa caben 8 bloques de (40x20x15) cm, mientras que si utilizamos los bloques de poliestireno expandido emplearíamos 4 bloques de (40x40x15).

BOVEDILLAS: su función es reemplazar bloques huecos de hormigón utilizados en construcción de losas alivianadas, se trata de bovedillas de plástico reciclado que actúan como encofrado, estos pueden ser recuperables para así poder usarlos en próximas construcciones a su vez disminuye el peso de esta construcción y su potencial de contaminación es bajo en comparación a la fabricación de los bloques tradicionales.

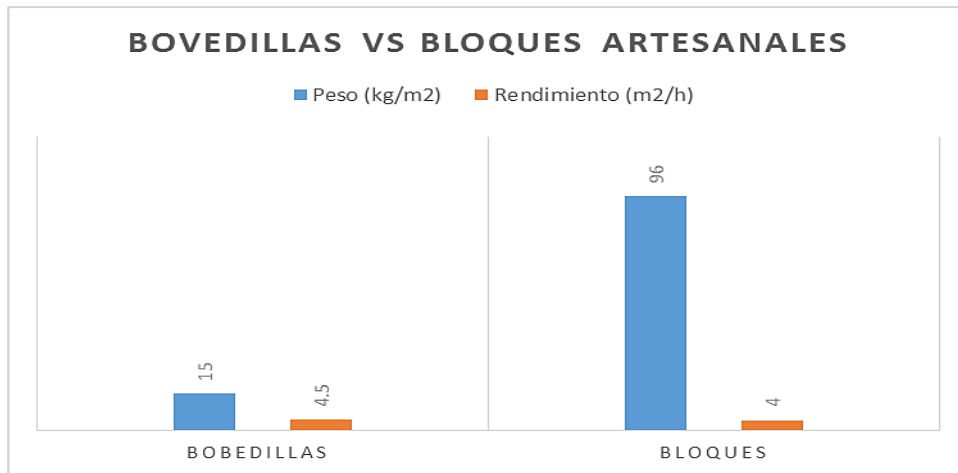


Gráfico 2. Diferencia entre bovedillas y bloques artesanales.

Para este análisis se consideró casetones no recuperables resaltando que se tomó 1 m² de losa, se señala que el rendimiento disminuye por actuar como encofrado el cual se debería tomar en cuenta si se emplea casetones recuperables que conllevaría a aumentar el trabajo de la mano de obra.

MAMPOSTERIA DE FIBROCEMENTO: el objetivo es sustituir principalmente la mampostería tradicional (ladrillos maleta o burrito) por el fibrocemento que se destaca por ser un material muy ligero, duradero y resistente este además de tiene diversas funciones, también se lo puede emplear en cubiertas y fachadas; al mismo tiempo disminuye la huella de carbono considerando que sus residuos se reciclan.

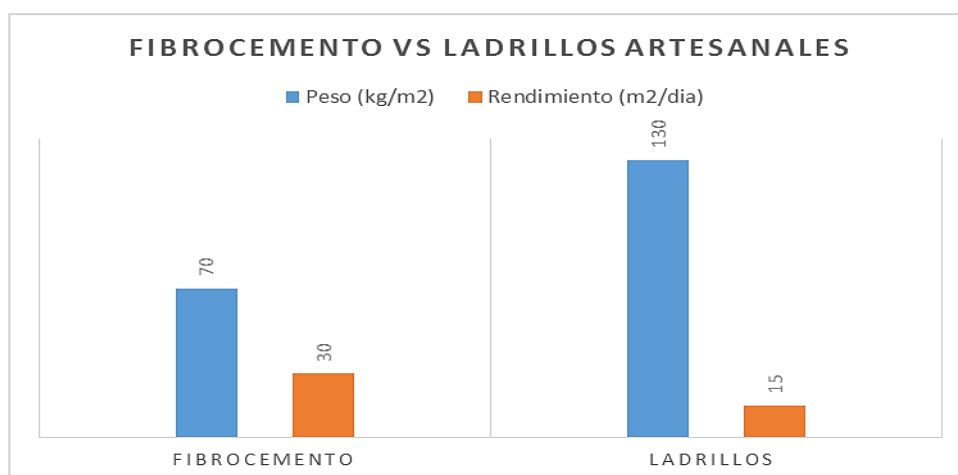


Gráfico 3. Diferencia entre la mampostería de fibrocemento y ladrillos artesanales.

Se escogió para el análisis la mampostería de ladrillo “burrito” ya que comúnmente se utiliza y se comparó con el fibrocemento destacando el fibrocemento por su menor peso y su alto rendimiento en obra.

GYPSUM: este material se lo puede adoptar como distribuidor de ambientes por su flexibilidad constructiva puede adoptar muchas formas para decoración de interiores dando acabados conformes a la arquitectura moderna, por la industrialización es un material altamente reciclable.

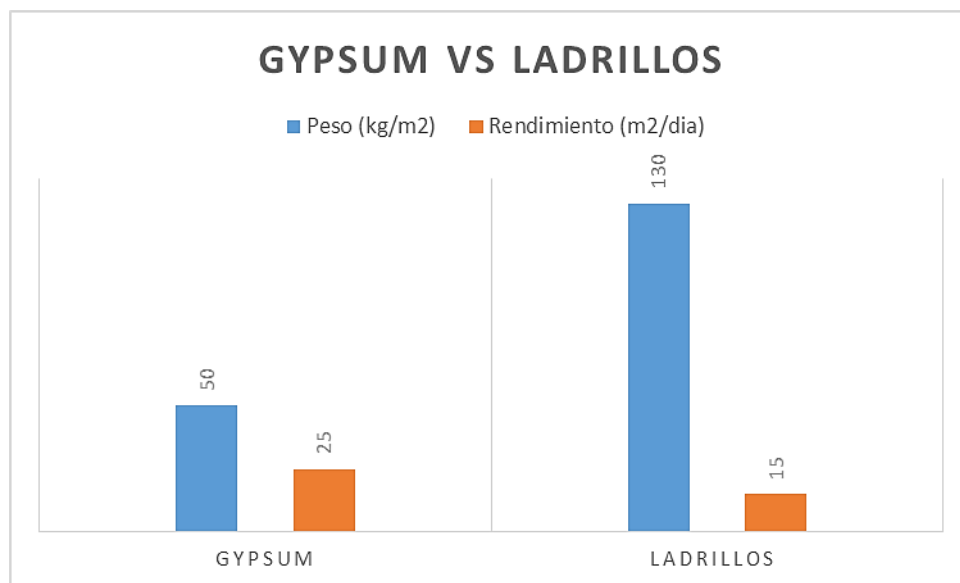


Gráfico 4. Diferencia en el uso gypsum y ladrillos.

En esta comparación tenemos al gypsum como un material más liviano, haciéndolo óptimo para alivianamiento de estructuras afectadas por algún evento extremo.

CONCLUSIONES

La implementación de nuevos sistemas constructivos contribuirán a un desarrollo sostenible en la ciudad de Calceta, obteniendo así un ambiente de calidad y mayor eficiencia en la estructura para soportar las fuerzas sísmicas por la utilización de los nuevos materiales empleados como son el poliestireno expandido para los sistemas de entresijos y el fibrocemento para los sistemas de mampostería, con relación a sistemas constructivos que tradicionalmente son utilizados y que son focos de contaminación.

BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, R., García, L., Zevallos, M., Palacios, J., y Menéndez, E. (2018).
REFORZAMIENTO SÍSMICO DE EDIFICIO BANCO CENTRAL DE
MANTA. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, 22(4), 479-
501. <https://doi.org/10.24133/riie.v22i4.655>
- Alex, S., y Jose, V. (2017). *Sistemas constructivos ventajas y desventajas,
debido al desarrollo.*
<https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/sistemas-constructivos-ecuador.html>
- AMOROSO, A. (2013). *CONSTRUCTIVOS PARA EDIFICACIONES DE USO
RESIDENCIAL EN LA CIUDAD DE CUENCA* [PhD Thesis].
UNIVERSIDAD DE CUENCA.
- Díaz-Grande, J. (2013). Evaluación del impacto ambiental de diferentes sistemas
constructivos industrializados comparado con un sistema constructivo
convencional. *Actas del I Congreso Internacional de Construcción
Sostenible y Soluciones Ecoeficientes [Archivo ordenador]: Sevilla 20, 21
y 22 de mayo 2013, 2013, ISBN 9788469577400, págs. 299-309, 299-
309.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4421621>
- Monjo, J. (2005). (PDF) *La evolución de los sistemas constructivos en la
edificación. Procedimientos para su industrialización.* ResearchGate.
[https://www.researchgate.net/publication/26524629_La_evolucion_de_lo
s_sistemas_constructivos_en_la_edificacion_Procedimientos_para_su_i
ndustrializacion](https://www.researchgate.net/publication/26524629_La_evolucion_de_los_sistemas_constructivos_en_la_edificacion_Procedimientos_para_su_industrializacion)
- Moyano, M. y Daniel, D. (2016). *CONSUMO DE RECURSOS NATURALES,
CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO2 EN
CONSTRUCCIÓN.* 11.

NTI, I. (2017). El terremoto en Ecuador generó nuevos procesos constructivos.

Oromar TV. <http://oromartv.com/terremoto-ecuador-genero-nuevos-procesos-constructivos/>

Olmedo, V. (2017). *DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL.* 213.

Salinas, J. (2008). GREEN BUILDING (Edificios Ecológicos). *Edificios Verdes,*

Green Building en Chile.

<https://ingenieriaverde.wordpress.com/2008/05/27/hello-world/>

ANEXOS



Ilustración 1-0-a (bloques hormigón en losas)



Ilustración 1-b (mampostería de ladrillos burrito)

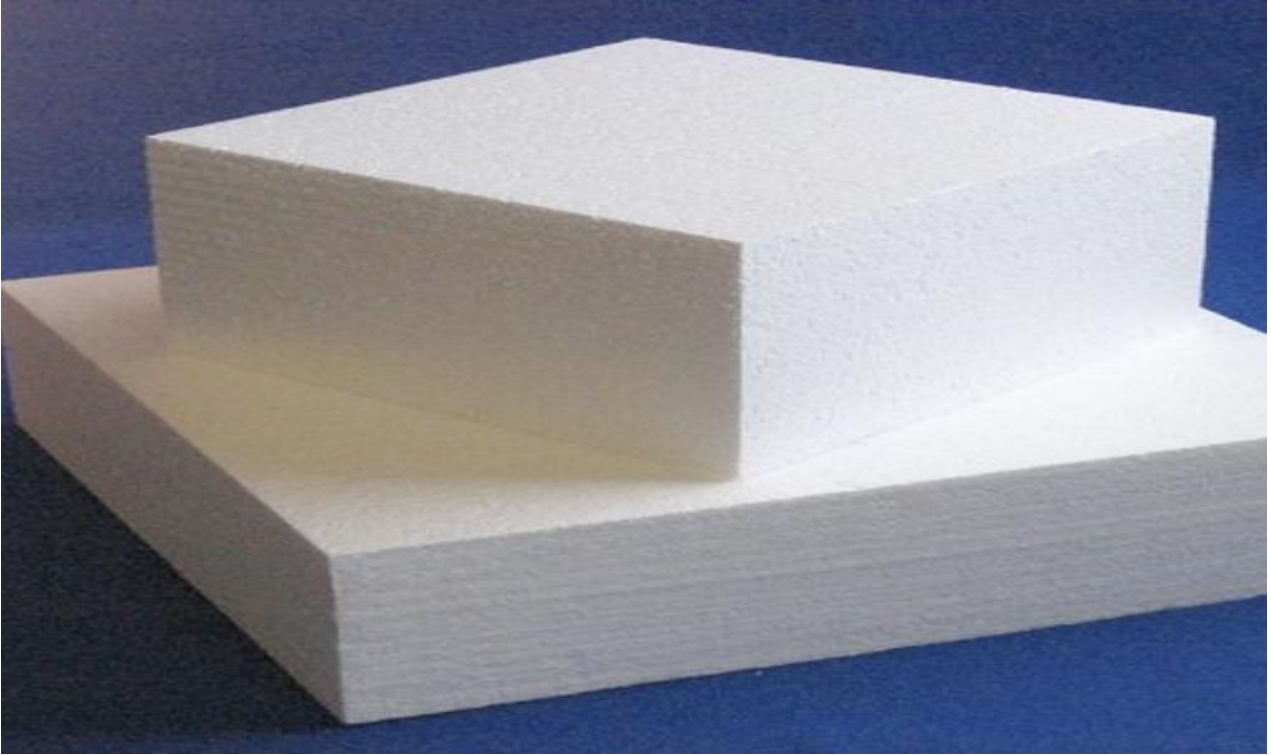


Ilustración 2-a (bloques de poliestireno expandido)



Ilustración 2-b (colocación en obra del poliestireno expandido)



Ilustración 3-a (casetones de plástico)



Ilustración 3-b (acabado de losa con casetones de plástico)



Ilustración 4-a (planchas de fibrocemento)



Ilustración 4-b (Fachadas con fibrocemento "IESS MANTA")



Ilustración 5-a (láminas de gypsum)



Ilustración 5-b (gypsum en obra)