

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 1 de 5

FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D.C.

LICENCIA CREATIVE COMMONS:

Atribución	☐	Atribución compartir igual	☐	Atribución no comercial sin derivadas	☐
Atribución sin derivadas	☐	Atribución no comercial compartir igual	☒	Atribución no comercial	☐

AÑO DE ELABORACIÓN: 2021

TÍTULO

Análisis comparativo del costo de producción en la sustitución de la estructura y mampostería convencionales por guadua en el modelo de vivienda rural del Banco Agrario de Colombia.

AUTORES

Silva Fiscal, Rodrigo Andrés

DIRECTOR(ES) / ASESOR(ES)

Quintana Cabeza, César David.

MODALIDAD: Trabajo de investigación

PÁGINAS: 74 **TABLAS:** 33 **CUADROS:** N/A **FIGURAS:** 13 **ANEXOS:** 4

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 2 de 5

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
 2. JUSTIFICACIÓN
 3. ANTECEDENTES
 4. MARCO TEÓRICO
 5. ESTADO DEL ARTE
 6. OBJETIVOS
 7. ALCANCES Y LIMITACIONES
 8. METODOLOGÍA
 9. PRESENTACION Y DESCRIPCION DE MODELOS ESCOGIDOS
 10. TRANSFORMACION ESTRUCTURAL
 11. CANTIDADES DE OBRA
 12. ELABORACION DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
 13. PRESUPUESTOS FINALES
 14. CONCLUSIONES
 15. RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo de investigación representa un análisis comparativo costo - beneficio de cambiar una vivienda convencional de interés social rural, del Banco Agrario de Colombia, por guadua, ubicándola en alguno de los planes zonales de Usme o Norte de Bogotá D.C.

Se generó una serie de costos y presupuestos de fabricación para dichas estructuras y se evaluó cada uno de los aspectos técnicos involucrados en ambos tipos de construcción.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para este trabajo, que permitió responder a una investigación comparativa de análisis costo-beneficio, se basa en escoger un proyecto de vivienda construido con un sistema tradicional en concreto, remplazarlo por uno en guadua y, finalmente, hacer la correspondiente comparación.

1. Recopilación de datos
 2. Análisis de la vivienda escogida
 3. Transformación estructural de vivienda escogida por guadua
 4. Cumplimiento de objetivos
 5. Análisis de presupuestos para ambos modelos
-

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 3 de 5

PALABRAS CLAVE

PRESUPUESTOS, COSTOS, ANÁLISIS, SUSTITUCIÓN, GUADUA, MAMPOSTERÍA, APU.

CONCLUSIONES

Las conclusiones para esta investigación se centran primeramente en la realización del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, se logró la sustitución de una mampostería convencional por una mampostería hecha en elementos conformados por guadua. Con base a la realización de los modelos de la vivienda convencional y la vivienda hecha con muros en bahareque encementado se logró estimar el costo de la producción para cada modelo de vivida.

Al comparar los dos modelos se pueden evidenciar varios factores. Para el modelo 2 se puede observar que en el funcionamiento de los muros en bahareque encementado se puede tomar como un elemento divisorio y no como elemento portante, ya que la estructura principal de la casa está diseñada con pórticos ortogonales. Las propiedades de este sistema de muros son suficientes y adecuadas para su uso dentro de las construcciones de particiones. Tienen ventajas y desventajas con respecto a tipos de muros más tradicionales como el del modelo 1.

El peso de los muros en bahareque encementado representa, una gran ventaja con respecto a los muros de mampostería convencional en bloque de arcilla. Y respecto a las dimensiones de ancho o espesor de los muros en bahareque encementado son comparables con las de los sistemas en mampostería. El ancho de muros para el sistema tradicional sin pañetar, se asemeja por pocos centímetros al ancho de muros de bahareque encementado pañetados por ambos costados. Teniendo en cuenta que para viviendas pequeñas como las viviendas (VIS) ganarles algunos centímetros en los muros puede ser una gran ventaja. Tomando en cuenta que un buen acabado de los muros con esterilla de guadua pueden llegar a ser un poco más agradables a la vista teniendo un acabado mucho más natural.

Con respecto a los precios de ambos sistemas, hay que tener en cuenta que todos los precios que se tomaron para la realización de los APU, fueron de mayo del 2021 para la ciudad de Bogotá, cuando los precios de los materiales se vieron muy afectados por la pandemia que actualmente tiene grandes cambios económicos en el mundo. No obstante a lo anterior se nota que al construir con materiales más amigables con el medio ambiente, los precios suben bastante en el mercado colombiano.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 4 de 5

La mampostería con guadua del modelo 2, se ve afectada por las distintas variaciones en la construcción de sus muros. Se deben tomar en cuenta aspectos como diámetros de las guaduas, su edad y su inmunización, solamente para el tallo de la guadua. Para realizar los revoques, hay que tener en cuenta el tipo de malla que se utiliza, teniendo en cuenta que la mano de obra puede aumentar por los detalles que debe tener cada muro de bahareque encementado. Es verdad que se utilizó uno de los muros más caros en el mercado para el modelo 2, Y teniendo en cuenta esto se podría concluir que para distintos sectores de Colombia los precios de estos materiales pueden disminuir, por su transporte y su facilidad de construcción para lograr hacer muros más económicos que cumplen con su función de elementos divisorios.

Respecto a las cubiertas para ambos modelos, se concluyó que aunque la teja termoacústica avojer trapezoidal presenta un mejor acabado y su instalación es mucho más sencilla para este tipo de viviendas. Su precio aumenta en el mercado de la ciudad de Bogotá, por lo cual se da más valor a la conclusión de que la construcción amigable con el medio ambiente en la ciudad de Bogotá puede llegar a ser un poco más cara y esto genera una desventaja para viviendas de interés social prioritarias.

Para concluir como punto importante del trabajo de investigación, se puede pensar que los muros en bahareque encementado si representan una alternativa para este tipo de viviendas, que puede llegar a ser una alternativa para varias regiones del país, pero difícil y costosa de implementar en la ciudad de Bogotá.

FUENTES

Noticias RCN, «Colombia entraría en recesión en el segundo trimestre de 2020,» 2020. [En línea]. Available: <https://n9.cl/a5dq>.

B. Agrario, DNP y Minagricultura, Proyecto Tipo, Construcción de vivienda de interes social rural, Bogotá: Departamento Nacional de Planeacion, 2017.

N. C. Nieto Vergara y A. Trujillo Sánchez, Diseño arquitectonico y estructural de una vivienda de interes social en guadua (Angustifolia Kunth), Universidad Católica de Colombia, facultad de ingeniería, 2019.

M. C. Bulla Rodríguez y R. S. Galindo Vasquez, Diseño y Evaluación estructural de una estación de Transmilenio para la ciudad de Bogotá Construida con guadua, Universidad Católica de Colombia, facultad de ingeniería , 2019.

F. Villegas Gonzáles, Comparación consumos de recursos energéticos en la construcción de vivienda social, Universidad Nacional de Colombia, facultad de ingeniería, 2005.

S. A. Granados Lopez, Analisis económico de vivienda de interés social en bahareque encementado en la ciudad de Bogotá, una comparación frente a sistemas tradicionales de construcción, Universidad de los Andes, facultad de ingeniería, 2003.

G. A. Salas Araque, Materiales Alternativos para la reducción de costos en la edificación de vivienda popular, Universidad de los Andes, facultad de ingeniería, 2003, pp. 37 - 43.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 5 de 5

W. Ramírez Casanova, Estudio de factibilidad para la construcción en guadua de vivienda en Melgar - Tolima, Corporación Universitaria Minuto de Dios, facultad de ingeniería, 2013.

O. L. Agatón Gonzales y H. F. Ortiz Cartagena, Proyección de la disminución de costo-producción de la vivienda de interés social (VIS), Universidad La Gran Colombia, facultad de ingeniería, 2014.

Colombia. Reglamento Colombiano de Construcción sismo resistente, Capítulo E.7: Casas de uno y dos pisos en bahareque encementado, Bogotá: Diario Oficial, 2010.

Colombia. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, G.12:Estructuras de Guadua, Bogotá: Diario Oficial, 2010.

Colombia. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, E.8:Entrepisos y uniones en bahareque encementado, Bogotá: Diario Oficial, 2010.

Colombia. Reglamento Colombiano de Construcción sismo resistente, E.9:Cubiertas para Construcción en Bahareque Encementado, Bogotá: Diario Oficial, 2010.

Colombia. Norma Técnica Colombiana, NTC 5300: Cosecha y postcosecha del culmo de Guadua Angustifolia Kunth, Bogotá: Diario Oficial, 2008.

Colombia. Norma Técnica Colombiana, NTC 5301: Preservación y secado del culmo de Guadua Angustifolia Kunth, Bogotá: Diario Oficial, 2007.

Colombia. Norma Técnica Colombiana, NTC 5407: Uniones de estructuras de guadua anustifolia kunth, Bogotá: Diario Oficial, 2006.

Colombia. Norma Técnica Colombiana, NTC 5525: Método de Ensayo para Determinar las propiedades físicas y Mécanicas de la Guadua Angustifolia Kunth, Bogotá: Diario Oficial, 2007.

L. F. López y D. Trujillo, Diseño de Uniones y Elementos en Estructuras de Guadua, 2002.

P. Luna, C. Takeuchi, G. Granados, F. Lamus y J. Lozano, Validación de la Guadua Angustifolia como material estructural para diseño, por el método de esfuerzos admisibles, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, facultad de ingeniería, 2010.

Banco Agrario de Colombia, «Boletín de Vivienda Rural,» 2012. [En línea]. Available: <https://n9.cl/fgatc>.

Archdaily, «Institución Educativa La Samaria,» 2012. [En línea]. Available: <https://n9.cl/3zmw>.

Archdaily, «Centro de Desarrollo Infantil El Guadual,» 2013. [En línea]. Available: <https://n9.cl/vz1t>.

Archdaily, «Clínica en Medellín,» 2009. [En línea]. Available: <https://n9.cl/ov116>.

Archdaily, «Inteligencias Colectivas Palomino,» [En línea]. Available: <https://n9.cl/1g8u>.

Archdaily, «La Casa Ensamble Chacarrá,» 2016. [En línea]. Available: <https://n9.cl/t91z>.

Archdaily, «La Potocine,» 2017. [En línea]. Available: <https://n9.cl/feztx>.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Planta cimentación

Anexo 2. Planta columnas

Anexo 3.Cubierta modelo 1

Anexo 4. Cubierta modelo 2