



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - BARRIO SANTA ELENA, 2016”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Amadeus Gonzalo Calla Navarro

Asesor:

Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno

Cajamarca – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Justificación.....	19
1.3.1. <i>Justificación teórica</i>	19
1.3.2. <i>Justificación aplicativa o práctica</i>	19
1.4. Limitaciones	20
1.5. Objetivos	20
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	20
1.5.2. <i>Objetivo específicos</i>	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Bases teóricas.....	25
2.2.1. <i>Construcción de viviendas en el Perú</i>	25
2.2.2. <i>Diseño estructural de las viviendas</i>	30
2.2.3. <i>Materiales de construcción</i>	32
2.2.4. <i>Defectos constructivos en viviendas</i>	33
2.2.5. <i>Definición de términos básicos</i>	34
2.3. Hipótesis	37
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	38
3.1. Operacionalización de variable.....	38
3.2. Diseño de investigación	38
3.3. Unidad de estudio	39
3.4. Población	39

3.5.	Muestra	39
3.6.	Estratificación de la muestra.	40
3.7.	Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	42
3.7.1.	<i>Técnicas.</i>	42
3.7.2.	<i>Instrumentos.</i>	43
3.7.3.	<i>Procedimientos de recolección de datos.</i>	48
3.8.	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.	54
3.8.1.	<i>Métodos.</i>	54
3.8.2.	<i>Instrumentos.</i>	55
3.8.3.	<i>Procedimientos de análisis de datos.</i>	58
CAPÍTULO 4.	RESULTADOS	59
4.1.	Guía de Observación.	59
4.1.1.	<i>Aspectos Generales.</i>	59
4.1.2.	<i>Aspectos técnico constructivo</i>	66
4.1.3.	<i>Defectos en las viviendas</i>	68
4.2.	Fichas de reporte	72
CAPÍTULO 5.	DISCUSIÓN	76
5.1.	Aspectos informativos.	76
5.2.	Aspectos técnicos constructivos.	79
5.3.	Defectos encontrados en las viviendas.	80
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS	87
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable defectos constructivos	38
Tabla 2. Distribución porcentual de las viviendas de albañilería	41
Tabla 3. Características técnico constructivas de las viviendas	67
Tabla 4. Porcentaje de la presencia de defectos en viviendas de albañilería	71
Tabla 5. Porcentaje de los defectos encontrados por tipo de elemento estructural.....	71
Tabla 6. Porcentaje de los defectos en criterios constructivos adicionales	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vivienda con defectos constructivos en favelas, Brasil.....	15
Figura 2. Error de construcción en viviendas de Apurímac.....	16
Figura 3. Defecto constructivo en instalación de desagüe.....	17
Figura 4. Fallas por asentamiento	18
Figura 5. Etapas de producción y uso de las obras civiles	27
Figura 6. Mapa de las áreas de expansión urbana Cajamarca.....	29
Figura 7. Porcentajes de los sistemas estructurales utilizados en la ciudad de Cajamarca	30
Figura 8. Croquis de los materiales de construcción predominantes en la ciudad de Cajamarca	31
Figura 9. Guía de observación- aspectos informativos y descripción de la vivienda.....	32
Figura 10. Guía de observación- aspectos técnicos constructivos	44
Figura 11. Guía de observación- aspectos técnicos constructivos.	45
Figura 12. Guía de observación- aspecto defectos encontrados en la vivienda	45
Figura 13. Guía de observación- aspecto panel fotográfico.....	46
Figura 14. Guía de observación- aspecto levantamiento arquitectónico.....	47
Figura 15. Detalle muro con unidad de ladrillo de cemento	47
Figura 16. Detalle muro con unidad de ladrillo King Kong	50
Figura 17. Ubicación política del departamento de Cajamarca.....	50
Figura 18. Ubicación política de la provincia de Cajamarca	51
Figura 19. Ubicación política del barrio Santa Elena	51
Figura 20. Codificación por manzanas del barrio Santa Elena	52
Figura 21. Sistemas estructurales del barrio Santa Elena	53
Figura 22. Mediciones auxiliares.	55
Figura 23. Inspección de la vivienda	57
Figura 24. Realizando la inspección en viviendas	57
Figura 25. Realizando mediciones para el croquis	58

Figura 26. Defectos encontrados en la vivienda.....	58
Figura 27. Ubicación del lote.....	59
Figura 28. Ubicación de las viviendas.....	60
Figura 29 Asistencia técnica.....	60
Figura 30. Planos.....	61
Figura 31. Elaboración de planos.....	61
Figura 32. Modalidad de construcción.....	62
Figura 33. Licencia de construcción.....	62
Figura 34. Proceso constructivo.....	63
Figura 35. Número de pisos.....	63
Figura 36. Servicios básicos.....	64
Figura 37. Estado de la vivienda.....	64
Figura 38. Mano de obra.....	65
Figura 39. Sistema de evacuación pluvial.....	65
Figura 40. Material de evacuación.....	66
Figura 41. Lugar de evacuación pluvial.....	66
Figura 42. Defectos en el proyecto de vivienda.....	68
Figura 43. Defectos en el proceso constructivo.....	69
Figura 44. Defectos en elementos estructurales.....	69
Figura 45. Defectos en factores degradantes.....	70
Figura 46. Fotografías generales de la vivienda.....	73
Figura 47. Inspección de vivienda.....	74
Figura 48. Levantamiento arquitectónico.....	75
Figura 49. Grupo técnico para conteo en campo.....	93
Figura 50. Reconocimiento del barrio.....	93
Figura 51. Reconocimiento del barrio cerca al malecón.....	94
Figura 52. Inspección de la falla por asentamiento con el asesor.....	94
Figura 53. Defecto del mal encofrado en viga.....	95
Figura 54. Cangrejeras en losa de escalera.....	95
Figura 55. Residuos de obra en el encofrado.....	96

Figura 56. Ausencia de vigueta de borde de losa.....	96
Figura 57. Desnivel de losa.....	97
Figura 58. Voladizo que excede el derecho de vía.....	97
Figura 59. Volados y balcones.....	98
Figura 60. Humedad en muros.....	98
Figura 61. Humedad en losa y cielo raso.....	99
Figura 62. Desintegración de recubrimiento en losa.....	99
Figura 63. Aceros de columna expuestos a la intemperie.....	100
Figura 64. Aceros de viga expuestos a la intemperie.....	100
Figura 65. Aceros de losa expuestos a la intemperie.....	101
Figura 66. Muro asentado con barro y yeso.....	101
Figura 67. Combinación de muros de adobe con ladrillo.....	102
Figura 68. Unión no integra en muro-techo.....	102
Figura 69. Combinación de muros de adobe con ladrillo.....	103
Figura 70. Llave principal del agua potable en el segundo piso.....	103
Figura 71. Cableado eléctrico expuesto.....	104
Figura 72. Tubería de evacuación pluvial mal ubicada.....	104
Figura 73. Tubería de desagüe mal ubicada.....	105
Figura 74. Elementos estructurales sin confinar como muros bajos.....	105
Figura 75. Falla vertical en muro.....	106
Figura 76. Fallas longitudinal en muro bajo de azotea.....	106
Figura 77. Fallas en el piso.....	107
Figura 78. Falla diagonal en muros.....	107
Figura 79. Inexistencia de junta sísmica.....	108
Figura 80. Existencia de junta sísmica.....	108
Figura 81. Construcción sin criterio técnico.....	109
Figura 82. Anclaje sin criterio técnico de techado con calamina.....	109
Figura 83. Forma artesanal de cubrir los aceros de la intemperie.....	110
Figura 84. Desnivel de losa con espacio de ventilación sin criterio técnico.....	110
Figura 85. Desnivel de losa con espacio de ventilación sin criterio técnico.....	111

Figura 86. Cimiento en proceso de desintegración	111
Figura 87. Mala ubicación de la tubería de agua potable	112
Figura 88. Vivienda construida con falta de criterio técnico	112
Figura 89. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	113
Figura 90. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	113
Figura 91. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	114
Figura 92. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	114
Figura 93. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	115
Figura 94. Inspección de viviendas de albañilería confinada.....	115

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada en el barrio Santa Elena de la ciudad de Cajamarca en el año 2016. Este trabajo corresponde a una investigación no experimental descriptiva en la cual se ha desarrollado una metodología de inspección directa visual empleando guías de observación, las cuales se aplicaron a cincuenta y ocho viviendas de albañilería confinada de este barrio, analizando aspectos informativos generales, técnicos constructivos, arquitectónicos y defectos encontrados en las viviendas. Para la recolección de datos de campo se empleó una guía de observación en la que se detallan aspectos informativos, técnicos y gráficos con los que la inspección sea adecuada en la vivienda, posteriormente se procesó en gabinete la información recopilada en campo. Para determinar los defectos constructivos se evaluaron las tablas y figuras que se presentan en el capítulo de resultados, conjuntamente con las fotografías y croquis de las viviendas. Finalmente se interpretaron los resultados obtenidos llegando a la conclusión de que los defectos constructivos del barrio Santa Elena son la falta de asistencia técnica en la planificación del proyecto de vivienda en 37.93%, residuos de obra encontrados en elementos estructurales generados por un mal encofrado durante el proceso de constructivo en 67.24%, en problemas en estructurales se presenta el desnivel en losa con las viviendas adyacentes en 94.83% y en el estado de conservación de la vivienda la humedad presente en diversos elementos estructurales en 100.00%.

ABSTRACT

The present investigative work have objective to determine the constructive defects in confined masonry housing in the Santa Elena neighborhood of the city of Cajamarca in 2016. This work corresponds to non-descriptive experimental research in which a methodology of direct visual inspection has been developed using observation guides, which were applied to fifty - eight dwellings of confined masonry of this neighborhood, analyzing general informative aspects, constructive techniques, architectural defects found in homes. In order to collect field data, an observation guide was used to detail informative, technical and graphic aspects with which the inspection is adequate in the house, and subsequently the information collected in the field was processed in the cabinet. In order to determine the constructive defects, the tables and figures presented in the results chapter were evaluated together with the photographs and sketches of the dwellings. Finally, we interpret the results obtained by concluding that the constructive defects of the Santa Elena neighborhood are the lack of technical assistance in the planning of the housing project in 37.93%, construction residues found in structural elements generated by a poor formwork during the construction process in 67.24%, structural problems presented the difference in slab with adjacent houses in 94.83% and in the state of conservation of housing the humidity present in various structural elements in 100.00%.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

1. Abanto, M. (2015). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada, autoconstruidas en el barrio Mollepampa, Cajamarca, 2015*. (Tesis de grado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
2. Aceros Arequipa. (s. f). *Manual de maestro constructor para maestros de obra*. [En línea] Recuperado el 06 de febrero del 2017, de: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf
3. Aguirre, D. (2004). *Evaluación de las características estructurales de la Albañilería producida con unidades fabricadas en la región de Junín*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima.
4. Alfaro, H. (2012). *Metodología de investigación científica aplicado a la Ingeniería*. Perú: UNAC.
5. Assereto, J. (2010). Riesgos tributarios de la autoconstrucción. *En Revista del Instituto Peruano de Derecho Tributario*, 1(49) pp.181-199.
6. Astorga, A. & Rivero, P. (2009). *Patologías en edificaciones*. Venezuela: CIGIR.
7. Alva, M. (2009). *La definición del término "construcción" y sus efectos en la aplicación del impuesto General a la venta*. [En línea] Recuperado el 15 de marzo de 2017, de: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/2009/04/08/la-definicion-del-termino-construccion-y-sus-efectos-en-la-aplicacion-del-impuesto-general-a-las-ventas/>
8. Castellanos, R. (enero, 2001). Métodos de reparación estructural en edificios dañados por sismos. Ponencia presentada en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. El Salvador.
9. Cobos, E. P. (1993). *El problema de la vivienda en América latina*. Quito: Tercer mundo.
10. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1993). *Tecnologías apropiadas para la autoconstrucción de viviendas*. Lima: ITACAB.
11. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *En Revista Ciencias de la educación* 33(19) pp.228-247.
12. Cruz, E. (s.f.). *Importancia de la configuración estructural*. [En línea] Recuperado el 12 de octubre de 2016, de http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/co/co_08/te_03/ar_18.pdf

13. Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción (2006). Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción vol.6. 1.^a Ed.
14. Florentín, M., & Granada, R. (2009). *Patologías constructivas en los edificios, prevenciones y soluciones*. Paraguay: UNA.
15. Flores, R. (2002). *Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
16. Gallo, W.M, (2006). *Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado*. (Tesis de grado). UDP, Piura, Perú.
17. GEA. (2010). *Diagnóstico de las necesidades y rezago en materia de viviendas de la población en pobreza patrimonial*. México: SEDESOL.
18. Gobierno Vasco (2014). *La inspección técnica de edificios*. [En línea]. Recuperado el 12 de noviembre de 2016, de <http://arkamiarkitektoak.eus/doc/guiarapidalTEcs.pdf>
19. González, A. (2017, 17 de enero). *¿Qué hacer ante la aparición de defectos o vicios constructivos de una vivienda o local?* En Blog: Escritores y escribientes. Recuperada el 15 de marzo de 2017, desde <http://www.ferrerashigueroabogados.es/2017/01/17/defectos-constructivos/>
20. Haramoto, E. (1998). *Conceptos básicos sobre vivienda y calidad*. [En línea] Recuperado el 15 de marzo de 2017, de: https://cursoinvi2011.files.wordpress.com/2011/03/haramoto_conceptos_basicos.pdf
21. Helene, P. & Pereira, F. (2003). *Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón*. Brasil: CYTED.
22. Instituto Nacional de Defensa Civil (2005). *Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres ciudad de Cajamarca*. Cajamarca: INDECI.
23. Laucata, J. (2013). *Análisis de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales de la ciudad de Trujillo*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima, Perú.
24. Narro, V. & Tafur, E. (2005). *Estimación de riesgo-Interpretación de riesgo*. En INDECI. (2006). *Programa de capacitación para la estimación de riesgo-PCER*. (pp.447-465). Perú: Instituto Nacional de defensa civil.

25. MINEM (2016). 9 errores de construcción observados en casas de Apurímac.[En línea] recuperado el 15 de marzo de 2017, de: <http://rpp.pe/peru/apurimac/errores-de-construccion-que-podemos-ver-en-apurimac-noticia-934680/1>
26. Mosqueira, M. & Tarque, S. (2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana*. (Tesis de maestría).Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima.
27. Nontol, A. & Tafur, A. (1984). *Estudio de las propiedades mecánicas de albañilería de ladrillo king kong de arcilla cocida*. Cajamarca. (Tesis de grado).Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
28. NTP E.030. (2006). *Diseño sismoresistente*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda y Construcción.
29. NTP E.070. (2006). *Norma Técnica de Albañilería*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda y Construcción.
30. Piñero, R., Gutierrez, J., & Asenjo, V. (2008). *Procesos patológicos frecuentes en edificación caso de estudios*. Actas de la II jornada de investigación en construcción. España.
31. Quispe Romero, Jesús; (2005). El Problema de la Vivienda en el Perú, Retos y Perspectivas. En *Revista instituto de la vivienda-INVI*, 20(53) pp.20-44.
32. RNE. (2014). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú.
33. San Bartolomé, Á. (1994). *Construcciones de albañilería-comportamiento sísmica y diseño estructural*. Lima: Fondo editorial.
34. Santa María, Rosario; (2008). La iniciativa de la vivienda saludable en el Perú. En *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 25(4) pp.419-430.
35. UDC (2008).Construcción y Arquitectura Industrial: Conceptos básicos. España ,1-23. [En línea] Recuperado el 06/09/16, de: <http://www.ii.udc.es/CAI/docs/Capitulo01/CAI-ConceptosBasicos.pdf>
36. Unidad de análisis del departamento de comisiones. (2008, 14 de julio). *Análisis estadístico del estado de conservación de viviendas*. Perú. Jorge Buller, Victor Nesiosup.
37. Universidad Nacional de Ingeniería (2004). *Construyendo edificaciones de albañilería con tecnologías apropiadas*. Lima: UNI, Laboratorio de estructuras- división de ensayos a escala real CISMID. Guía para la construcción de albañilería.
38. Veysseyre, S. (2014). *Las reglas implícitas de construcción en favelas*. En Arch Daily (2014) Caso de estudio [En línea] recuperado el 27/05/16, de:

<http://www.archdaily.pe/pe/625245/caso-de-estudio-la-reglas-implicitas-de-construccion-en-las-favelas>

39. Valderrama, G. (2005).Perú Tourist Guide. Perú. [En línea] Recuperado el 015/09/16, de: http://www.perutoptours.com/index06ca_mapa_departamento.html
40. Valderrama, G. (2005).Perú Tourist Guide. Perú. [En línea] Recuperado el 015/09/16, de: http://www.perutoptours.com/index06ca_mapa_cajamarca.html