

Calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada en el barrio Higos Urco, Chachapoyas, 2018

Structural quality of confined masonry housing in the Higos Urco neighborhood, Chachapoyas, 2018

Qualidade estrutural de habitações em alvenaria confinada no bairro de Higos Urco, Chachapoyas, 2018

Rey Euler Arteaga Ynfante¹, Leodan Santa Cruz Sanchez¹*, Manuel Emilio Milla Pino²

RESUMEN

En la región Amazonas, así como en todo el país se sigue practicando la autoconstrucción, esta es una práctica que influye directamente en la calidad estructural de las viviendas. El propósito de esta investigación fue contribuir con alternativas para mejorar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el barrio Higos Urco con una muestra de 44 viviendas. Para el presente estudio se recolectaron los datos mediante una encuesta y diagnosticando la situación actual en cuanto a su estructura de cada vivienda. A partir de ello se determinó que el 25% de las viviendas son de muy mala calidad, el 27.3% de mala calidad, el 22.3% son de regular calidad y el 25% de buena calidad. Para lo cual se propuso una cartilla con alternativas de reparación, reforzamiento y construcción de viviendas de albañilería confinada, las alternativas propuestas fueron desarrolladas para mejorar la calidad estructural de las viviendas con deficiencias en muros ya sea por fallas o por uso de mampostería inadecuada. Concluyéndose que los factores con mayor incidencia en la calidad estructural son el asesoramiento técnico en la construcción, la mano de obra y la calidad estructural de la mampostería.

Palabras claves: Viviendas, construcción, estructura.

ABSTRACT

In the Amazonas region as well as throughout the country, self-construction continues to be practiced, a practice that directly influences the structural quality of the houses. The purpose of this research was to contribute with alternatives to improve the structural quality of confined masonry houses located in the Higos Urco neighborhood with a sample of 44 houses. For the present study, data were collected through a survey and by diagnosing the current situation of each dwelling in terms of its structure. From this it was determined that 25% of the houses are of very poor quality, 27.3% are of poor quality, 22.3% are of regular quality and 25% are of good quality. For which a booklet was proposed with alternatives for repair, reinforcement and construction of confined masonry houses, the proposed alternatives were developed to improve the structural quality of houses with deficiencies in walls either by failures or by the use of inadequate masonry. It was concluded that the factors with the greatest impact on structural quality are the technical advice in construction, the workmanship and the structural quality of the masonry.

Keywords: Carcaça, construção, estrutura.

DOI: <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v3i1.66>

¹ Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Perú; correo: reyeulerarteaga@gmail.com Ingeleodan95@gmail.com;

² Universidad Nacional de Jaén, Perú; correo: manuel.milla@unj.edu.pe

RESUMO

Na região do Amazonas, assim como em todo o país, a autoconstrução continua a ser praticada, uma prática que influencia diretamente a qualidade estrutural das casas. O objetivo desta pesquisa foi contribuir com alternativas para melhorar a qualidade estrutural das casas de alvenaria confinadas localizadas no bairro Higos Urco com uma amostra de 44 casas. Para este estudo, os dados foram coletados através de uma pesquisa e um diagnóstico da situação atual de cada morada em termos de sua estrutura. A partir disto foi determinado que 25% das casas são de muito má qualidade, 27,3% são de má qualidade, 22,3% são de qualidade regular e 25% são de boa qualidade. Para o qual foi proposto um livreto com alternativas para reparo, reforço e construção de moradias em alvenaria confinada, as alternativas propostas foram desenvolvidas para melhorar a qualidade estrutural de moradias com deficiências nas paredes devido a falhas ou ao uso de alvenaria inadequada. Concluiu-se que os fatores com maior impacto na qualidade estrutural são o aconselhamento técnico sobre a construção, a mão-de-obra e a qualidade estrutural da alvenaria.

Palavras-chave: Carcaça, construção, estrutura.

INTRODUCCIÓN

La autoconstrucción es una práctica que se ha desarrollado desde los inicios de la humanidad, en la actualidad no se ha podido frenar pese a los avances tecnológicos alcanzados. La necesidad que posee el hombre de tener una vivienda ocasiona que las construya sin importar las condiciones de seguridad poniendo en riesgo su integridad física e incluso su vida (Lorenzini Erdmann, 2003).

La autoconstrucción influye directamente en la calidad estructural de las viviendas, debido a que esta práctica no considera los criterios de aceptación aplicables de acuerdo a las normas de construcción (Laucata, 2013).

La calidad estructural engloba un conjunto de criterios y características aceptables para la construcción de una vivienda habitable (Velasquez,2020).

Las viviendas construidas en el Barrio Higos Urco presentan problemas estructurales, de ubicación, de proceso constructivo y los materiales usados son de baja calidad, esto debido a que son construidas generalmente por los mismos propietarios, quienes no poseen los conocimientos, ni medios económicos necesarios para una buena práctica constructiva.

Debido a ésta problemática y siendo conscientes de los alcances técnicos y económicos disponibles ¿Es posible mejorar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada en el Barrio Higos Urco? ; En vista que en el Perú, la norma de albañilería (NTP E.070) no establece metodologías para garantizar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada, se optó por realizar esta investigación que buscará desarrollar alternativas orientadas a mejorar la calidad estructural de

viviendas de albañilería confinada ya que son las más comunes en barrio Higos Urco.

Considerando lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y otras investigaciones mencionadas, si es posible mejorar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada (Cotrina,2017). Es por ello que ésta investigación busca contribuir con alternativas para mejorar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada en el barrio Higos Urco, para alcanzar este objetivo se inició por diagnosticar la situación actual en cuanto a la estructura mediante técnicas e instrumentos que nos permitan caracterizar cada una las fallas presentadas en las viviendas, con el fin de determinar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada en el barrio Higos Urco; con esto se busca proponer una cartilla con alternativas para la reparación, reforzamiento y construcción de viviendas de albañilería confinada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El estudio se localizó en el barrio Higos Urco, ubicado el distrito de Chachapoyas, provincia Chachapoyas, región Amazonas del Perú (Figura 1).



Figura 1. Viviendas de albañilería confinada

Calidad estructural

Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo descriptivo no experimental debido a que se investigó los parámetros generales de la materia en estudio, además la investigación se realizó sin manipular variable alguna, sino únicamente se observó el fenómeno tal como se dio en su contexto natural y luego fueron comparados con los criterios que establece la norma de albañilería confinada la E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Población

Conformada por las 107 de viviendas de albañilería confinada del Barrio Higos Urco.

Muestreo: Se realizó un muestreo con afijación proporcional teniendo en cuenta el número de pisos de la vivienda.

Metodología

Se obtuvo conclusiones de hechos observables y de datos que fueron recogidos mediante encuestas de las viviendas seleccionadas en la muestra para luego ser analizadas, determinándose la calidad estructural que presentaron las viviendas, con las cuales finalmente se propuso alternativas para mejorar la calidad estructural. También se procedió al análisis e interpretación de la variable es lo que principalmente se percibió en esta investigación, se tomó en cuenta cada uno de sus indicadores que fueron aplicadas a cada vivienda.

Para aplicar y desarrollar las técnicas, se siguió las siguientes etapas:

1. Etapa denominada de campo, en los meses julio y agosto del 2018, se realizaron la aplicación de las encuestas realizándose las visitas domiciliarias a las 44 viviendas de albañilería confinada con el fin de diagnosticar la situación actual en cuanto a la estructura haciendo uso de tomas fotográficas como también se recogieron los planos por cada piso. Para cada vivienda se identificaron cada una las fallas

presentadas para luego ser analizadas en gabinete. Las visitas se dieron de forma aleatoria respetando el muestreo estratificado con afijación proporcional.

2. La siguiente etapa es la de gabinete, que se realizó en los dos meses posteriores, que consistió en determinar la calidad estructural de las 44 viviendas. Se procedió con la interpretación de los datos recogidos en la encuesta y se agruparon los errores arquitectónicos, estructurales y constructivos de cada vivienda encuestada, que consistió en analizar los respectivos indicadores determinantes de la calidad estructural de las viviendas. Con las cuales se determinó los errores más comunes que presentan las viviendas debido a las prácticas constructivas realizadas, con los cuales se elaboró una cartilla con alternativas para reparar, reforzar y con recomendaciones técnicas para la construcción de viviendas futuras todo ello orientado a mejorar la calidad estructural en la construcción de viviendas de albañilería confinada.

Análisis de datos

Se realizó tablas porcentuales, análisis frecuencial (Software Statistix 8.0), graficas de caja y bigote (software Minitab 18.0), diagrama de frecuencias para determinar las características más relevantes de los indicadores de estudio mediante el programa Excel.

RESULTADOS

El diagnóstico de la situación actual de las viviendas del barrio Higos Urco, donde se evidencian 44 viviendas de albañilería (Tabla 1).

Tabla 1. Diagnóstico de la situación actual de las viviendas

ITEMS EVALUADOS	ÍNDICE	Parcial		
		Frecuencia	%	
Asesoramiento técnico de la construcción de la vivienda	Si	7	15.9	
	No	37	84.1	
Duración de la construcción	Meses-1 Año	28	63.6	
	1 - 2 años	2	4.5	
	2 - 3 años	3	6.8	
	Más de 3 años	11	25.0	
Pendiente del terreno	Plana	21	47.7	
	Media	19	43.2	
	Pronunciada	4	9.1	
Tipos de suelos	Rígidos	0	0.0	
	Intermedios	29	65.9	
	Blandos	15	34.1	
Características de los elementos estructurales de la vivienda	Muros	Cumple	44	100.0
		No Cumple	0	0.0
	Techo	Cumple	36	81.8
		No Cumple	8	18.2
	Columnas	Cumple	43	97.7
		No Cumple	1	2.3
Vigas	Cumple	42	95.5	
	No Cumple	2	4.5	
Espesor de juntas en muros	1-2cm	8	18.2	
	2-3cm	29	65.9	
	>3cm	7	15.9	
Verticalidad en muros	Aceptable	37	84.1	
	No aceptable	7	15.9	
Cangrejeras en columnas	No existe	24	54.5	
	Existe	20	45.5	
Tuberías de instalaciones Sanitarias y Eléctricas visibles	No	19	43.2	
	Si	25	56.8	
Presenta planos	Si	10	22.7	
	No	34	77.3	
Configuración estructural	Regularidad en planta	Si	27	61.4
		No	17	38.6
	Regularidad en elevación	Si	21	47.7
		No	23	52.3
Distribución estratégica de elementos estructurales	Si	22	50.0	
	No	22	50.0	
Daños estructurales	Presencia de fallas en columnas de arriostre	No	39	88.6
		Si	5	11.4
	Presencia de fallas en muros de confinamiento	No	27	61.4
		Si	17	38.6
Mampostería	Buena	3	6.8	
	Mala	41	93.2	
Mano de obra	Buena	6	13.6	
	Regular	24	54.5	
	Mala	14	31.8	
Pendiente de ubicación	Buena	35	79.5	
	Mala	9	20.5	
Estructuración	Discontinuidad de columnas	No	34	77.3
		Si	10	22.7
	Alineación de vanos volados > 0.50 m	Si	32	72.7
		No	12	27.3
		Si	17	38.6
	Si	27	61.4	

Calidad estructural

Tabla 2, se muestra la calidad estructural en función regular y mala. a los sub ítem representativos en categorías de buena,

Tabla 2. Calidad estructural en función de los sub ítem representativos

Sub ítem	Condición	Calidad estructural	Cantidad de viviendas
Asesoramiento técnico de la construcción de la vivienda	si	Buena	6
		Regular	0
		Mala	1
		Muy Mala	0
Duración de la construcción	Meses-1 año	Buena	9
		Regular	8
		Mala	7
		Muy Mala	4
Mano de obra	Buena	Buena	4
		Regular	2
		Mala	0
		Muy Mala	0
Pendiente del terreno	Plana	Buena	8
		Regular	5
		Mala	5
		Muy Mala	3
Presentan planos	Si	Buena	6
		Regular	1
		Mala	2
		Muy Mala	1
Presencia de fallas en columnas de arriostre	Si	Buena	1
		Regular	0
		Mala	0
		Muy Mala	4
Presencia de fallas en muros de confinamiento	Si	Buena	2
		Regular	2
		Mala	5
		Muy Mala	8
Distribución estratégica de elementos estructurales	Si	Buena	9
		Regular	7
		Mala	5
		Muy Mala	1
Calidad estructural de la mampostería	Buena	Buena	2
		Regular	0
		Mala	1
		Muy Mala	0

Las 44 viviendas de albañilería confinada evaluadas en el barrio Higos Urco 11 viviendas resultaron ser de muy mala calidad representando el 25% del total, 12 viviendas de mala calidad representando ser el 27.3% del total, 10 viviendas de regular calidad representando el 22.3 % del total y finalmente 11 ser de buena calidad representando el 25% del total.

La codificación de cada uno de los sub ítem de la encuesta aplicada, se realizó considerando la norma E.070 de albañilería confinada y la norma E.030 sismoresistente con la que se determinó el grado de importancia e incidencia que tienen cada uno en la determinación de calidad estructural de las viviendas (Tabla 3).

Tabla 3. codificación de los sub ítem presentados en la encuesta

	Ítems encuestados	Índice	Valor	Porcentaje	
1.0 Antecedentes	Asesoramiento técnico de la construcción de la vivienda:	Si	1	100%	
		No	2	0%	
	Duración de la construcción	Meses-1 Año	1	100%	
		1 - 2 años	2	70%	
		2 - 3 años	3	40%	
	Más de 3 años	4	20%		
2.0 Datos técnicos	Pendiente del terreno	Plana	1	100%	
		Media	2	70%	
		Pronunciada	3	20%	
	Tipos de suelos	Rígidos	1	100%	
		Intermedios	2	70%	
		Blandos	3	20%	
	Características de los elementos estructurales de la vivienda	Muros	Cumple	1	100%
			No Cumple	2	0%
		Techo	Cumple	1	100%
			No Cumple	2	0%
		Columnas	Cumple	1	100%
			No Cumple	2	0%
	Vigas	Cumple	1	100%	
No Cumple		2	0%		
3.0 Evaluación rápida de la vivienda	Espesor de juntas en muros.	1-2cm	1	100%	
		2-3cm	2	70%	
		>3cm	3	25%	
	Verticalidad en muros.	Aceptable	1	100%	
		No aceptable	2	0%	
	Cangrejeras en columnas:	No existe	1	100%	
Existe		2	0%		
Tuberías de instalaciones Sanitarias y Eléctricas visibles:	No	1	100%		
	Si	2	0%		
4.0 Esquema de la vivienda	Presenta planos	Si	1	100%	
		No	2	0%	
	Configuración estructural	Regularidad en planta	Si	1	100%
			No	2	0%
		Regularidad en elevación	Si	1	100%
			No	2	0%
Distribución estratégica de elementos estructurales	Si	1	100%		
	No	2	0%		
5.0 Problemas de la vivienda	Daños estructurales	Presencia de fallas en columnas de arriostre	No	1	100%
		Si	2	0%	
	Presencia de fallas en muros de confinamiento	No	1	100%	
		Si	2	0%	
	Mampostería	Buena	1	100%	
		Mala	2	0%	
	Mano de obra	Buena	1	100%	
		Regular	2	70%	
		Mala	3	20%	
	Pendiente de ubicación	Buena	1	100%	
		Mala	2	0%	
	Estructuración	Discontinuidad de columnas	No	1	100%
Si			2	0%	
Alineación de vanos		Si	1	100%	
		No	2	0%	
		Volados >0.50m	No	1	100%
			Si	2	0%

DISCUSIÓN

Las alternativas de reparación y reforzamiento desarrolladas en la presente investigación pueden mejorar la calidad estructural de las viviendas de albañilería confinada que presenten deficiencias en muros ya sea por fallas o por mampostería inadecuada. Las viviendas que presenten deficiencias referentes a configuración estructural, estructuración, discontinuidad de columnas y fallas en columnas deberán ser analizadas independientemente (Tapia Hernández, 2013) ya que con la técnica empleada en esta investigación es imposible determinar sus comportamientos estructurales. Todo esto tomando en cuenta que en esta investigación la calidad estructural está relacionada con el cumplimiento de los criterios de aceptación, características de la estructura y el cumplimiento con las recomendaciones técnicas y requisitos de acuerdo a las normas de construcción nacionales.

De los resultados obtenidos se pudo determinar que los factores con mayor incidencia favorable en la calidad estructural son el asesoramiento técnico en la construcción, la mano de obra y la calidad estructural de la mampostería, y los factores más incidentes de manera desfavorable en la calidad estructural son la presencia de fallas en los muros y columnas. Las viviendas que recibieron asesoramiento técnico mostraron características más aceptables en comparación con las demás, el 85.71 % de las que recibieron asesoría técnica presentaron una buena calidad estructural. La buena calidad estructural debe ser prioridad para arquitectos e ingenieros estructurales debido a los efectos de los sismos en pérdida de vidas humanas y daños materiales (Segovia, 2018).

Los muros reforzados con las técnicas propuestas en la presente investigación, con malla electrosoldada y geomallas podrían comportarse de manera eficiente

ante un evento sísmico. Las mallas dispuestas en las esquinas y las mallas longitudinales simulan vigas y columnas de confinamiento (San Bartolomé, 2015). En vista de que en las investigaciones referidas no se consideró simulaciones con efectos sísmicos, se recomienda que en investigaciones futuras similares sean abordados los mencionados efectos. A pesar de la existencia de asesoría técnica en la construcción de una vivienda de albañilería confinada presentó mala calidad estructural esto debido a las modificaciones hechas sin consultar al responsable técnico. En la presente investigación tres viviendas con presencia de fallas resultaron ser de buena calidad estructural, esto debido a que fueron los únicos aspectos deficientes presentados en estas viviendas.

CONCLUSIONES

De las 44 viviendas de albañilería confinada del barrio Higo Urco 11 presentan muy mala calidad, 12 presentan mala calidad, 10 presentaron regular calidad y 11 presentan buena calidad estructural. El 84.1% de las viviendas de albañilería confinada del barrio Higos Urco fueron construidas sin asesoramiento técnico.

Las viviendas que presentan fallas en muros de confinamiento son aquellas que fueron construidas sobre suelos blandos los cuales sufren asentamientos diferenciales. El 77.3 % de viviendas de albañilería confinada del barrio Higos Urco fueron construidas sin planos de construcción y el 22.7 % que si tienen fueron modificados durante su construcción es por eso que resulta que teniendo planos la vivienda no garantiza una buena calidad estructural.

El 93.2% de las viviendas de albañilería confinada del barrio Higos Urco fueron construidas con ladrillo pandereta, entendiéndose el desconocimiento por parte de los propietarios sobre el tipo de mampostería adecuada como también buscan que los materiales sean lo más económicos posibles.

Las viviendas de albañilería confinada del barrio Higos Urco fueron construidas el 13.6% por una buena mano de obra, el 54.5% presentan una regular mano de obra y el 31.8% del total presentan una mala mano de obra. El 52.3% de las viviendas del barrio Higos Urco presentan una mala configuración estructural, debido a que no los propietarios no conocen cuales son los criterios técnicos a considerar cuando se construye una vivienda de más de un piso.

Universidad Central de Venezuela, 30(1), 71-80.

Cotrina Cotrina, V. E. (2017). Diseño de techo estructural parabólico usando el Reglamento Nacional de Edificaciones y el software SAP 2000 para el coliseo deportivo Juan Honores de la Provincia de Ascope-La Libertad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Laucata, J. E (2013). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis para obtención de título profesional. Pontificia universidad católica del Perú. Lima – Perú.
- Lorenzini Erdmann, A., & Bettinelli, L. A. (2003). El ser humano y sus posibilidades de construcción desde el cuidado. *Aquichan*, 3(1), 48-51.
- Velasquez Lugo, M. (2020). Uso del análisis estructural para caracterizar variables de calidad educativa en institución de primaria y secundaria venezolana. *Educación*, 29(56), 170-190.
- Tapia Hernández, E., & Tena Colunga, A. (2013). Diseño sísmico de marcos de acero contraventeados: Parte 1: recomendaciones de diseño. *Ingeniería sísmica*, (88), 43-68.
- Segovia, A., & Fuertes, A. (2018). Enfoque para el análisis estructural y protección sísmica de edificaciones patrimoniales, a partir de la caracterización de sus particularidades técnicas. *Revista ingeniería de construcción*, 33(3), 315-326.
- San Bartolomé, Á., & Quiun, D. (2015). Diseño de mallas electrosoldadas para el reforzamiento sísmico de viviendas de adobe típicas del Perú. *Revista de la Facultad de Ingeniería*

