



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Evaluación de los defectos constructivos en Viviendas de
Albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito
de la Esperanza 2018**

**Tesis para Obtener el Grado Académico de
Maestro en Ingeniería Civil
Con mención en Dirección de Empresas de la Construcción**

AUTOR:

Ing. Moisés Ismael Alvarado Ríos

ASESOR:

Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramirez.

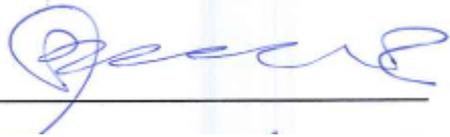
SECCIÓN:

Ingeniería y tecnología

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de empresas de la construcción

PERÚ – 2018



Dr. Carlos Alberto Yengle Ruiz

Presidente



Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde

Secretario



Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramirez

Vocal

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres y familiares que de una u otra forma me apoyaron con sus sugerencias y sentido de superación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por todo lo que me ha dado en la vida, para tomar las mejores decisiones.

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo de la Ciudad de Trujillo, por contribuir a la especialización de los profesionales de Ingeniería Civil.

A Todos mis profesores de la Escuela de Posgrado, al Dr. Ingeniero Hermes Roberto Mosqueira Ramirez por brindarnos sus experiencias profesionales y asesoría académica.

Declaración Jurada

Yo, Moises Ismael Alvarado Rios, estudiante del Programa de Ingeniería Civil de la Escuela de Posgrado de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, con DNI 18027612, la tesis titulada **“Evaluación de los defectos constructivos en Viviendas de Albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito de la Esperanza.”**

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoria.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude, plagio, auto plagio, piratería o falsificación asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo 31 de diciembre del 2018.

Moises Ismael Alvarado Rios.

DNI 18027612

Presentación

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la tesis titulada “**Evaluación de los defectos constructivos en Viviendas de Albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito de la Esperanza 2018**”, con la finalidad de Evaluar los defectos constructivos más importantes en las viviendas de albañilería confinada del Sector 4 del Distrito de la Esperanza, en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el grado académico de Magister, esperando cumplir con los requisitos de aprobación estipulados en el reglamento.

El Autor

Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración Jurada	v
Presentación	vi
Índice	vii-viii
Resumen	1
Abstract	2
I.INTRODUCCION	3
1.1.Antecedentes	3
1.2.Fundamentación	13
1.3. Aspectos Conceptuales	15
1.4.Justificación	22
1.5. Problema	23
1.6. Hipótesis	23
1.7. Objetivos	23
II. MARCO METODOLOGICO	24
2.1. Variables	24
2.2. Operacionalización de variables	25
2.3. Metodología	26
2.4. Tipo de estudio	26
2.5. Diseño	27
2.6. Población, muestra y muestreo	27

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
2.8. Métodos de análisis de datos	29
2.9. Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	30
3.1. Evaluación – Calificación	31
3.2. Resumen Estadístico	35
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
VIII. ANEXOS	41
8.1. Encuesta de Viviendas	42
8.2. Fichas de Evaluación	68
8.3. Planos del Área del Estudio	78
8.4. Esquema de Distribución Típica de Viviendas Evaluadas	81
8.5. Panel Fotográfico	82
8.6. Propuestas de Alternativas de solución en mejora de las Viviendas	98
8.7. Aspecto Visual de Defectos y Mejoramiento de los Procesos	
Constructivos	101

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada en el Sector 4 del Distrito de la Esperanza en la ciudad de Trujillo 2018. Es una investigación no experimental, descriptiva en la cual se ha desarrollado la metodología de inspección directa visual empleando fichas de observación, aplicados a 25 viviendas de albañilería confinada, analizando los procedimientos constructivos, los recursos, la gestión del propietario y el mantenimiento de las viviendas seleccionadas; evaluándose las viviendas en coordinación con el propietario quien respondió a la encuesta preparada para tal fin, además se elaboraron los croquis de las viviendas.

Se interpretaron los resultados obtenidos, llegando a la conclusión de que los defectos más resaltantes en las viviendas, en **procesos constructivos** tenemos: el 84% debido a la falta de juntas de dilatación, el 76% a corrosión de acero en columnas, el 24% al apoyo de escaleras y el 20% a fisuras en muros; en **recursos-calidad**: el 24% en desperdicio de materiales, el 20% en mano de obra y el 16% en unidades de albañilería; en **gestión del propietario**: el 32% a la aplicación de la norma E070, el 28% a Licencia de construcción y el 24% al uso de planos; en **Mantenimiento**: el 56% a protección de acero en columnas, el 44% a limpieza de techos y el 20% a fisuras en techos.

Palabras Clave: Defectos en la construcción, Procedimiento constructivo, Albañilería confinada, Recursos, Norma E-070.

ABSTRACT

The objective of this research work is to determine the construction defects in masonry dwellings confined in Sector 4 of the District of Hope of the City of Trujillo 2018. It is a non-experimental, descriptive investigation in which the inspection methodology has been developed direct visual using observation cards, applied to 25 dwellings of confined masonry, analyzing the construction procedures, resources, management of the owner and maintenance of the selected dwellings; The houses were evaluated in coordination with the owner who responded to the survey prepared for that purpose, and the sketches of the houses were also prepared.

Finally the results obtained from statistical graphs were interpreted concluding that the most outstanding defects in the houses, in construction processes we have: 84% due to the lack of expansion joints, 76% to steel corrosion in columns, 24% to the support of stairs and 20% to cracks in walls; in resources-quality: 24% in waste materials, 20% in labor and 16% in masonry units; in owner's management: 32% to the application of the E070 standard, 28% to the Construction License and 24% to the use of plans; in Maintenance: 56% to steel protection in columns, 44% to roof cleaning and 20% to roof fissures.

Keywords: Defects in construction, Constructive procedure, Bonded masonry, Resources, Standard E-070.

I. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

El Distrito de La Esperanza es uno de los 11 distritos de la Provincia de Trujillo, ubicada en el departamento de La Libertad, perteneciente a la Región La Libertad, Perú. La Esperanza tiene un área de 18.64 Km², se creó el 29 de enero del año 1965, por Ley N° 15418. Fue reconocida como Barrio Marginal a fines de 1961 y en 1970 por RS N° 226-70-EF-72, se aprueba la legalización integral del área con una extensión de 543.025 Has.

Los moradores, familias de menores recursos de Trujillo, el valle de Chicama y emigrantes de la sierra de La Libertad y Cajamarca, compraron y/o invadieron progresivamente los extensos arenales a lo largo de la Panamericana Norte. El distrito paulatinamente fue poblandose poco a poco, mediante la auto construcción de viviendas y equipamientos comunales, la organización de sus servicios, el desarrollo de actividades económicas, industriales, comerciales y de servicios. A la fecha comprende un total de 9 barrios, 15 asentamientos humanos y 2 urbanizaciones populares, comprendiendo dentro de su territorio el Parque Industrial de Trujillo.

POBLACION

La Esperanza es uno de los distritos más grande en población de la provincia de Trujillo se une con el distrito de Trujillo por dos avenidas principales, La Avenida Nicolás de Piérola y La Avenida Túpac Amaru, Actualmente el distrito cuenta con más de 200,000 habitantes. El distrito cuenta con agencias bancarias, Institutos de educación superior, centros de abastos, etc.

El Distrito de La Esperanza, actualmente se halla dividido en diez (10) sectores: - Central - Santa Verónica - Jerusalén - Pueblo Libre - San Martín - Fraternidad - Indoamérica - Wichanzao - Manuel Arévalo II y III

Etapa - Parque Industrial. Además cuenta con quince (15) Asentamientos Humanos: - Primavera - María Elena Moyano - Los pinos - Las Palmeras - Pueblo del Sol - Primavera I - Primavera II - El Triunfo - Indoamérica - Manuel Seoane - Virgen de la Puerta - Simón Bolívar - Nuevo Horizonte - Fraternidad - Alan García Pérez.

El distrito La Esperanza se encuentra ubicado en la parte Nor-Centro de la provincia de Trujillo, en la región La Libertad, entre las coordenadas 08°04'39" de latitud sur y 79°02'38" de longitud oeste, a una distancia aproximada de seis kilómetros de la capital de la provincia con respecto a la Plaza de Armas del distrito.

Según el INEI el crecimiento de la población en la ciudad de Trujillo y el movimiento migratorio interno hacia la periferia urbana, específicamente distritos aledaños han incrementado la necesidad de vivienda de sus habitantes.

PERSPECTIVAS DE DESARROLLO AL 2020

Las perspectivas de desarrollo de la Esperanza hacia el año 2020 están asociadas a los procesos habitantes. Económicos, productivos, sociales y políticos institucionales que se desarrollan en el Distrito, considerando su potencial humano, su capital Social y su capacidad para adaptarse a los retos y cambios económicos, sociales y políticos a nivel mundial y dentro del País, que le permitan aprovechar las oportunidades que se presentan en busca del desarrollo de la ciudad. Las principales ventajas comparativas con las que cuenta el Distrito la Esperanza para afrontar los retos de lograr su desarrollo son:

El Potencial de sus Recursos Humanos: Especialmente los jóvenes con educación básica y superior, cada vez más preocupados por su formación laboral y profesional, que se complementan con la presencia de Institutos Superiores Tecnológicos como el SENATI y el Instituto Superior Tecnológico Nueva Esperanza. Constituyéndose en un gran potencial de profesionales de las diversas especialidades que han nacido y que residen

en nuestro distrito y que se convierten en aportes fundamentales para lograr el desarrollo de la Esperanza.

La Consolidación del Crecimiento Urbano: Que da al espacio urbano sus características especiales, con amplias calles y avenidas integrándose con los distritos del Porvenir, Florencia de Mora, El Milagro y Trujillo, creándose un espacio favorable para su consolidación como ciudad moderna dentro del ámbito metropolitano. Asimismo, La presencia de espacios libres para planificar el desarrollo urbano de la ciudad.

El Potencial Productivo Local: referencia la actividad industrial, productiva del Parque Industrial y el desarrollo de actividades con un desarrollo productivo significativo a través de micro y pequeña empresa especialmente de metal mecánica, carpintería, curtiembres y confecciones.

INVESTIGACIONES EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA:

Existen diferentes estudios relacionados al presente trabajo de investigación, entre los más importantes tenemos:

A Nivel Internacional:

“Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos”, elaborado por el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, con la participación del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. El objetivo del manual en mención sirve de guía para reparar y reforzar las viviendas de albañilería dañadas por los sismos ocurridos en la región Ica, además a través del manual se busca proporcionar pautas para reforzar aquellas viviendas de albañilería que actualmente son riesgosas por no estar reforzadas. También el presente documento tiene como objetivo difundir las buenas prácticas sobre la construcción de viviendas de albañilería confinada. La metodología analizada es descriptiva y práctica, porque define a la albañilería confinada como un sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo de arcilla con los muros confinados en sus cuatro lados y define los materiales utilizados en el sistema de albañilería según las normas técnicas peruanas luego presenta el desarrollo de la albañilería

confinada en el Perú, las experiencias del terremoto de Ancash del año 1970.

Las principales conclusiones de este trabajo están relacionadas por las fallas por carencia de columnas de refuerzo; presentando el proyecto de reparación y reforzamiento de albañilería dañadas por el terremoto de 1970 tal es el caso que se realizó el análisis de costo beneficio para determinar si la vivienda había sido construida técnicamente y económicamente factible de ser reparada, se decidió por aquellas viviendas cuyo costo de reparación y reforzamiento que pasaran del 30% de su valor no fueran consideradas en el proyecto.

Cada vivienda seleccionada se realizó un registro completo y detallado del deterioro del muro que se habían agrietado (más de 2mm de espesor) y que tenían fisuras (menores de 2mm). Acopiando los daños identificados y dibujados más los resultados de los cálculos de densidad de muros para el análisis de los cálculos estadísticos respectivos. En el presente trabajo se han utilizado formularios para el levantamiento de viviendas de albañilería confinada por reparar o reforzar, así como se identificaron los parámetros de la densidad de muros, el número de columnas de refuerzo y el uso de vigas soleras de concreto armado.

“Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia” autor Patricia Díaz Barreiro, trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia – año 2014.

El presente trabajo de investigación plantea el problema como la falta de criterios en los estudios de patología de la construcción en Colombia para la valoración del daño en edificaciones de concreto reforzado. Se propone como objetivo principal la elaboración de un protocolo para los estudios de patología de la construcción que genere un diagnóstico.

Se diseña la estructura metodológica del proceso, a través de las fases de investigación: la exploración, búsqueda de fuentes bibliográficas, recolección de datos a través de la implementación del Método DELPHI y

la Matriz de Vester, la fase la sistematización y análisis, implementación de la metodología. Se plantea los resultados del proceso investigativo, sus limitantes y conclusiones.

“Problemática de vivienda en Venezuela un reto a las políticas de gobierno y administración del Estado”, autor Luis Eduardo González del Castillo de la Universidad Complutense de Madrid- año 2016.

La investigación trata de la problemática de las viviendas en Venezuela, desde el punto de vista integral. Para analizar el problema de vivienda, propuso un periodo de tiempo considerando los últimos tres censos oficiales: 1990, 2001 y 2011, tomando como base estadística la distribución de la población. Se estudiaron los ejemplos de Chile, México y Colombia, y a España para esclarecer los factores y contrastar las experiencias.

A Nivel Nacional:

“Guía para la evaluación y refuerzo de viviendas informales de mampostería de ladrillo para reducir su vulnerabilidad sísmica”, cuyo autor es el ingeniero Daniel Enrique Torrealba Dávila, siendo el objetivo principal de esta investigación presentar las ventajas que proporciona los muros de mampostería de ladrillos, así como también los conceptos de consolidación del sistema estructural. Su metodología se basa en los ensayos experimentales de las propiedades de los materiales de construcción, mostrando los resultados de los ensayos, variaciones en la resistencia y rigidez de los muros. Las conclusiones se pueden resumir en que su estudio obedece a la tipología arquitectónica y situación económica de sus usuarios, siendo las viviendas de crecimiento progresivo en altura y que algunas viviendas no cuentan con un sistema de refuerzo en cuanto a columnas y vigas para el caso de viviendas de un solo piso. Las viviendas se caracterizan por no tener retiro y ganan espacio a la vía pública mediante el uso de volados, lo que provoca que los muros superiores de fachada no tengan columnas de confinamiento por la discontinuidad. Además estas viviendas se construyen sin ningún tipo de junta de

separación entre ellas, lo que en casi de movimientos sísmicos implica una interacción entre varias viviendas consecutivas.

La cimentación de los muros es mediante cimiento corrido y debido a que muchas de las viviendas informales se ubican en laderas. Por lo general poseen buena densidad de muros en la dirección perpendicular a a la fachada y menor densidad paralela a la fachada. Los muros son contruidos de ladrillos macizos artesanales o industriales.

La mayoría de viviendas de albañilería son vulnerables sísmicamente al no haber sido contruidos con criterios técnicos rigurosos, presentando ejemplos de fallas o mal comportamiento sísmico por el uso de ladrillo pandereta que están prohibidos de usar en muros portantes por su extrema fragilidad.

Respecto al aspecto constructivo se señala que se construye primero las columnas y luego se levanta el muro, considerándose esto como un defecto que origina fallas estructurales además señala otros factores de fallas por la mala calidad de la mampostería y la mala ejecución.

“Manual para el Desarrollo de Viviendas Sismo resistentes”, del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, con la participación del ingeniero Julio Kuroiwa, ingeniero Daniel Torrealva Dávila, ingeniero Ángel San Bartolomé Ramos y del ingeniero Carlos Zavala Toledo. El objetivo principal de este manual es difundir las buenas prácticas de viviendas sismo resistentes en el Perú, considerando una gran tarea evitar que en las nuevas construcciones se repitan los defectos estructurales que provocaron las fallas de sus viviendas y orientar a los pobladores para que ubiquen sus hogares en sectores de peligro natural bajo. Este manual da a conocer la metodología para el reforzamiento de las viviendas nuevas y la restauración de aquellas antiguas que habiendo sufrido algún deterioro, puedan ser recuperables y requieran ser reforzadas. Además explica cómo y porque fallan las viviendas de adobe al ser impactadas por eventos sísmicos.

También presenta un método constructivo para las viviendas de albañilería confinada con las recomendaciones para la buena práctica constructiva de la cimentación, los sobre cimientos, los criterios para seleccionar buenas unidades de albañilería, el tratamiento de los ladrillos antes de hacer asentados, el mezclado del mortero y el proceso de construcción con albañilería incluyéndose la altura máxima que debe levantarse por jornada para evitar el aplastamiento de las filas frescas inferiores. Asimismo se analizan los defectos constructivos en los muros de albañilería, en las instalaciones que se colocan en los muros y otras valiosas enseñanzas que se transmite con abundantes fotografías y gráficos.

Respecto a las conclusiones del presente manual se señala la importancia de las características de sitio en el desarrollo de viviendas sismo resistente, presentando un nuevo enfoque para la reducción del riesgo en viviendas de albañilería considerando que los planes de desarrollo urbano deben basarse en sus respectivos mapas de peligro.

Otro aspecto importante de este manual son las recomendaciones para el uso de bloques con confinamiento esquinero, el uso de muros de bloques con armadura distribuida, las recomendaciones para la construcción de viviendas de caña y madera.

“Evaluación del Proceso Constructivo de los Muros de Albañilería Confinada de la zona de expansión urbana del Sector de Mollepampa-Cajamarca”, autor Benavides Chávez, Germán Gregorio, Universidad Cesar Vallejo de Cajamarca. Año 2015.

El presente estudio de investigación evalúa el proceso de construcción de los muros de albañilería del Sector de Mollepampa - Cajamarca, durante un periodo comprendido entre los meses de marzo y mayo del año 2015.

La metodología aplica a una muestra de 50 viviendas en construcción de muros de albañilería confinada en la zona en estudio. Los datos de campo identificaron los problemas más comunes que se presentan en el proceso constructivo de los muros de albañilería, luego se relacionó el proceso constructivo con las diversas investigaciones determinándose las

características de los materiales y los defectos en las viviendas seleccionadas.

"Evaluación de los Procedimientos Constructivos y el uso inadecuado de materiales en Viviendas Autoconstruidas", autor De la Cruz Díaz Anthony Roger. Universidad Nacional de Ingeniería año 2011.

El presente estudio tiene por objetivo evaluar las viviendas que representen los problemas estructurales típicos, sin considerar los procedimientos constructivos apropiados, como también el uso inadecuado de los materiales que se emplean para la construcción de las viviendas informales.

El estudio se enfoca en los procedimientos normativos que se deben seguir en la construcción de viviendas seguras. El análisis de esta investigación recomienda que los pobladores tomen conciencia y puedan tener sus planos elaborados por profesionales, y luego seguir los procedimientos constructivos que se detallan en las cartillas de esta presente tesis.

Se presenta las cartillas de procedimientos constructivos que debe seguirse para la construcción de nuevas viviendas. Estas cartillas están enfocadas a la construcción de viviendas con materiales de la zona considerando un sistema de albañilería confinada.

A Nivel Local:

“Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila alta – Jaén”. Tesis de investigación del autor Darwin Li Shaquihuanga Ayala. Año 2014. La mayor parte de muros de albañilería de las viviendas tienen deficiencias Técnicas debido a que cuentan con una mano de obra deficiente, el objetivo de esta investigación ha sido evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta, es una investigación descriptiva y transversal, el investigador a utilizado formatos de observación en el cual registro las deficiencias técnicas de la calidad de la construcción y patologías como grietas en muros y techos, se registró los tipos de

unidades de albañilería. Habiéndose determinado que el 88% de los muros tenían problemas en los espesores de juntas mayores a 1.5cm.

“Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”, tesis para optar el grado académico de magíster en ingeniería civil Presentada por Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno, Ing. Sabino Nicola Tarque Ruíz, Junio 2005; este trabajo de investigación se ha realizado el estudio sobre los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de 270 viviendas informales en cinco ciudades de la costa del Perú. Las encuestas se realizaron en las ciudades de Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica y Arequipa; utilizando fichas de encuestas elaborando una base de datos clasificados por defectos, cuyos resultados obtenidos contribuyeron al desarrollo de una cartilla para su difusión a nivel nacional.

“Análisis, Diseño y Comparación Económica entre el Sistema de Albañilería Confinada y Sistema Dual del Edificio Residencial Estella Alpino en la Urbanización San Fernando – Trujillo”, autores Flores Villanueva, Hernán Frank;

Mora Postillo, Emerson. Universidad Cesar Vallejo de Trujillo – año 2012.

Esta investigación analiza los aspectos económicos del diseño de una edificación entre el sistema de albañilería confinada y el sistema dual, comparando los procedimientos constructivos y los recursos de cada sistema.

Como conclusión se determina que el costo del edificio residencial utilizando el sistema dual es el 11% más que el sistema de albañilería confinada.

“Evaluación de los defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta de la Provincia de Jaén – Cajamarca. Año 2013”. El objetivo de este trabajo es determinar los defectos constructivos de viviendas informales de albañilería en el Sector Fila Alta de la Provincia de Jaén. La metodología utilizada por el autor es no experimental del tipo descriptivo comparativo, las conclusiones definen

los principales defectos observables en viviendas de albañilería, determinando que el mayor porcentaje corresponde a la mala calidad por mano de obra y por utilizar materiales artesanales de la zona sin ningún control de supervisión.

“Defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada - Barrio Santa Elena, 2016”, el autor de esta tesis es Amadeus Gonzalo Calla Navarro, de la Universidad Nacional de Cajamarca. La 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; es 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 58 viviendas de albañilería confinada, analizando aspectos técnicos constructivos, arquitectónicos y defectos encontrados en las viviendas; para determinar los defectos constructivos se evaluaron las tablas 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 38%, generados por un mal encofrado durante el proceso de constructivo en 67%, y en el estado de conservación de la vivienda la humedad presente en diversos elementos estructurales en 95%.

“Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”; cuyo autor es Johan Edgar Laucata Luna; de la Universidad Católica del Perú año 2013, presenta una metodología para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de albañilería confinada en la ciudad de Trujillo. Para lo cual analiza las características técnicas, así como los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de viviendas construidas informalmente; para recolectar la información el investigador encuesta a 30 viviendas en 02 distritos de la ciudad de Trujillo; la información de campo se recolectó en fichas de encuesta, en las que se recopiló datos de ubicación, proceso constructivo, y calidad de la

construcción. El trabajo de gabinete se procesó en fichas de reporte donde se resume las características técnicas. Luego con la información obtenida se detalló los principales defectos constructivos encontrados en las viviendas encuestadas.

1.2. FUNDAMENTACION

Construcción Informal

A nivel nacional la construcción informal tiene un alto porcentaje llegando al 80%, especialmente en la ciudad de Lima llega al 70% según estudio de la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco); de acuerdo con el Centro Peruano Japonés de Investigaciones sísmicas y mitigación de desastres (CISMID) en las zonas periféricas de las ciudades, el nivel de informalidad en la construcción puede llegar alcanzar hasta el 90%.

Los criterios que diferencian de una vivienda informal de una formal, primero es el factor legal, poseer un título de propiedad y una licencia de construcción; esta última es otorgada por la Municipalidad y da al propietario la confianza de que su edificación se va a establecer de acuerdo a los planos técnicos correspondientes.

Durante las fases de diseño y construcción se debe contar con los profesionales principales; arquitecto e ingeniero, maestro de obra y supervisión del Municipio. No todos estos requisitos se cumplen, pues según del estudio de Arellano Marketing, solo el 6% de la autoconstrucción en la ciudad de Lima consulta a un profesional; esto tiene consecuencias negativas tal es el caso que en los Distritos de la ciudad de Trujillo, la mayoría de las familias construyen las viviendas utilizando ladrillo pandereta como muros portantes, cuando en realidad solo se debe usar para tabiquerías.

Realidad de las viviendas en el Perú

El proceso de crecimiento de las ciudades en los últimos años y la poca planificación han ocasionado que los estratos socio-económicos inferiores sean los principalmente afectados por esta escasez de viviendas. En el

Perú, se plantean cada cierto tiempo cambios de gobierno, nuevas políticas de vivienda que no consiguen definir los temas principales para subsanar el déficit habitacional. Las políticas y lineamientos se plantean de manera muy superficial, sin centrarse en las necesidades de la población. A partir de la década de los 90, se crea el Fondo Mi Vivienda, para regular los programas de vivienda social. Éstos consisten principalmente en financiamiento para familias de bajos recursos a fin que puedan adquirir una vivienda propia; por otro lado se ofrece apoyo económico para la autoconstrucción, obtención de materiales, entre otros.

El Fondo Mi Vivienda ha logrado mejorar el problema del déficit de vivienda y se ha preocupado por la calidad de las viviendas, pero aún queda mucho campo por desarrollar, como la inclusión social, participación ciudadana; factores que deberían considerarse desde el planteamiento de políticas a fin de tener una base sólida para el desarrollo de programas de vivienda social que se lleven a cabo en el Perú.

Crecimiento de la Población según Censos INEI

En el periodo intercensal 2007- 2017, la población total del país se incrementó en 3 millones 16 mil 621 habitantes; es decir un incremento de 10.7% respecto de la población total del 2007. En promedio la población peruana ha crecido 301 mil 662 habitantes por año.

En el periodo de mayor crecimiento de la población según estudio de fecundidad, la tasa global de fecundidad era de 6 hijos en promedio este nivel ha descendido hasta 2.5 hijos para el lapso del 2010-2015.

TIPO DE VIVIENDAS EN CONSTRUCCION DE LA LIBERTAD AÑOS 2007- 2017 INEI				
DEPARTAMENTO	2007		2017	
	TOTAL	EN CONSTRUCCIÓN	TOTAL	EN CONSTRUCCIÓN
La Libertad	22867	4577	43256	6378

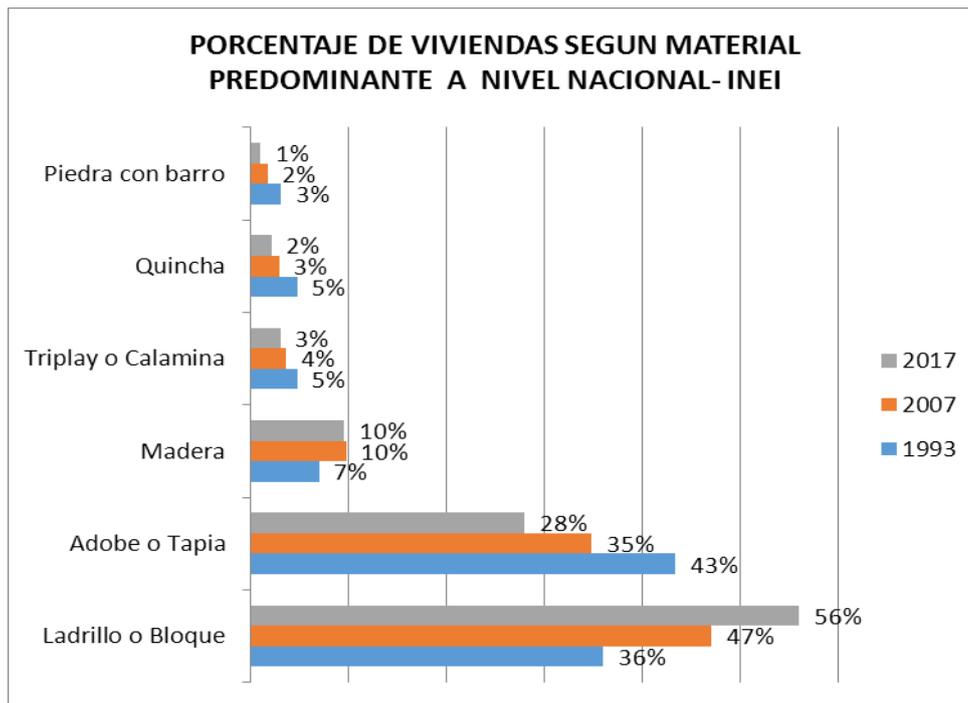


Fig. 01: Material predominante en viviendas - INEI

Fuente: Instituto Nacional de estadística

1.3. ASPECTOS CONCEPTUALES

Corrosión de Acero en Columnas: es el deterioro de las propiedades tanto físicas como químicas del hierro de construcción. La corrosión influye en la durabilidad y seguridad de los elementos estructurales.

Fisuras en muros: es una abertura pequeña, menor a 2mm. que solo es superficial. Las fisuras se presentan por efectos de cargas horizontales tales como movimiento sísmico, por asentamientos diferenciales cuando el terreno es suelto y por humedad.

Unión columna muro: todo muro de albañilería debe estar confinado por columnas de amarre que son llenadas con posterioridad al asentado de las unidades de albañilería. La conexión columna – muro podrá ser dentada de 5cm, en caso de emplearse conexión a ras deberá utilizarse chicotes o mechas de anclaje.

Desperdicio de materiales: Pérdida en la utilización de los materiales por falta de programación de obra, errores en los metrados y dosificaciones de mezclas.

Mano de Obra: es el esfuerzo físico y mental que utiliza un trabajador de construcción civil en la realización de los procesos constructivos.

Equipo y Herramientas: son los instrumentos que permiten realizar trabajos de construcción, destinados al proceso de producción de bienes y servicios.

Norma de Albañilería: Es el documento técnico que establece los requisitos, las exigencias mínimas, definiciones y nomenclatura para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de los sistemas de albañilería.

Planos para la construcción: representación gráfica de la obra, contienen la información técnica para poder ejecutar el proyecto.

Licencia de construcción: permiso autorizado por la municipalidad local para la realización de la construcción.

Mantenimiento de vivienda: servicio periódico de conservación y reparación de la vivienda para mantener su durabilidad.

Albañilería confinada: Es la albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Defectos en las cimentaciones: son errores en la profundidad de la cimentación, humedades debido a zonas con suelo húmedo.

Defectos en muros: están relacionados a juntas no uniformes de muros, uso de ladrillo pandereta en muros portantes, deficiencias entre la unión de muro y columna, tubería de montantes de desagüe no recubierta con alambre.

Defectos en columnas: corresponde a la presencia de acero descubierto al aire

libre en zona de empalmes, presencia de cangrejas, discontinuidad de columnas, columnas con presencia de tubería de desagüe y corrosión del acero.

Defectos en vigas y techos: se refiere a fallas en las juntas de construcción, cangrejas, fisuras y grietas en las losas aligeradas, dimensiones inapropiadas de vigas y corrosión de viguetas que se observa en el cielo raso.

Defectos en las escaleras: corresponde a los apoyos de las escaleras mal ubicados, sin anclaje en los elementos resistentes, deben apoyarse en vigas, columnas o losas según diseño para prevenir los empujes sísmicos.

Autoconstrucción: implica que la vivienda es construida con la participación del poblador, su familia y eventualmente vecinos sin la asistencia profesional. Es un sistema que va desde la gestión, organización de los recursos económicos y materiales hasta la ejecución de la construcción de sus viviendas.

Altura efectiva: Distancia libre vertical que existe entre elementos horizontales de arriostre. Para los muros que carecen de arriostre en la parte superior, la altura efectiva se considerará como el doble de su altura real.

Arriostre: Elemento de refuerzo (horizontal ó vertical) o muro transversal que

cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

Borde libre: extremo horizontal o vertical no arriestrado de un muro.

Concreto líquido o grout: Concreto con o sin agregado grueso, de consistencia fluida.

Columna: Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación, la columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento.

Junta de separación sísmica: separación de las estructuras vecinas para evitar el contacto durante un movimiento sísmico. Está en relación a la altura de la edificación, recomendándose mayor a 3cm

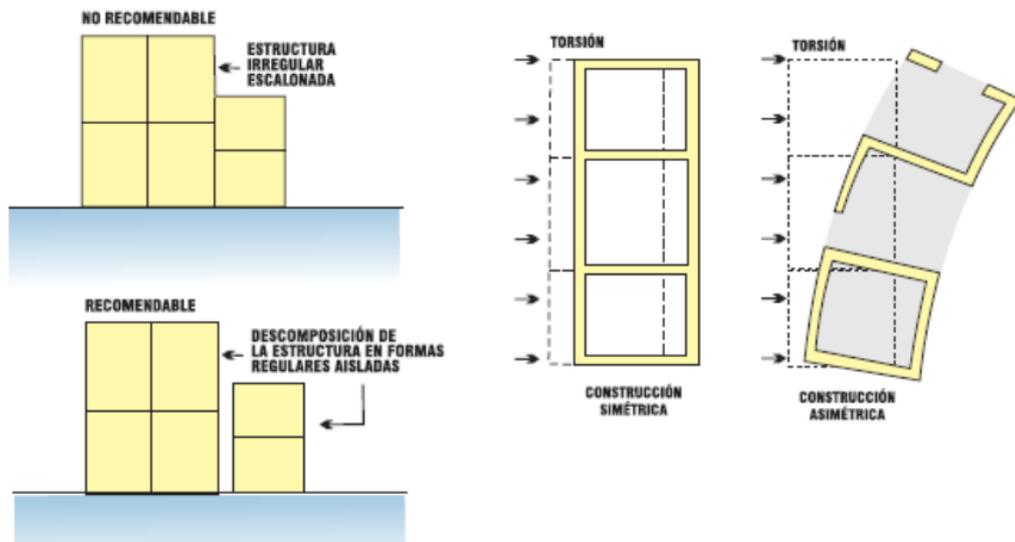


Fig. 02: Junta de separación sísmica en viviendas – RNE.

Fuente: Norma Sismorresistente - E030

Confinamiento: Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante.

Espesor efectivo: es el espesor del muro sin tarrajeo u otros revestimientos descontando la profundidad de bruñas u otras indentaciones.

Muro arriostrado: Muro provisto de elementos de arriostre.

Muro no portante: Muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son por ejemplo los parapetos y los cercos.

Muro portante: Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel a un nivel inferior o la cimentación estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

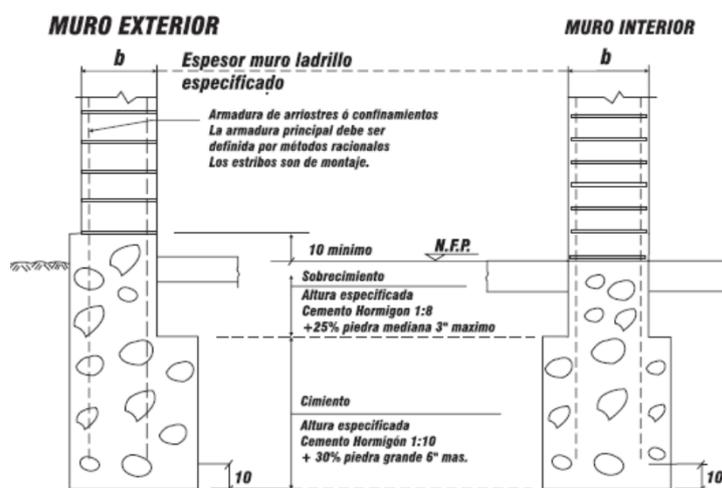


Fig. 03: Cimentación en viviendas de albañilería – RNE.

Fuente: Norma de albañilería - E070

Muro Tabique: son los muros que no soportan la carga vertical, utilizados para subdividir ambientes o para cierre perimetral.

Unidad de albañilería sólida o maciza: Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

Viga solera: Viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento.

Mortero: mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se le añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración

del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las normas NTP 399 607 y 399 610.

Acero de refuerzo: armadura establecida en la norma de barras de acero con resaltes para concreto armado (NTP 341 031). Solo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electro soldadas usadas como refuerzo horizontal.

Concreto: mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para las obras de ingeniería civil. El concreto debe cumplir con los requisitos establecidos de la norma técnica de edificación E.060 Concreto Armado.

Especificaciones para la albañilería: requisitos y recomendaciones que se deben aplicar en las obras de albañilería de conformidad al expediente técnico.

Tabla N° 01

**RESISTENCIAS, CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA
(Kg / cm²)**

Materia prima	Denominación King Kong	Unidad fb	Pilas fm	Muretes vm
Arcilla	artesanal	55	35	5.1
	maquinado	145	65	8.1

Fuente: Norma de albañilería - E070

Requisitos Estructurales en Albañilería:

- Se debe preferir edificaciones con diafragma rígido y continuo
- Los diafragmas deben tener una conexión firme y permanente con todos los muros para asegurar que cumplan con la función de distribuir las fuerzas laterales en proporción a la rigidez de los muros y servirles, además como arriostres horizontales.

- los diafragmas deben distribuir la carga de gravedad sobre todos los muros que componen la edificación, con los objetivos principales de incrementar su ductilidad y su resistencia al corte, es recomendable el uso de losas macizas o aligeradas en dos direcciones. Es posible el uso de losas unidireccionales siempre y cuando los esfuerzos axiales en los muros no excedan del valor indicado en el artículo 19(19.1b)
- Los cimientos constituyen el primer diafragma rígido en la base de los muros y deberá tener la rigidez necesaria para evitar que asentamientos diferenciales produzcan daños en los muros.

Tabla N°02

Espesor de techos aligerados – RNE.

Luz libre (m)	Espesor de techo (cm)	Altura del ladrillo (cm)
Hasta 4	17	12
De 4 a 5	20	15
De 5 a 6.5	25	20
De 6.5 a 7.5	30	25

Fuente: Norma de concreto armado - E060

Configuración de las edificaciones:

- Plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o en todo caso se dividirán en formas simples.
- Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, para lograr una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso.
- Proporciones entre las dimensiones mayor y menor, que en planta estén comprendidas entre 1 y 4, y en elevación sea menor que 4.
- Regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.

- Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación.

Muros portantes de albañilería- requisitos:

- Tener una sección transversal y preferentemente simétrica.

- Tener continuidad vertical hasta la cimentación.

- Tener una longitud mayor o igual a 1.20m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.

- Tener juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a las contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios: en donde haya juntas de control en la cimentación, en las losas y techos,

en los alfeizar de las ventanas o cambios de sección apreciable en un mismo piso.

1.4 JUSTIFICACION

Con el presente trabajo de investigación se determinara los defectos principales que presentan las viviendas de albañilería del Sector 4 del Distrito de la Esperanza, relacionados con los procedimientos constructivos, uso de los materiales, gestión del proyecto y mantenimiento de la vivienda.

Todos los aportes que se puedan generar para mejorar la problemática habitacional, justifica el esfuerzo que se realice, como una vía de acercamiento entre la universidad y la sociedad, aportando soluciones a la problemática de la vivienda.

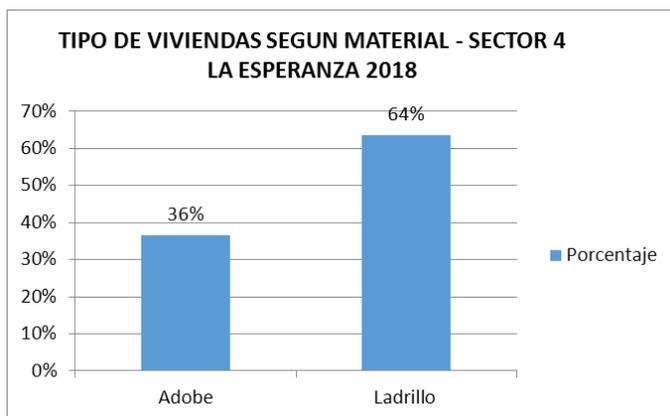


Fig. 04: Materiales predominantes en viviendas

Fuente: Elaboración propia

1.5 PROBLEMA

En el Sector 4 del Distrito de la Esperanza las viviendas de albañilería confinada presentan defectos en procesos constructivos.

1.6 HIPÓTESIS

La evaluación de los defectos constructivos en Viviendas de Albañilería confinada aplicando la NTP-E070 permite conocer los defectos de construcción en Sector 4 Distrito de la Esperanza.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1. General:

Evaluar los defectos constructivos en Viviendas de Albañilería confinada según NTP-E070 Sector 4 Distrito de la Esperanza.

1.7.2. Específicos:

- a) Evaluar los defectos debidos a procesos constructivos,
- b) Evaluar los defectos en recursos de calidad,
- c) Evaluar los defectos en gestión del proyecto;
- d) Evaluar los defectos en el mantenimiento de las viviendas.

e) Proponer alternativas de solución en la mejora de las viviendas.

II. MARCO METODOLOGICO

El presente estudio de investigación corresponde a 25 viviendas seleccionadas del Sector 4 del Distrito de la Esperanza; elaborando un plan de trabajo respecto al procedimiento de la obtención de la información en campo, revisión bibliográfica, trabajo de gabinete y el análisis estadístico de las fichas de encuestas; considerando la variable defectos de viviendas de albañilería, operacionalización de variables, el método a utilizar, el tipo de estudio, la estructura de la variable defectos constructivos, las técnicas e instrumentos de medición y los aspectos éticos.

2.1.VARIABLES

La propiedad del objeto de estudio corresponde a la variable defectos constructivos en las viviendas de albañilería, sustentados en cuatro características principales que corresponden a los procesos constructivos, recursos de calidad, gestión del propietario y mantenimiento de las viviendas

2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 03: Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Defectos constructivos	Deficiencias en la construcción de viviendas de albañilería.	.Procesos constructivos con defectos. .Recursos de mala calidad. .Gestión y mantenimiento deficiente, relacionados con la Norma E.070 .	-Proceso constructivo. - Recursos: Materiales, Mano de obra, Equipos y herramientas. -Gestión del proyecto. .Mantenimiento de vivienda.	-falta de juntas de dilatación. -Corrosión de acero en columnas. -apoyo de escaleras en muros. -desperdicio de materiales. -deficiente calidad de mano de obra. -variación en unidades de albañilería. -falta de difusión de la norma E070. -algunas construcciones sin Licencia. -deficiente protección de acero en columnas. -falta de limpieza en techos.	Ordinal. Nominal.

2.3 METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación se ha estudiado los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada del Sector 4 del Distrito de la Esperanza; sustentados en la observación y medición, evaluando estadísticamente para determinar la cantidad porcentual de viviendas con principales deficiencias en procesos constructivos, recursos, gestión del propietario y mantenimiento de sus viviendas, considerando los requisitos y especificaciones de la norma técnica peruana E070.

El estudio que se ha realizado corresponde a una investigación aplicada, cuantitativa, descriptiva, comparativa y no experimental. En la fase inicial se ha seleccionado el Sector 4 del Distrito de la Esperanza; por presentar la mayor cantidad de viviendas de albañilería confinada en proceso de construcción; considerando el nivel económico de la población de clase media a baja.

En la fase de campo se ha realizado la investigación mediante la inspección detallada; elaborando formatos de evaluación, efectuando mediciones, esquemas y tomas fotográficas. Se han identificado y evaluado los defectos constructivos más importantes de las viviendas seleccionadas.

En la fase de gabinete se consolidó la información, considerando cuatro dimensiones; el proceso constructivo, calidad de los recursos, gestión del propietario y mantenimiento de las viviendas; elaborando la matriz de datos y cálculos estadísticos respectivos.

En la fase final se realizó el análisis y discusión de resultados teniendo en cuenta otras investigaciones similares y la Norma E-070; llegando a la elaboración de las conclusiones y recomendaciones respectivas.

2.4. TIPO DE ESTUDIO

Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo, no experimental y se apoya en la metodología estadística. Se evalúan los defectos de las viviendas de albañilería confinada.

2.5. DISEÑO

El tipo de diseño es descriptivo, evaluando los defectos constructivos obtenidos en campo según la muestra de la población estadística de la investigación.

El diseño se resume en la siguiente gráfica:

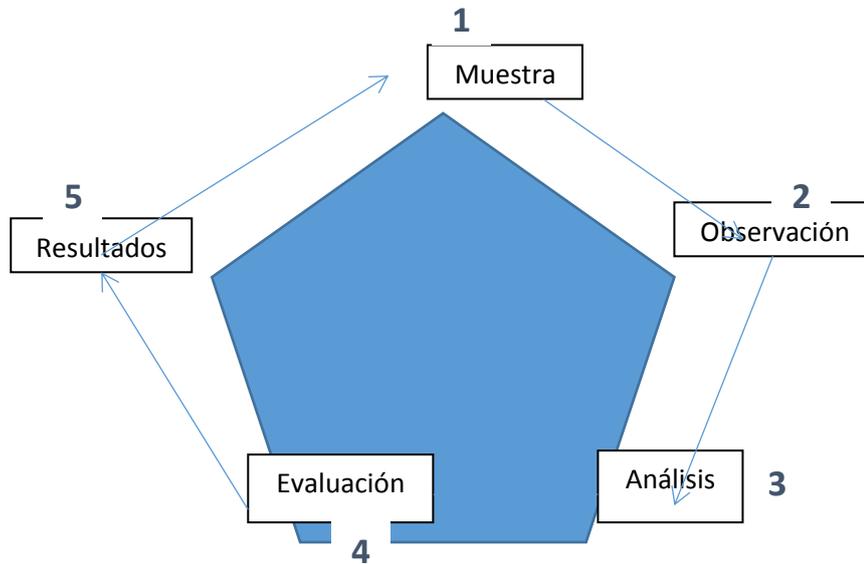


Fig. 05: Ciclo de la investigación de evaluación de viviendas

Fuente: Elaboración propia

2.6. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

2.6.1. Población: La evaluación de los defectos constructivos se realizó en las viviendas de albañilería confinada del Distrito de la Esperanza - Sector 4, que cuenta con 125 viviendas de acuerdo a la metodología estadística.

2.6.2. Muestra: El tamaño de la muestra de acuerdo a fórmula es de 16.03 viviendas, con fines prácticos se ha considerado 25 viviendas seleccionadas por manzanas aleatorias del Sector 4.

DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Formulas de calculo :

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

donde:

Z = nivel de confianza: (ver tabla de valores de z)

p = porcentaje de la poblacion que tiene el atributo deseado

q = porcentaje de la poblacion que no tiene el atributo deseado = 1 - p

nota: cuando no hay indicacion de la poblacion que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q.

N = tamaño del universo (se conoce puesto que es finito)

e = error de estimacion maximo aceptado

n = tamaño de la muestra

INGRESO DE DATOS :

Z =	1.96
p =	0.95
q =	0.05
N =	125
e =	0.10

TABLA Z : VALORES DE CONFIANZA

valores de confianza	valores Z
95	1.96
90	1.65
91	1.7
92	1.76
93	1.81
94	1.89

TAMAÑO DE MUESTRA :

$$n = 16.035$$
$$n \text{ real} = 25$$

2.6.3. Muestreo: Para evaluar los defectos más importantes de las viviendas seleccionadas se ha considerado para el diseño muestral cinco viviendas por manzanas seleccionadas y que nos permita obtener un resultado más preciso.

2.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.7.1. Técnicas

a.- **La Encuesta;** corresponde a la entrevista de los propietarios de las viviendas seleccionadas.

b.- **La Observación;** corresponde a la evaluación interna y externa de los defectos de las viviendas.

c.- **La Medición;** corresponde a la evaluación del tamaño y dimensión de los defectos de las viviendas seleccionadas.

Encuestas

Para el presente trabajo de investigación se han elaborado los formatos de encuestas validados y llenados en campo de cada vivienda seleccionada considerando los ítems: datos del propietario, fecha de inicio de la construcción, nº de pisos, distribución de ambientes, planos de la vivienda, licencia de construcción, dirección técnica, niveles de piso terminado respecto a la vereda, tipo de ladrillo, deficiencias principales de cada vivienda, préstamos para construcción de su vivienda; cuyo desarrollo se detalla en Anexos.

Fichas de evaluación

Las fichas de evaluación corresponde a los defectos principales observados y medidos en campo, cuantificando en gabinete según la matriz de evaluación para las dimensiones: procesos constructivos, recursos de calidad, gestión del proyecto y mantenimiento de la vivienda; fichas que se adjuntan.

Evaluación y calificación de cada vivienda

La calificación de los defectos según matriz de evaluación han sido ponderados porcentualmente en tres niveles: no cumple= 1, parcial=2 y cumple=3. Se elaboraron los gráficos utilizando diagrama de barras para procesos constructivos, recursos de calidad, gestión del proyecto y mantenimiento en viviendas.

2.7.2. Instrumentos

Se utilizó el cuestionario, fichas de observación y tomas fotograficas como medios auxiliares para obtener y registrar la información de las 25 viviendas evaluadas.

2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

El proceso de muestreo, descripción y análisis de los resultados se hizo aplicando técnicas estadísticas que se presentan en tablas y gráficos.

2.9. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se ha realizado de conformidad a la Norma de ética del Concytec; respetando los principios éticos y valores morales, transparencia y honestidad.

III. RESULTADOS

Los resultados corresponden a los procedimientos de campo y gabinete, para la elaboración de los datos estadísticos según los cuadros y gráficos respectivos.

3.1 Descripción de resultados

Se aplicaron las formulas estadísticas en Excel: la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza de la muestra, rango, mínimo, máximo y suma. Para lo cual se elaboraron los resultados porcentualmente utilizando diagramas.

3.1.1 Evaluación – Calificación

Tabla N° 04: Porcentaje de los defectos constructivos

PROCESO CONSTRUCTIVO							
Evaluación de los defectos	N° viviendas			Calificación			
	no cumple	parcial	cumple	no cumple	parcial	cumple	
Niveles cimentación en colindancia	2	6	17	8%	24%	68%	
Fisuras en muros	5	6	14	20%	24%	56%	
Tipo unidades albañilería	4	6	15	16%	24%	60%	
Altura de muros	2	1	22	8%	4%	88%	
Corrosion de acero columnas	19	3	3	76%	12%	12%	
Cangrejeras en columnas	3	9	13	12%	36%	52%	
Union columna muro	5	7	13	20%	28%	52%	
Fisuras en techos	3	9	13	12%	36%	52%	
Corrosion de acero viguetas	5	7	13	20%	28%	52%	
Uso de dinteles	4	4	17	16%	16%	68%	
Apoyo de escaleras	6	9	10	24%	36%	40%	
Juntas de dilatación	21	2	2	84%	8%	8%	

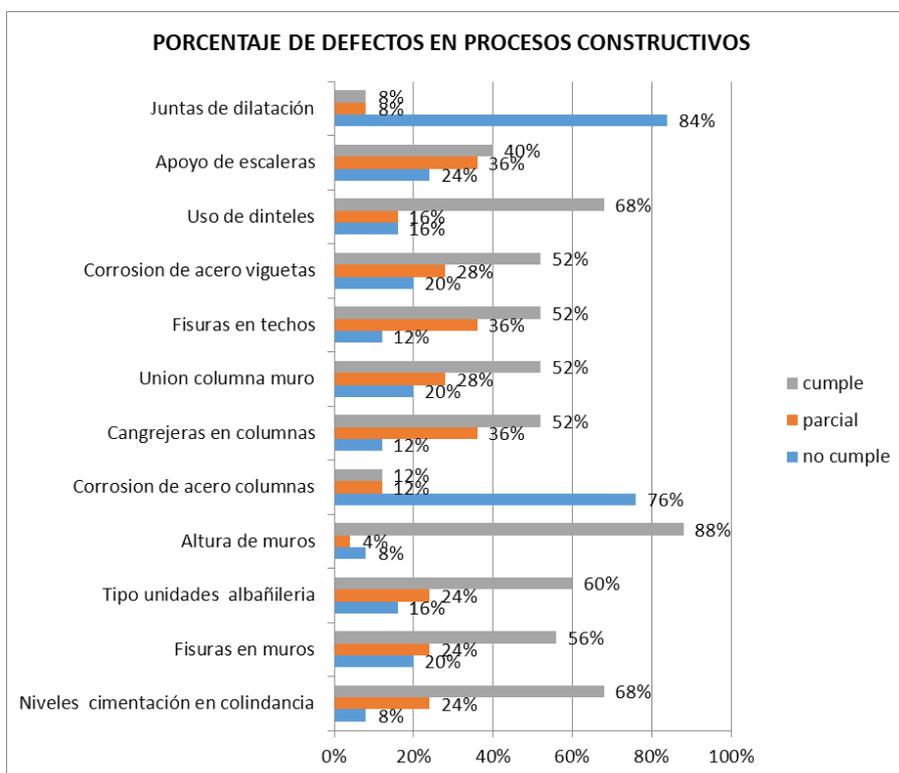
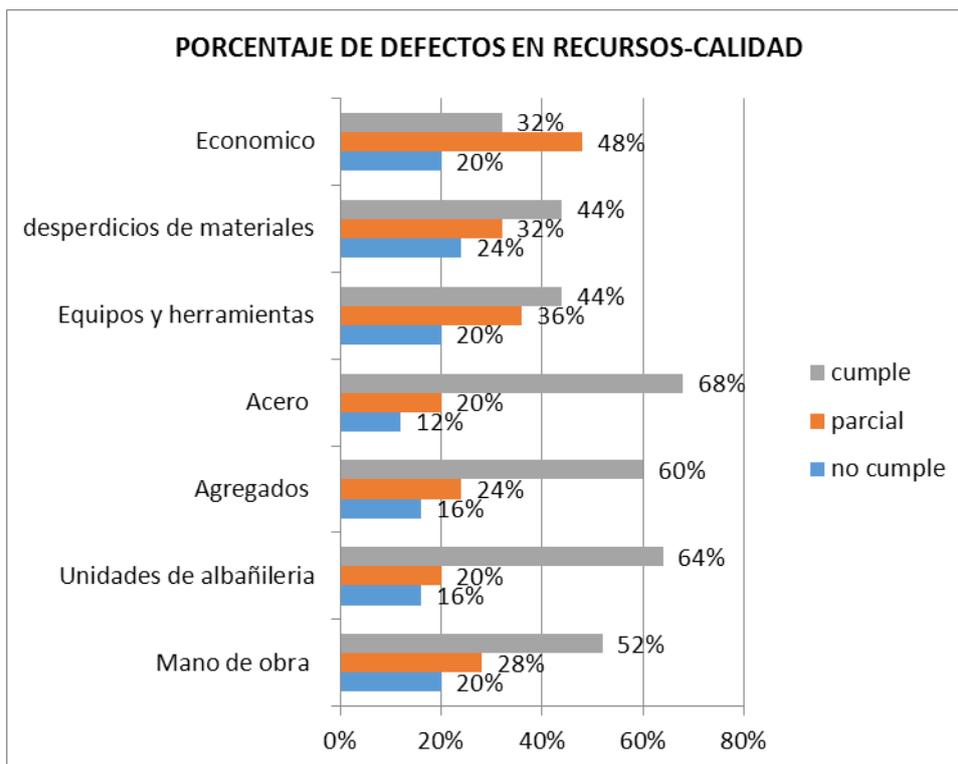


Tabla N° 05: Porcentaje de los defectos en Recursos de calidad

RECURSOS- CALIDAD							
Evaluación de los defectos	N° viviendas			Calificación			
				no cumple	parcial	cumple	
Mano de obra	5	7	13	20%	28%	52%	
Unidades de albañilería	4	5	16	16%	20%	64%	
Agregados	4	6	15	16%	24%	60%	
Acero	3	5	17	12%	20%	68%	
Equipos y herramientas	5	9	11	20%	36%	44%	
Desperdicios de materiales	6	8	11	24%	32%	44%	
Economico	5	12	8	20%	48%	32%	



Nota: la interpretación de cada resultado se exponen en el ítem. IV- Discusión de resultados.

Tabla N° 06: Porcentaje de los defectos en Gestión del proyecto

GESTION DEL PROYECTO							
Evaluacion de los defectos	N° viviendas			Calificación			
	no cumple	parcial	cumple	no cumple	parcial	cumple	
Licencia de construccion	7	5	13	28%	20%	52%	
Uso de planos	6	5	14	24%	20%	56%	
Direccion tecnica	6	6	13	24%	24%	52%	
Prestamos para vivienda	6	7	12	24%	28%	48%	
Aplicación Norma E.070	8	7	10	32%	28%	40%	

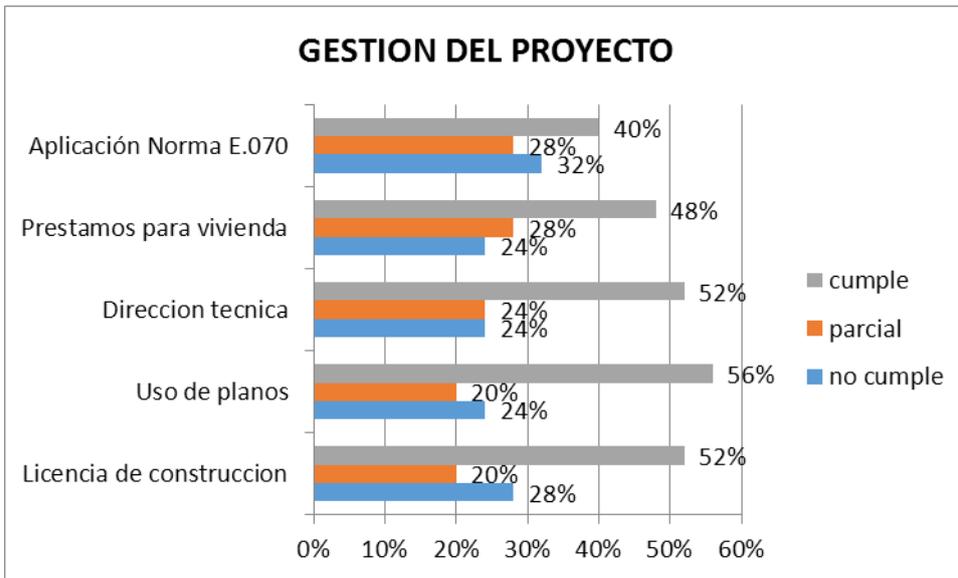
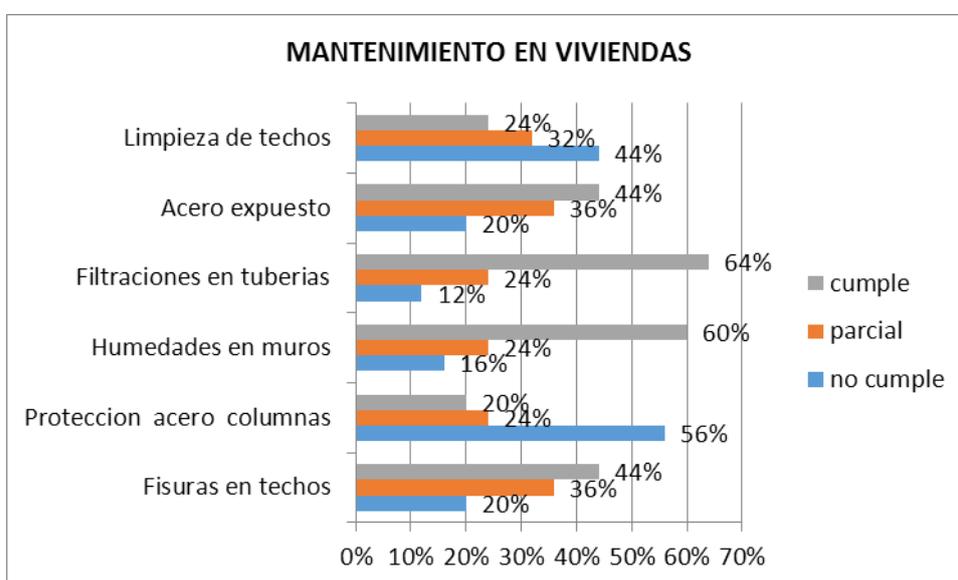


Tabla N° 07: Porcentaje de los defectos en Mantenimiento de viviendas

MANTENIMIENTO EN VIVIENDAS							
Evaluación de los defectos	N° viviendas			Calificación			
	no cumple	parcial	cumple	no cumple	parcial	cumple	
Fisuras en techos	5	9	11	20%	36%	44%	
Proteccion acero columnas	14	6	5	56%	24%	20%	
Humedades en muros	4	6	15	16%	24%	60%	
Filtraciones en tuberias	3	6	16	12%	24%	64%	
Acero expuesto	5	9	11	20%	36%	44%	
Limpieza de techos	11	8	6	44%	32%	24%	



3.1.2. RESUMEN ESTADISTICO

Tabla N° 08 : Estadísticas de Defectos Constructivos por Dimensiones				
Estadísticas	Procesos Constructivos	Recursos de Calidad	Gestión del Proyecto	Mantenimiento de la Vivienda
Media	2.08	3.57	5.00	4.17
Error típico	0.61	0.37	0.32	1.08
Mediana	1.00	4.00	5.00	3.00
Moda	1.00	4.00	5.00	3.00
Desviación estándar	2.11	0.98	0.71	2.64
Varianza de la muestra	4.45	0.95	0.50	6.97
Curtosis	2.59	0.04	2.00	-1.52
Coefficiente de asimetría	1.96	-0.28	0.00	0.91
Rango	6.00	3.00	2.00	6.00
Mínimo	1.00	2.00	4.00	2.00
Máximo	7.00	5.00	6.00	8.00
Suma	25.00	25.00	25.00	25.00
Cuenta	12.00	7.00	5.00	6.00

Fuente: Elaboración propia

COMPARACIÓN ESTADISTICA

Los resultados estadísticos nos permite comparar los datos de las 4 dimensiones relacionadas con los defectos constructivos de las viviendas evaluadas; en procesos constructivos se presenta la mayor dispersión y en gestión del proyecto la menor dispersión, por lo tanto los datos son homogéneos.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. DIMENSIÓN 1: PROCESOS CONSTRUCTIVOS

De acuerdo al resumen estadístico observamos que los defectos principales corresponden a la corrosión de acero en columnas en 76%, y respecto a juntas de dilatación en 84%. Estos datos nos indica que la mayoría de viviendas evaluadas tienen problemas altos en procesos constructivos; para el caso de la corrosión del acero en columnas, se debe a que dejan las mechas o traslapes por mucho tiempo a la intemperie para su futura ampliación; en cuanto a la junta de dilatación entre las viviendas no cumplen la norma sísmica E-030, pues el propietario quiere ganar más área y reducir costos y construye sin planos.

4.2. DIMENSIÓN 2: RECURSOS DE CALIDAD

De acuerdo al resumen estadístico observamos que los defectos principales corresponden a la mano de obra en 20%, y respecto a desperdicio de materiales en 24%. Estos datos nos indica que la mayoría de viviendas evaluadas tienen problemas medianamente en recursos de calidad; la mayoría de propietarios contratan mano de obra no calificada, en cuanto a los desperdicios de materiales esto se debe a que realizan sus cálculos de metrados y cantidades de mezcla aproximados.

4.3. DIMENSIÓN 3: GESTIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo al resumen estadístico observamos que los defectos principales corresponden a la aplicación de la norma E070 en 32%, y respecto a licencias de construcción en 28%. Estos datos nos indican que la mayoría de propietarios de las viviendas evaluadas tienen dificultades en la gestión de la construcción de sus viviendas. En cuanto a la norma E070 la mayoría de propietarios y maestros de obra desconocen los requisitos y procedimientos constructivos de albañilería confinada; en cuanto a la licencia de construcción los

propietarios no le dan importancia a la licencia de construcción y por economizar costos.

4.4. DIMENSIÓN 4: MANTENIMIENTO DE LAS VIVIENDAS

De acuerdo al resumen estadístico observamos que los defectos principales corresponden a limpieza de techos en 44%, y respecto a protección de acero en columnas en 56%. Estos datos nos indican que la mayoría de los propietarios no tiene hábitos de limpieza de los techos de sus viviendas, pues acumulan materiales inservibles, respecto a la protección de acero en columnas no le dan importancia debida.

V. CONCLUSIONES

5.1. Los resultados del presente trabajo de investigación muestran que los principales defectos constructivos son el 84% en juntas de dilatación entre las viviendas, el 76% a corrosión de acero en columnas, 24% a apoyos de escaleras, el 20% a corrosión de acero en viguetas y el 20% en fisuras en muros.

5.2. En recursos de calidad son el 24% a desperdicio de materiales, el 20% a mano de obra, el 20% a equipo y herramientas y el 20% al aspecto económico.

5.3. En gestión del proyecto son el 32% en la aplicación de Norma E-O70, el 28% a licencia de construcción y el 24% a dirección técnica.

5.4. En mantenimiento de las viviendas son el 56% a la protección de acero en columnas, el 44% a limpieza de techos y el 20% a fisuras en techos.

5.5. La realidad problemática del Sector 4 del Distrito de la Esperanza corresponde a viviendas de albañilería confinada que tienen defectos un 25% en promedio, por lo que se puede afirmar que existe una mala gestión del proyecto de edificación; desconocimiento de la norma de albañilería, malos hábitos de no contratar a profesionales responsables de sus obras.

5.6. La mayoría de las viviendas evaluadas se han construido por etapas, mediante autoconstrucción, sistemas de préstamos para vivienda y créditos personales.

5.7. El presente trabajo de investigación contribuye a la dirección de empresas de la construcción para su participación en las obras de viviendas de albañilería.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. El responsable de obra debe realizar la junta de separación sísmica mínimo de 5cm. entre viviendas, utilizando tecnopor como elemento de relleno, y proteger los traslapes de acero en columnas con un dado de concreto simple mezcla 1:10.

6.2. El responsable de obra debe calcular las cantidades de recursos adecuadamente, almacenar los materiales sobrantes para su posterior uso, utilizar mano de obra calificada.

6.3. Las instituciones del Sector construcción de la provincia de Trujillo deben organizar charlas de capacitación en obra, se debe dar orientación y facilidades de pago con trámites oportunos a los propietarios que gestionen su licencia ante el municipio y toda construcción debe contar con un profesional responsable de obra.

6.4. El propietario debe planificar el proyecto de construcción de su vivienda y evitar acumular materiales sobrantes en azoteas, efectuando limpieza de techos en forma periódica.

6.5. El Área Técnica del Municipio Distrital debe supervisar las obras en ejecución.

6.6. La Municipalidad Distrital de la Esperanza debe capacitar a la población a tomar las medidas de prevención sísmica de las normas E-030 Sismorresistente y la norma E-070 Albañilería.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ▯ Yanac León, Ever Rodrigo. “Determinación y Evaluación de Patologías en Muros de Albañilería, columnas y vigas de concreto en el cerco perimétrico de la empresa comercial pesquera Pelayo S.A.C”. zona industrial, del distrito de Supe Puerto, provincia de Barranca, Lima, enero – 2018. Tesis.
- ▯ Capani LLanco, Edward Alcides y Huamaní Castro, Jhon David. “Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada construidas informalmente en el Distrito de Yauli, Huancavelica Perú 2018 “. Tesis.
- ▯ Lozano Ramírez, Margarita. “Gestión de viviendas Autoconstruidas en Asentamientos Humanos de Lima. 2011”. Tesis (Master).
- ▯ Argüello Méndez, Teresa del Rosario. “Los Materiales de Construcción para la Edificación Progresiva y Mejoramiento de la Vivienda Popular” – Chiapas 2011. Tesis doctoral. Univ. Politécnica de Catalunya.
- ▯ Shaquihuanga Ayala, Darwin Lee. “Evaluación del estado actual de los Muros de Albañilería Confinada en las viviendas del Sector fila alta- Jaen”. Universidad Nacional de Cajamarca 2014. Tesis.
- ▯ Quiroz Vasquez, Alex Americo. “Evaluación de los defectos en la construcción de viviendas informales de Albañilería en el Sector fila alta- Jaen- Cajamarca”. Universidad Nacional de Cajamarca 2014. Tesis.
- ▯ Lengua Fernández, Marco Antonio.” Procedimientos Constructivos Erróneos en Edificio de Concreto Armado”. Pontificia Universidad Católica del Peru-Lima2013 Tesis (master).
- ▯ Instituto de Investigación - Universidad Nacional de Ingeniería. “Autoconstrucción de Viviendas en Lima Perú 2011”. Boletín de Investigación.
- ▯ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD. “Manual para la Reparación y Reforzamiento de Viviendas de Albañilería Confinada Dañadas por Sismos.2009”.

- ▯ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD. “Manual para el Desarrollo de Viviendas Sismorresistentes en Perú .2008”.
- ▯ Universidad Nacional de Ingeniería- Cismid.” Guía para la Construcción con Albañilería 2004”
- ▯ Flores de los Santos, Roberto Ángel. ”Diagnostico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima”. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2002. Tesis.
- ▯ Abanto Castillo, Tomas Flavio. “Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería”. Editorial san marcos. 2017 segunda edición.
- ▯ Marcial Blondet. Construcción Antisísmica de Viviendas de Ladrillo”. Fondo editorial PUCP. 2007
- ▯ Ángel San Bartolomé, Daniel Quiun y Wilson Silva. “Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería”. Fondo Editorial PUCP. 2014.
- ▯ Reglamento Nacional de Edificaciones. “Norma E.070-Albañilería”. Lima Perú 2010.
- ▯ Ángel San Bartolomé. “Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería”. Lima Perú. Sencico – 2005.

VIII. ANEXOS

8.1. Encuestas en viviendas

ENCUESTA EN VIVIENDAS
EVALUACION DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA
CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V1	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-10 LOTE 06	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA LUJAN	
Fecha inicio de construcción. ?	2003	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	4	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	4	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN MISMO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIALMENTE	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V2	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-10 LOTE 04	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA CALDERON	
Fecha inicio de construcción. ?	2005	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS PISOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIALMENTE	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V3	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-10 LOTE 02	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA CABALLERO	
Fecha inicio de construcción. ?	2000	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UNO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	4	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	4	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN MISMO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIALMENTE	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V4	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-09 LOTE 07	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA ROSALES	
Fecha inicio de construcción. ?	2002	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	4	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	4	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIALMENTE	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V5	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-09 LOTE 05	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA LEIVA	
Fecha inicio de construcción. ?	2006	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V6	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-09 LOTE 03	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA SALAS	
Fecha inicio de construcción. ?	2007	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	NO	
Usted mismo lo ha construido.?	SI	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V7	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-08 LOTE 16	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA VERDE	
Fecha inicio de construcción. ?	1999	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	4	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	4	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V8	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-08 LOTE 12	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA LEON	
Fecha inicio de construcción. ?	2001	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V9	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-08 LOTE 10	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA ARANDA	
Fecha inicio de construcción. ?	2000	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	TRES	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	6	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	SI	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V10	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-08 LOTE 43	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA BENITES	
Fecha inicio de construcción. ?	1998	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	4	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V11	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-08 LOTE 35	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA COTRINA	
Fecha inicio de construcción. ?	1999	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	SI	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN MISMO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V12	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-09 LOTE 20	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA SALVATIERRA	
Fecha inicio de construcción. ?	1996	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN MISMO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V13	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-09 LOTE 17	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA SALAZAR	
Fecha inicio de construcción. ?	1996	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN MISMO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	

Fuente: Elaboración Propia.



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V14	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-10 LOTE 22	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA ZAPATA	
Fecha inicio de construcción. ?	1995	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	7	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : lunes 29 de octubre 2018

DESCRIPCIÓN	V15	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-10 LOTE 20	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA VELA	
Fecha inicio de construcción. ?	1997	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	SI	
Contrato a un profesional ?	SI	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V16	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-15 LOTE 07	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA OBLITAS	
Fecha inicio de construcción. ?	1998	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V17	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-15 LOTE 14	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA GARCIA	
Fecha inicio de construcción. ?	1998	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	

Fuente: Elaboración Propia.



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V18	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-14 LOTE 06	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA BRICEÑO	
Fecha inicio de construcción. ?	1998	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V19	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-13 LOTE 07	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA GONZALES	
Fecha inicio de construcción. ?	1999	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	6	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V20	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-12 LOTE 04	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA MEZTANZA	
Fecha inicio de construcción. ?	1997	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	UN PISO	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V21	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-16 LOTE 10	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA LOYAGA	
Fecha inicio de construcción. ?	1996	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	5	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	NO	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V22	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-17 LOTE 08	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA LAUREANO	
Fecha inicio de construcción. ?	1998	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	7	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		

**ENCUESTA EN VIVIENDAS****EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA****CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA**

Tesisista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V23	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-18 LOTE 05	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA NIEVES	
Fecha inicio de construcción. ?	2000	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	TRES PISOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	6	
Cuenta con planos de construcción. ?	SI	
Cuantos habitantes son. ?	6	
Cuenta con licencia de construcción. ?	SI	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V24	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-19 LOTE 04	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA RAMIREZ	
Fecha inicio de construcción. ?	1997	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	DOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	5	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	7	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A UN SOLO NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	NO	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		



ENCUESTA EN VIVIENDAS

EVALUACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA

CONFINADA SEGÚN NTP- E070 SECTOR 4 DISTRITO DE LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

Fecha : 08 de Noviembre 2018

DESCRIPCIÓN	V25	OBSERVACIÓN
Dirección del lote. ?	MZ-22 LOTE 09	
Nombre del propietario. ?	FAMILIA PRETEL	
Fecha inicio de construcción. ?	1996	DE ALBAÑILERIA
Proyecto para cuantos pisos. ?	TRES PISOS	
Cuantos ambientes tiene construidos. ?	6	
Cuenta con planos de construcción. ?	NO	
Cuantos habitantes son. ?	7	
Cuenta con licencia de construcción. ?	NO	
Contrato a un profesional ?	NO	
Contrato a un maestro de obra. ?	SI	
Usted mismo lo ha construido.?	NO	
Construyo por etapas. ?	SI	
Niveles cimentación en colindancia ?	A DIFERENTE NIVEL	
Que tipo de ladrillo utilizo ?	KIN KONG ARTESANAL	
Tiene humedades en su casa. ?	NO TIENE	
Realiza mantenimiento en su casa. ?	PARCIAL	
Utilizo prestamos para su construcción.?	SI	
Fuente: Elaboración Propia.		

8.2. Fichas de evaluación

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesisista : Moises Alvarado Rios.

fecha : 29 de octubre 2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V1	V2	V3	V4	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	2	3	1	3	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	2	1	3	3	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	2	3	3	1	
it4	Altura de muros	2	1	3	3	
it5	Corrosion de acero columnas	1	1	1	1	
it6	Cangrejeras en columnas	2	1	3	3	
it7	Union columna muro	1	3	3	3	
it8	Fisuras en techos	2	3	3	3	
it9	Corrosion de acero viguetas	2	1	3	3	
it10	Uso de dinteles	1	1	3	3	
it11	Apoyo de escaleras	2	3	3	2	
it12	Juntas de dilatación	1	1	1	3	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	2	3	3	3	
it2	Unidades de albañileria	1	2	3	3	
it3	Agregados	1	3	3	1	
it4	Acero	2	1	3	3	
it5	Equipos y herramientas	2	1	2	2	
it6	desperdicios de materiales	1	1	3	3	
it7	Economico	2	3	3	3	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	1	1	3	3	
it2	Uso de planos	2	1	3	3	
it3	Direccion tecnica	1	2	3	3	
it4	Prestamos para vivienda	1	2	3	3	
it5	Aplicación Norma E.070	1	2	3	2	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	1	2	1	3	
it2	Proteccion acero en columnas	1	1	1	1	
it3	Humedades en muros	1	3	3	3	
it4	Filtraciones en tuberias	2	3	3	3	
it5	Acero expuesto	2	3	3	1	
it6	Limpieza de techos	1	1	1	1	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha : 05 NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V5	V6	V7	V8	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	2	3	3	3	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	1	2	3	1	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	3	2	3	1	
it4	Altura de muros	3	3	3	3	
it5	Corrosion de acero columnas	1	1	1	1	
it6	Cangrejas en columnas	3	2	2	1	
it7	Union columna muro	2	1	3	3	
it8	Fisuras en techos	2	3	3	1	
it9	Corrosion de acero viguetas	3	3	2	2	
it10	Uso de dinteles	1	1	3	3	
it11	Apoyo de escaleras	3	3	2	2	
it12	Juntas de dilatación	1	1	1	1	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	1	2	1	2	
it2	Unidades de albañileria	2	3	1	2	
it3	Agregados	2	3	2	3	
it4	Acero	3	3	1	3	
it5	Equipos y herramientas	1	1	2	3	
it6	desperdicios de materiales	1	2	2	3	
it7	Economico	1	2	2	3	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	1	1	3	3	
it2	Uso de planos	1	1	3	3	
it3	Direccion tecnica	1	1	3	3	
it4	Prestamos para vivienda	1	1	3	2	
it5	Aplicación Norma E.070	1	1	3	1	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	3	3	3	3	
it2	Proteccion acero en columnas	2	3	1	3	
it3	Humedades en muros	2	2	1	3	
it4	Filtraciones en tuberias	2	1	2	3	
it5	Acero expuesto	3	1	3	2	
it6	Limpieza de techos	3	2	3	2	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha : 12 de NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V9	V10	V11	V12	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	2	3	1	3	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	3	3	1	3	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	2	3	2	2	
it4	Altura de muros	3	3	3	1	
it5	Corrosion acero columnas	1	3	1	1	
it6	Cangrejeras en columnas	3	3	3	3	
it7	Union columna muro	3	3	2	2	
it8	Fisuras en techos	3	3	1	2	
it9	Corrosion de acero viguetas	3	3	3	3	
it10	Uso de dinteles	2	3	2	3	
it11	Apoyo de escaleras	3	2	1	1	
it12	Juntas de dilatación	1	1	1	1	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	3	2	1	1	
it2	Unidades de albañileria	3	3	2	3	
it3	Agregados	3	2	3	3	
it4	Acero	3	3	3	2	
it5	Equipos y herramientas	3	3	3	1	
it6	desperdicios de materiales	3	3	2	2	
it7	Economico	3	3	2	3	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	3	3	2	3	
it2	Uso de planos	3	3	2	3	
it3	Direccion tecnica	3	3	2	3	
it4	Prestamos para vivienda	3	2	3	3	
it5	Aplicación Norma E.070	3	3	2	3	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	3	3	2	3	
it2	Proteccion acero columnas	2	2	3	1	
it3	Humedades en muros	3	3	3	2	
it4	Filtraciones en tuberias	3	3	3	1	
it5	Acero expuesto	1	3	1	2	
it6	Limpieza de techos	3	2	1	3	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha :

19 de NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V13	V14	V15	V16	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	3	3	2	3	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	2	3	3	3	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	1	3	3	3	
it4	Altura de muros	3	3	3	3	
it5	Corrosion acero columnas	1	1	3	3	
it6	Cangrejas en columnas	2	3	3	2	
it7	Union columna muro	3	3	3	3	
it8	Fisuras en techos	2	3	3	2	
it9	Corrosion de acero viguetas	1	2	1	2	
it10	Uso de dinteles	3	3	3	3	
it11	Apoyo de escaleras	1	1	3	3	
it12	Juntas de dilatación	1	1	1	1	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	2	3	3	3	
it2	Unidades de albañileria	3	3	1	3	
it3	Agregados	3	3	1	3	
it4	Acero	3	3	2	3	
it5	Equipos y herramientas	2	1	2	3	
it6	desperdicios de materiales	3	2	2	3	
it7	Economico	2	2	2	2	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	3	1	3	3	
it2	Uso de planos	3	2	3	3	
it3	Direccion tecnica	3	1	3	3	
it4	Prestamos para vivienda	2	3	2	3	
it5	Aplicación Norma E.070	1	3	1	3	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	2	1	3	3	
it2	Proteccion acero columnas	1	1	3	3	
it3	Humedades en muros	1	2	3	3	
it4	Filtraciones en tuberias	2	3	3	3	
it5	Acero expuesto	2	1	2	3	
it6	Limpieza de techos	2	1	3	1	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha :

21 de NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V17	V18	V19	V20	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	3	3	3	2	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	1	3	3	3	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	3	3	3	2	
it4	Altura de muros	3	3	3	3	
it5	Corrosion de acero columnas	2	1	1	1	
it6	Cangrejeras en columnas	2	2	1	2	
it7	Union columna muro	1	2	3	2	
it8	Fisuras en techos	1	2	2	3	
it9	Corrosion de acero viguetas	2	3	3	1	
it10	Uso de dinteles	3	3	2	2	
it11	Apoyo de escaleras	1	1	2	2	
it12	Juntas de dilatación	2	2	1	1	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	3	3	3	3	
it2	Unidades de albañileria	3	3	3	1	
it3	Agregados	2	3	2	2	
it4	Acero	3	3	3	1	
it5	Equipos y herramientas	3	3	2	2	
it6	desperdicios de materiales	3	2	1	1	
it7	Economico	3	2	1	2	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	2	3	2	3	
it2	Uso de planos	1	3	2	3	
it3	Direccion tecnica	2	3	2	3	
it4	Prestamos para vivienda	2	3	3	2	
it5	Aplicación Norma E.070	2	1	3	1	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	3	2	1	2	
it2	Proteccion acero columnas	1	1	1	1	
it3	Humedades en muros	3	3	3	2	
it4	Filtraciones en tuberias	3	3	3	2	
it5	Acero expuesto	2	3	2	3	
it6	Limpieza de techos	1	2	2	1	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha : 22 de NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V21	V22	V23	V24	
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	3	3	2	3	2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	3	2	2	3	3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	1	3	3	3	
it4	Altura de muros	3	3	3	3	
it5	Corrosion acero columnas	1	1	1	2	
it6	Cangrejeras en columnas	3	3	2	3	
it7	Union columna muro	1	3	2	1	
it8	Fisuras en techos	3	2	3	3	
it9	Corrosion de acero viguetas	2	3	1	3	
it10	Uso de dinteles	2	3	3	3	
it11	Apoyo de escaleras	3	3	3	2	
it12	Juntas de dilatación	1	1	1	3	
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	3	3	2	2	
it2	Unidades de albañileria	3	3	3	3	
it3	Agregados	3	3	1	3	
it4	Acero	2	3	3	3	
it5	Equipos y herramientas	3	3	3	3	
it6	desperdicios de materiales	3	1	3	3	
it7	Economico	2	2	1	1	
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	2	1	2	1	
it2	Uso de planos	1	1	3	2	
it3	Dirección tecnica	2	1	2	1	
it4	Prestamos para vivienda	3	1	1	3	
it5	Aplicación Norma E.070	2	3	2	3	
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	2	2	1	2	
it2	Proteccion acero columnas	2	1	1	2	
it3	Humedades en muros	3	2	3	1	
it4	Filtraciones en tuberias	3	2	3	1	
it5	Acero expuesto	2	3	2	3	
it6	Limpieza de techos	1	2	1	3	

FICHA DE EVALUACION
DEFECTOS EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA SECTOR 4- LA ESPERANZA

Tesista : Moises Alvarado Rios.

fecha : 26 de NOV.2018

ITEM	OBSERVACION / DEFECTO	Viviendas evaluadas				Matriz de evaluacion
		V25				
1	PROCESO CONSTRUCTIVO					1 = No cumple
it1	Niveles cimentación colindancia	3				2 = Parcial
it2	Fisuras en muros	2				3 = Cumple
it3	Tipo unidades albañileria	3				
it4	Altura de muros	3				
it5	Corrosion de acero columnas	2				
it6	Cangrejeras en columnas	3				
it7	Union columna muro	2				
it8	Fisuras en techos	2				
it9	Corrosion de acero viguetas	3				
it10	Uso de dinteles	3				
it11	Apoyo de escaleras	2				
it12	Juntas de dilatación	1				
2	RECURSOS					
it1	Mano de obra	1				
it2	Unidades de albañileria	2				
it3	Agregados	3				
it4	Acero	2				
it5	Equipos y herramientas	2				
it6	desperdicios de materiales	2				
it7	Economico	1				
3	GESTION DEL PROPIETARIO					
it1	Licencia de construccion	3				
it2	Uso de planos	3				
it3	Direccion tecnica	3				
it4	Prestamos para vivienda	1				
it5	Aplicación Norma E.070	2				
4	MANTENIMIENTO					
it1	Fisuras en techos	2				
it2	Proteccion acero columnas	2				
it3	Humedades en muros	3				
it4	Filtraciones en tuberias	3				
it5	Acero expuesto	3				
it6	Limpieza de techos	2				

Título de la tesis: "Evaluación de los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada según NTP - E 070 Sector 4 Distrito de la Esperanza"

Evaluador: ING. HILBE SANTOS ROJAS SALAZAR

Especialidad: ingeniero civil.

Código de CIP: 14071

DNI: _____

Lugar de Trabajo: Universidad Cesar Vallejo

Cargo: DOCENTE A TIEMPO COMPLETO

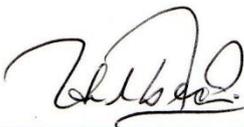
Variable / Dimensión	Indicadores	Evaluación		
		A	B	C
Procesos constructivos	Falta de junta de dilatación	X		
	Corrosión de acero en columnas zona de traslape en techo	X		
	Apoyo de escaleras en muros	X		
Recursos	Desperdicio de materiales	X		
	Deficiente calidad de la mano de obra	X		
	Variación en unidades de albañilería	X		
Gestión del propietario	Falta de difusión de la norma E070 de albañilería	X		
	Construcciones sin licencia	X		
Mantenimiento	Deficiente protección de acero en columnas zona de traslape	X		
	Falta de limpieza de techos	X		

Observaciones :

Calificativo de evaluación

- A : Bueno
- B : Regular
- C : Malo

Veredicto : _____



Firma

DNI. 17842081
HILBE SANTOS ROJAS SALAZAR



FICHA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Título de la tesis: "Evaluación de los defectos constructivos en viviendas de albañilería confinada según NTP - E 070 Sector 4 Distrito de la Esperanza"

Evaluador : Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramirez
Especialidad : ing. Civil
Codigo de CIP: _____
DNI : 26673916
Lugar de Trabajo : Universidad Cesar Vallejo
Cargo : Docente

Variable / Dimensión	Indicadores	Evaluación		
		A	B	C
Procesos constructivos	Falta de junta de dilatación	X		
	Corrosión de acero en columnas zona de traslape en techo	X		
	Apoyo de escaleras en muros	X		
Recursos	Desperdicio de materiales	X		
	Deficiente calidad de la mano de obra	X		
	Variación en unidades de albañilería	X		
Gestión del propietario	Falta de difusión de la norma E070 de albañilería	X		
	Construcciones sin licencia	X		
Mantenimiento	Deficiente protección de acero en columnas zona de traslape	X		
	Falta de limpieza de techos	X		

Observaciones :

Calificativo de evaluación

- A : Bueno
- B : Regular
- C : Malo

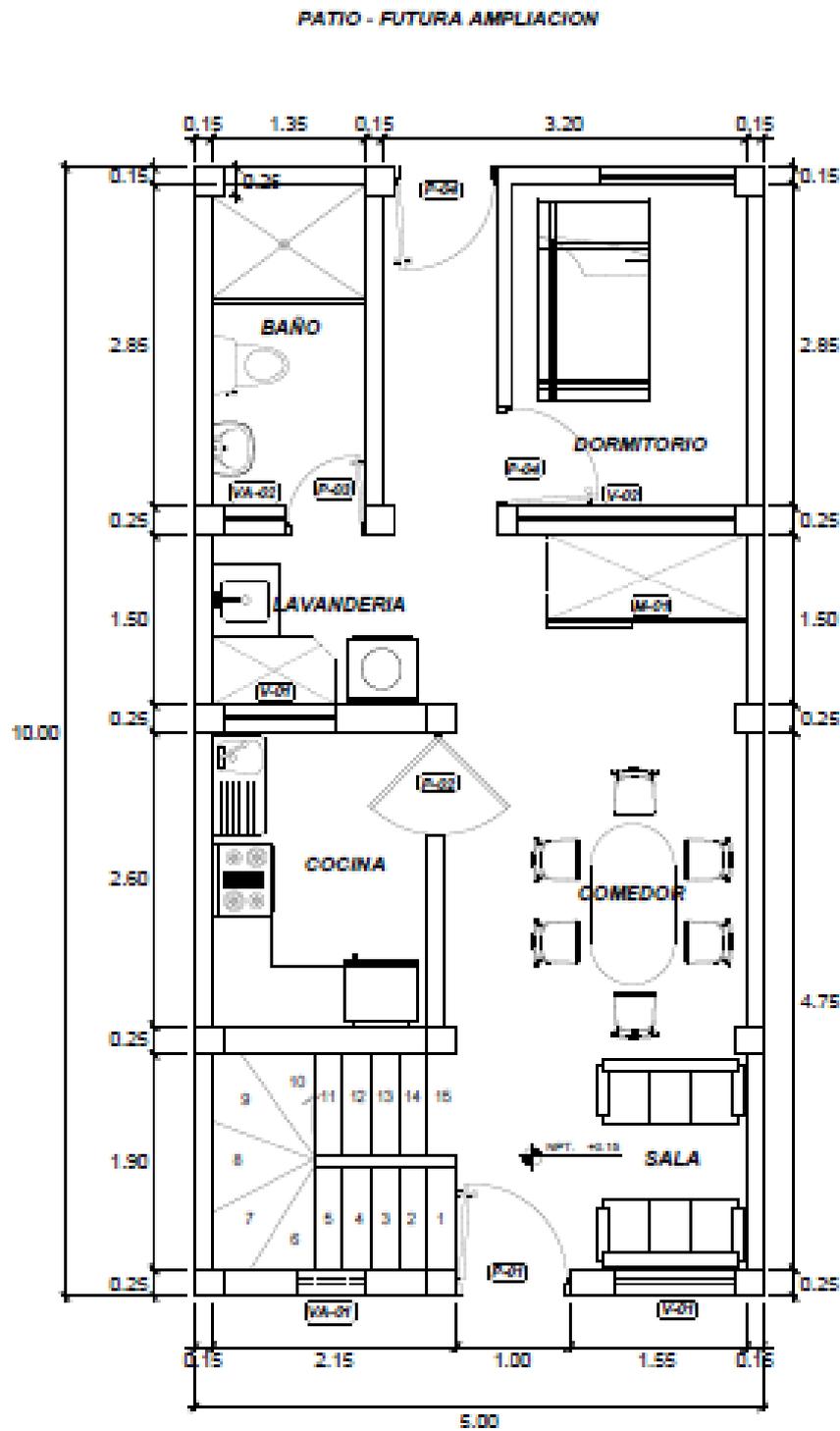
Veredicto : _____


Firma
DNI No 26673916

8.3. Planos del Área del Estudio



8.4. Esquema Distribución típica de Viviendas Evaluadas.



**Plano de distribución típico
Sector 4 - La Esperanza**

8.5. Panel Fotográfico

FOTO 01: VISTA PANORAMICA DE LA ZONA A INVESTIGAR



FOTO 02: VIVIENDA CON DEFECTO EN ALTURA DE MURO- DESNIVEL DE VEREDA



FOTO 03: VIVIENDAS CON DIFERENTES NIVELES DE PISO



FOTO 04: VIVIENDA CON RETIRO Y VOLADO ADECUADO



FOTO 05: VIVIENDA CONSTRUIDA CON TECHO PROPIO



FOTO 06: VIVIENDA CON ALTURA DE VOLADO QUE NO CUMPLE EL RNE.

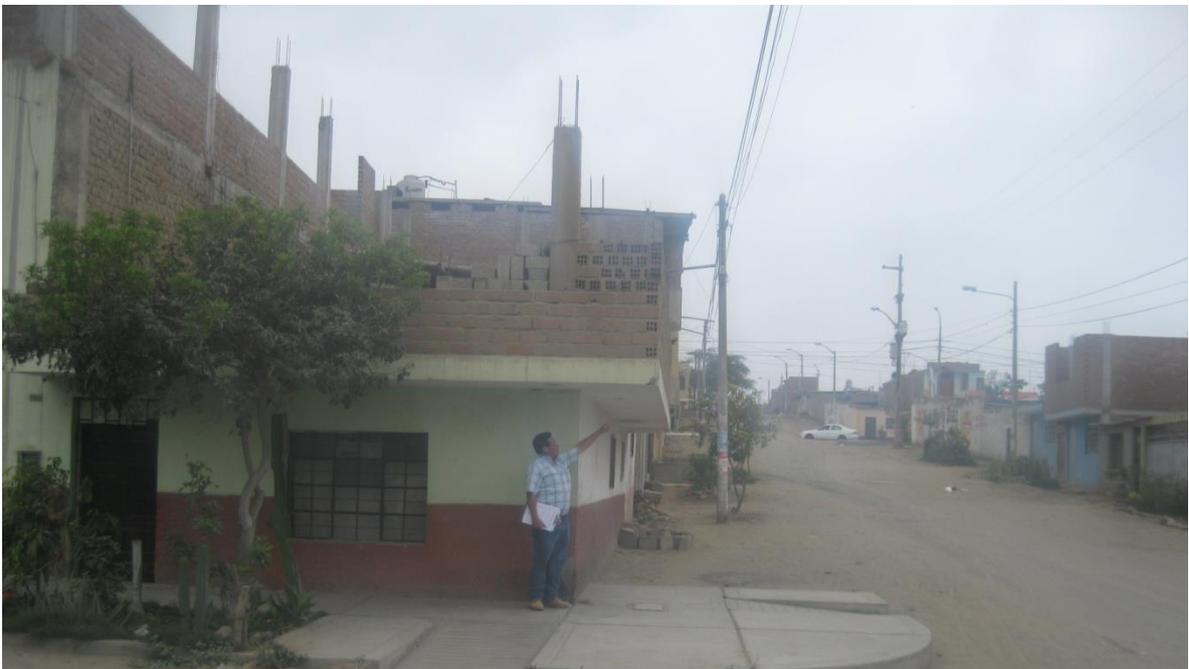


FOTO 07: FIERRO EXPUESTO DE COLUMNAS EN ZONA DE TRASLAPE



FOTO 08: VIVIENDA CON COLUMNAS PROTEGIDAS - TRASLAPES



FOTO 09: VIVIENDA DE UN PISO CON FIERROS DE COLUMNA EXPUESTO



FOTO 10: CENTRO DE LUZ EN ZONA DE VIGUETAS



FOTO 11: VIVIENDAS TÍPICAS DE TECHO PROPIO



FOTO 12: MUROS CON LADRILLO PANDERETA EN VOLADIZO SIN ARRIOSTRE



FOTO 13: FIERROS EXPUESTO EN COLUMNAS Y TECHO BAJO



FOTO 14: MANO DE OBRA - CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA



FOTO 15: VIVIENDAS SIN JUNTAS DE DILATACION



FOTO 16: ASENTADO DE LADRILLO KK 18H. MUROS DE SOGA



FOTO 17: TECHOS DE VIVIENDAS CON MATERIAL ACUMULADO



FOTO 18: AGREGADOS PARA OBRA EN VIA PÚBLICA



FOTO 19: VIVIENDAS SIN JUNTA DE DILATACIÓN



FOTO 20: VIVIENDAS DE TECHO PROPIO SIN JUNTA DE DILATACIÓN



FOTO 21: VIVIENDA CON DIFERENTE MATERIAL PORTANTE



FOTO 22: FALTA DE LIMPIEZA DE TECHOS DE VIVIENDAS



FOTO 23: DESPERDICIO DE MATERIALES EN OBRA



FOTO 24: VIVIENDAS DE TRES PISOS SIN JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA



FOTO 25: ENTREVISTA A PROPIETARIOS DE VIVIENDAS



FOTO 26: FISURA EN MUROS DE VIVIENDA



FOTO 27: FISURA EN VIGUETAS - CIELOS RASOS DE VIVIENDA

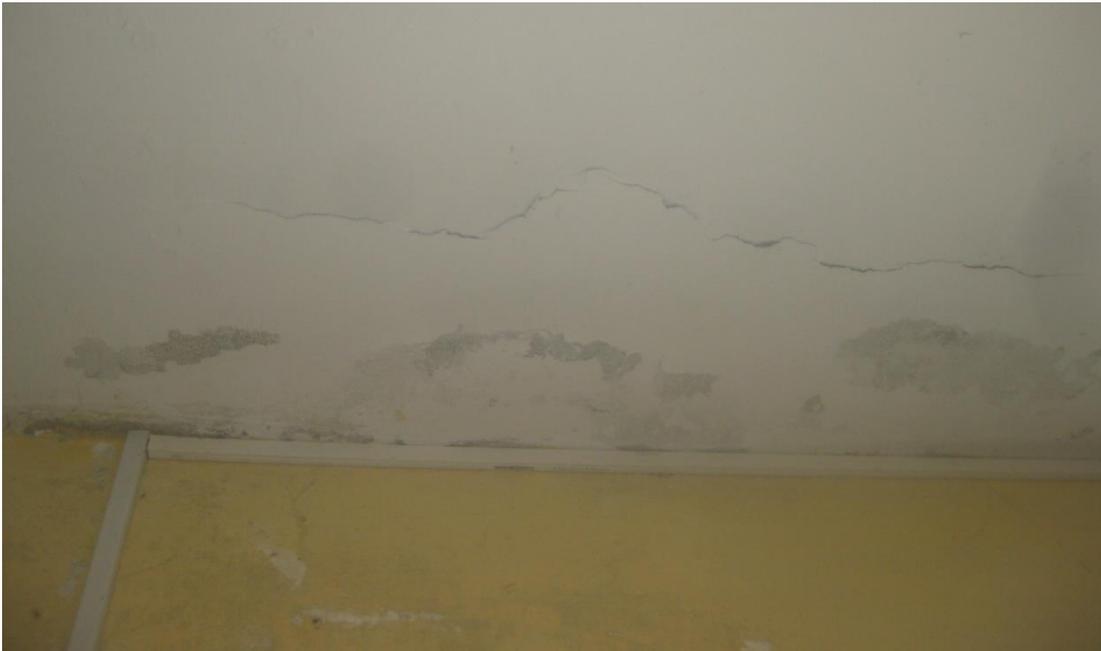
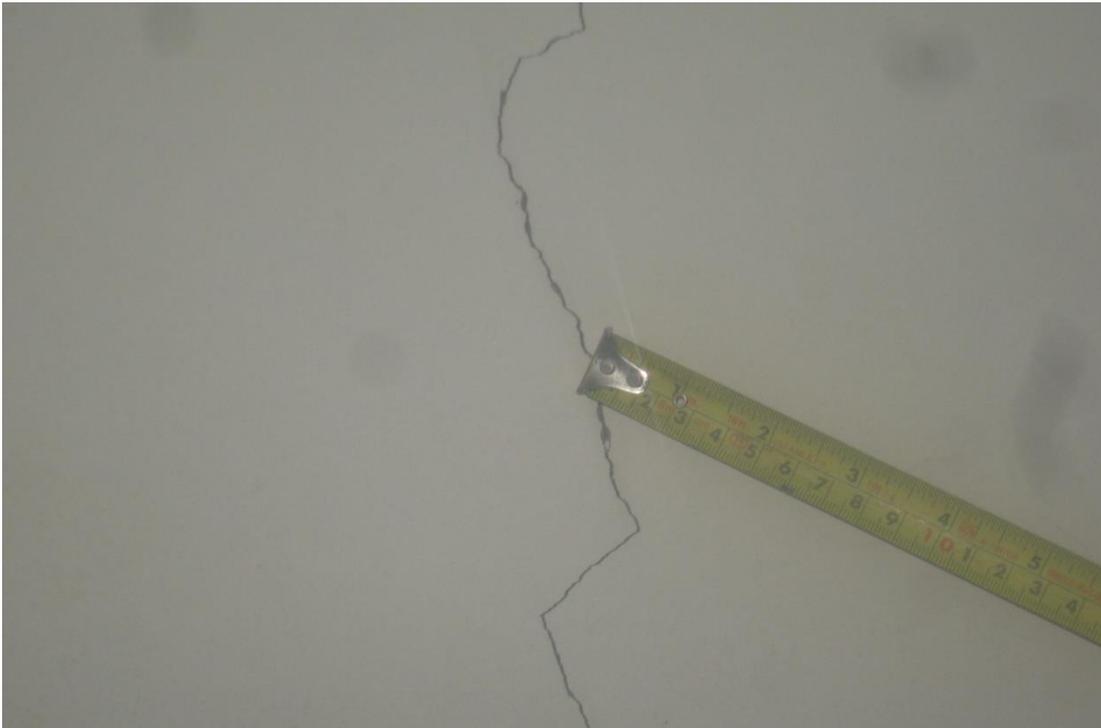


FOTO 28: FISURAS EN MUROS PRIMER PISO POR ASENTAMIENTO DEL SUELO



FOTO 29: FISURAS EN MUROS PORTANTES INTERMEDIOS - PRIMER PISO



8.6. Propuesta de Alternativas de solución en la mejora de las viviendas de Albañilería Confinada.

Como parte final del presente trabajo de investigación se presenta las propuestas de solución en la mejora de las viviendas de albañilería confinada, considerando como un aporte técnico para su difusión y aplicación; sustentados en la Investigación Bibliográfica, Norma Técnica Peruana E070, Manuales y Revistas Especializadas afines al presente trabajo.

Propuesta “Alternativa de Solución Mejora de Viviendas de Albañilería”

Defecto	Propuesta de mejora	Impacto %	Código imagen
PROCESO CONSTRUCTIVO			
Fisuras en muros	Compactar el terreno de cimentación Utilizar sobrecimiento armado Resanar fisuras aplicando mortero fluido o imprimante.	20	1.1
Corrosión de acero columnas	Proteger los traslapes del acero con un dado de concreto simple mezcla 1:10	76	1.2
Unión columna muro	Utilizar mechas de alambre nº 08 cada 03 hiladas o dentado de 5cm. Anclar mechas en columnas y muros.	20	1.3
Corrosión de acero viguetas	Mantener recubrimiento de 1” mínimo Compactar el concreto adecuadamente Frotachar el acabado final del techo. Curar durante 7 días continuos. Reparar tramo de vigueta: aplicar transformador de óxido y resanar con mezcla 1: 2	20	1.4
Apoyo de escaleras	Las escaleras deben apoyarse en vigas soleras (inicio, descanso y llegada). Colocar el anclaje adecuado en los apoyos.	24	1.5
Juntas de dilatación	Se debe realizar la junta de separación sísmica mínima de 5cm. entre viviendas. Utilizar el tecnopor como elemento de relleno en las juntas.	84	1.6
RECURSOS DE CALIDAD			
Mano de obra	Utilizar mano de obra calificada (maestro de obra y operarios). Capacitar al personal de obra en la aplicación de la norma E070.	20	2.1
desperdicios de materiales	Se debe calcular las cantidades de materiales de obra adecuadamente. Almacenar los materiales sobrantes para	24	2.2

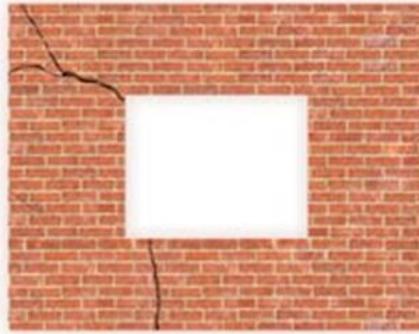
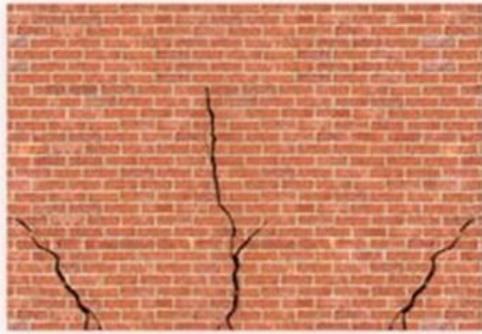
	posterior uso.		
Económico	Capacitar a los propietarios de las viviendas, en aspectos básicos financieros.	20	2.3
GESTION DEL PROYECTO			
Licencia de construcción	El Municipio debe simplificar los trámites de regularización de las construcciones; dar orientación y facilidades de pago a los propietarios que gestionen su Licencia.	28	3.1
Uso de planos	La Municipalidad debe exigir el uso de planos en todas las obras de edificación que se ejecuten en su ámbito de su jurisdicción.	24	3.2
Dirección técnica	Toda construcción debe contar con un profesional responsable de obra.	24	3.3
Aplicación Norma E.070	Las instituciones del Sector Construcción deben organizar charlas de capacitación de la Norma E-070 en obra.	32	3.4
MANTENIMIENTO			
Fisuras en techos	Preparar mortero fluido cemento- arena fina (1: 4), pasar dos veces. Aplicar mortero con base epoxica.	20	4.1
Protección acero en columnas	Proteger el acero expuesto, utilizando pintura epoxica. Aplicar un transformador de óxido. Colocar tubería PVC de ¾" con tapón en la parte superior y mezcla de mortero en la base en zona de traslape.	56	4.2
Limpieza de techos	Evitar acumular materiales sobrantes en azoteas. Efectuar limpieza de techos en forma periódica cada tres meses.	44	4.3

8.7. Aspecto visual de los defectos y mejoras de los procesos constructivos de Viviendas de Albañilería Confinada.

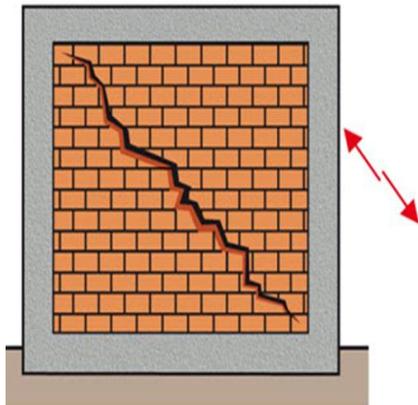
Ç

Imagen 1.1: Fisuras en muros

Asentamientos diferenciales



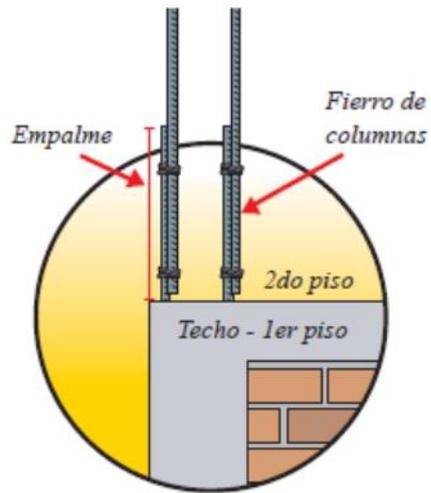
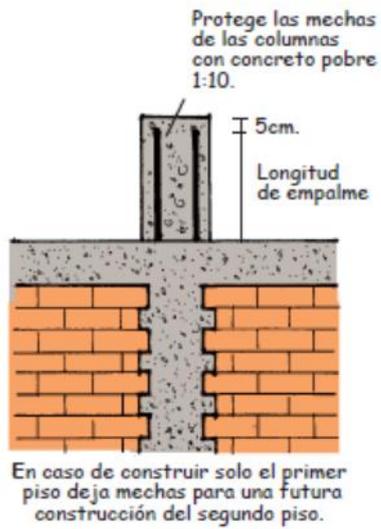
muro agrietado



defecto constructivo



Imagen 1.2 : Corrosión del acero en columnas - zona de empalme



Falta de recubrimiento en vigas



Imagen 1.3 : Unión columna muro

Figura 38

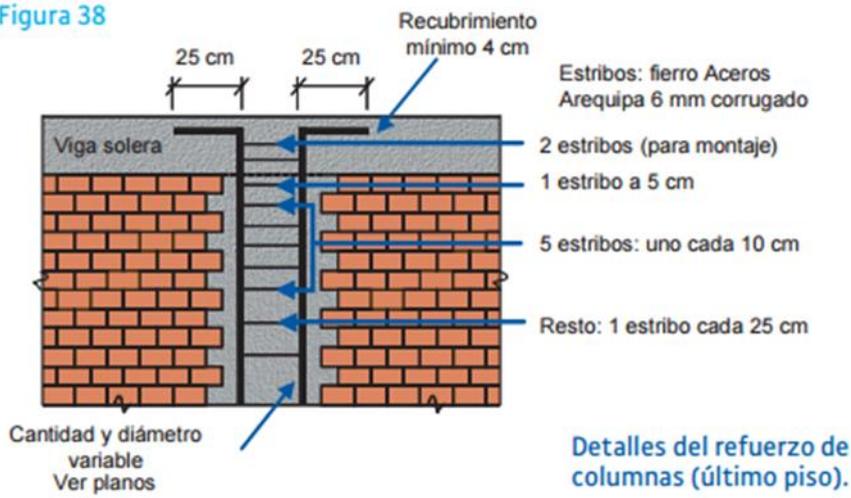


Figura 11

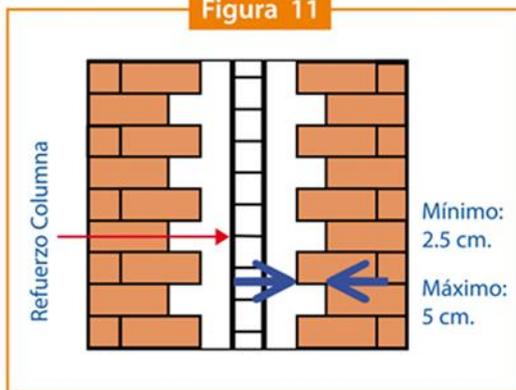


Figura 12



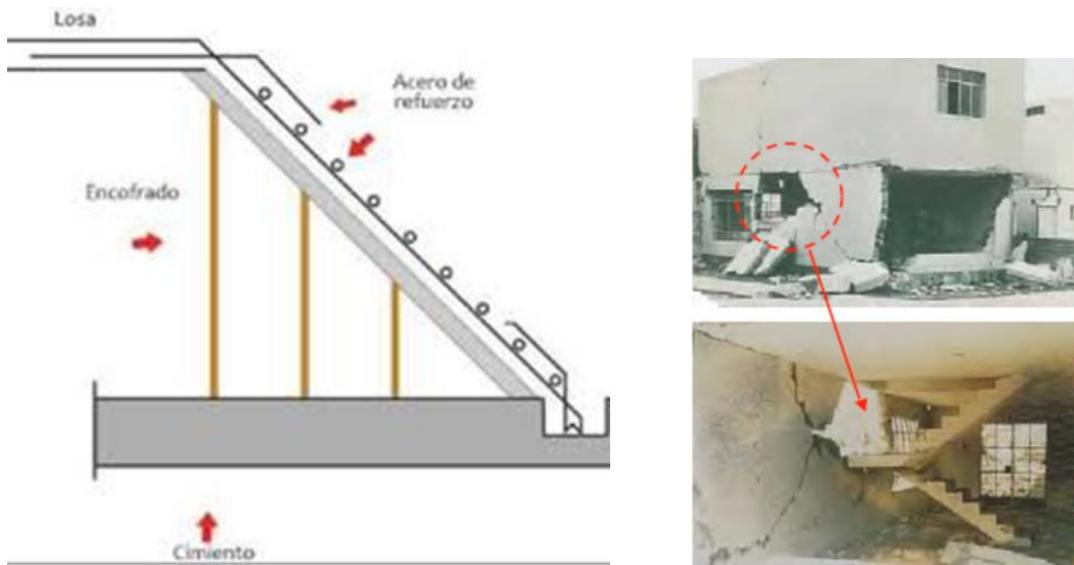
Imagen 1.4 : Corrosión de acero viguetas



Reparación de Fisuras



Imagen 1.5: Apoyo de escaleras



Punzonamiento Muro de albañilería debido al empuje del descanso de escalera

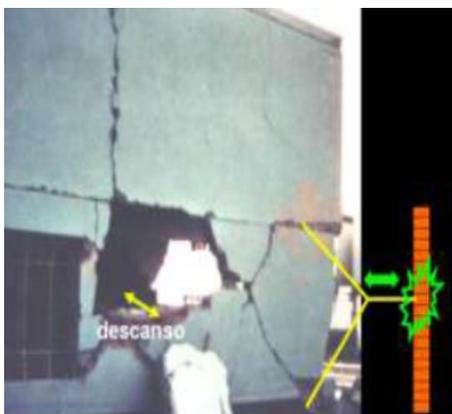
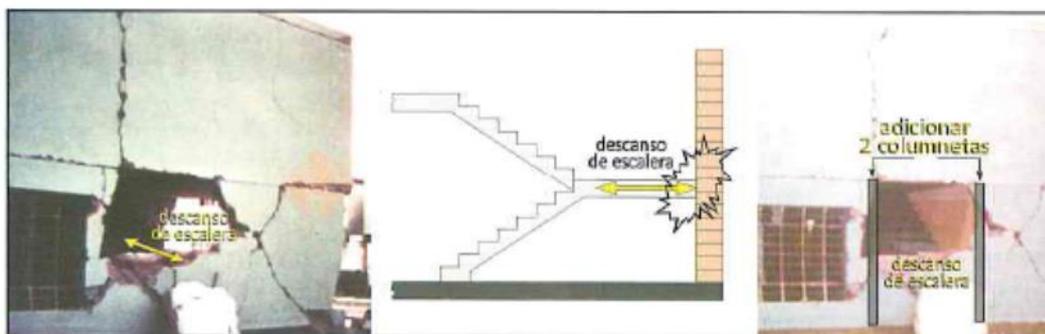


Imagen 1.6 : Juntas de dilatación



2.0. RECURSOS DE CALIDAD

Imagen 2.1. : Procedimiento constructivo - Mano de obra



Mechas de anclaje



Vaceado de mezcla y acabado de techos



Imagen 2.2. : Desperdicios de materiales



Excedente de mezclas de concreto



Desperdicio de materiales de albañilería

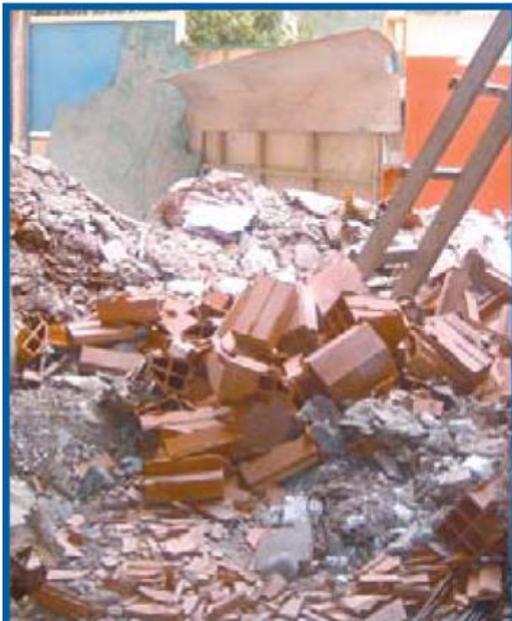


Imagen 2.3. : Económico



Viviendas construidas con préstamos – Techo Propio



3.0. GESTION DEL PROYECTO

Imagen 3.1. : Licencia de construcción

Municipalidad Provincial de Cajamarca
Orden y Trabajo por Respeto a Cajamarca

SUBGERENCIA DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION
Prorroga de Licencia de Construcción
(Sólo por 12 meses calendario y por única vez)

REQUISITOS

- * Solicitud firmada por el propietario (deberá solicitarse dentro de los 30 días calendarios, anteriores al vencimiento de la licencia).
- * Licencia de edificación (copia de FUE de la licencia y resolución).
- * Póliza Car (todo riesgo contratista), ley N° 26790, según las características de la obra y de ser necesario.

COSTO

- * Gratuito.

DURACIÓN

- * 5 días hábiles.

CAC
Centro de Atención al Ciudadano

LICENCIA DE OBRA 2020-5555	
Inmueble: 0 calle, 0-00	Zona: 20
Tipo de proyecto: Vivienda Unifamiliar	
Vence: _ / _ / _	
Este documento tiene como fin únicamente para IDENTIFICACIÓN DE OBRA, NO ES LA LICENCIA DE OBRA.	
 La ciudad es como TÚ <i>cumple</i>	



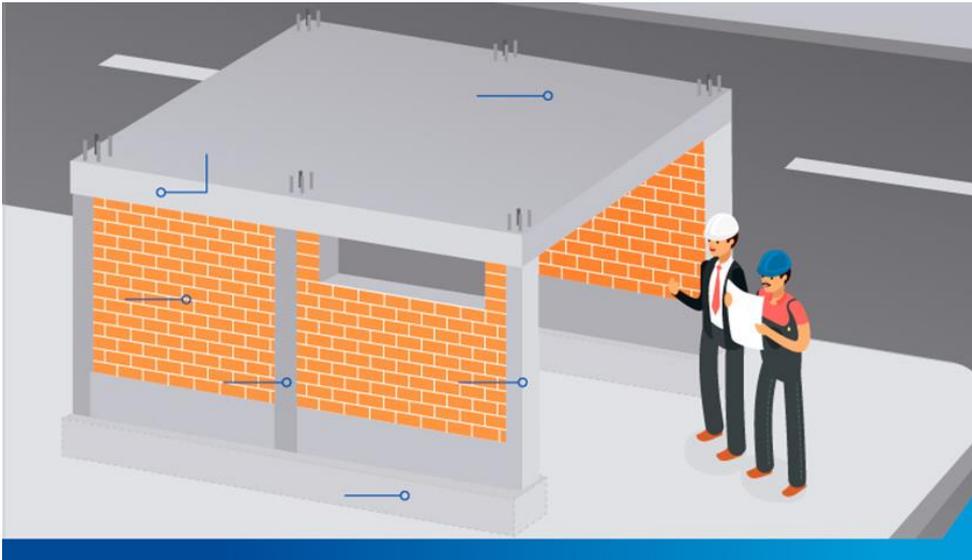
Licencia de construcción



Imagen 3.2. : Uso de planos



Imagen 3.3. : Dirección técnica



Supervisión en Obra



Imagen 3.4. : Aplicación Norma E.070



**NORMA TÉCNICA E.070
ALBAÑILERÍA**



DEFINICIONES Y NOMENCLATURA



4.0. MANTENIMIENTO DE LA VIVIENDA

Imagen 4.1. : Fisuras en techos



Imagen 4.2. : Protección acero en columnas



Imagen 4.3. : Limpieza de techos



Procedimientos Constructivos en Albañilería confinada



CISMID/FIC/UNI
Construyendo en Albañilería con tecnologías apropiadas

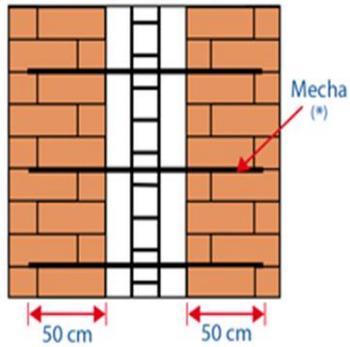
● Proceso constructivo del muro



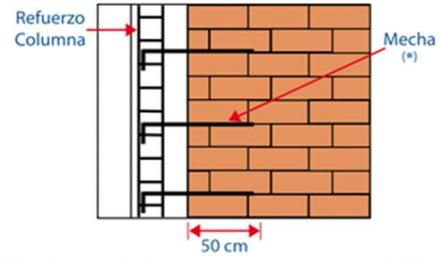
Asentado de ladrillo de arcilla KK – 18 H



SI HAY MURO NO ENDENTADO A AMBOS LADOS DE LA COLUMNA

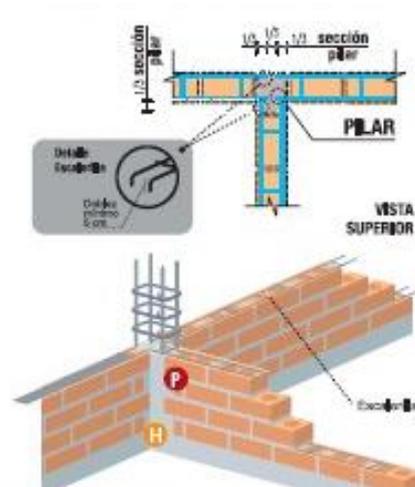
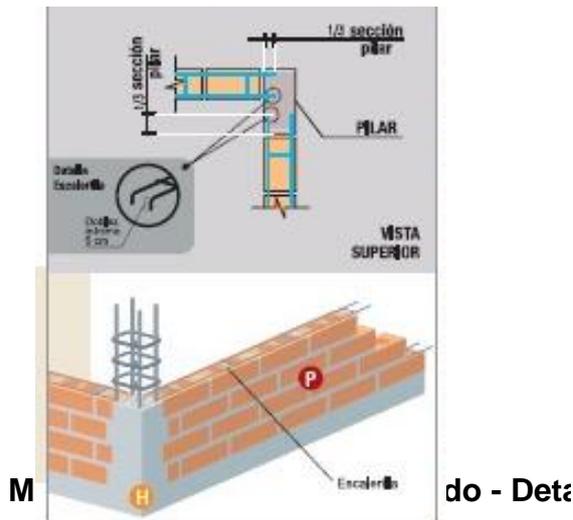


SI HAY MURO NO ENDENTADO A UN SOLO LADO DE LA COLUMNA



(*) 2 Ø Corrugado 4.7 en cama de mortero cada 3 hiladas (gancho 10 cm.)

Columnas de confinamiento en muros de albañilería



Detalle de apoyo de viguetas en muros de albañilería

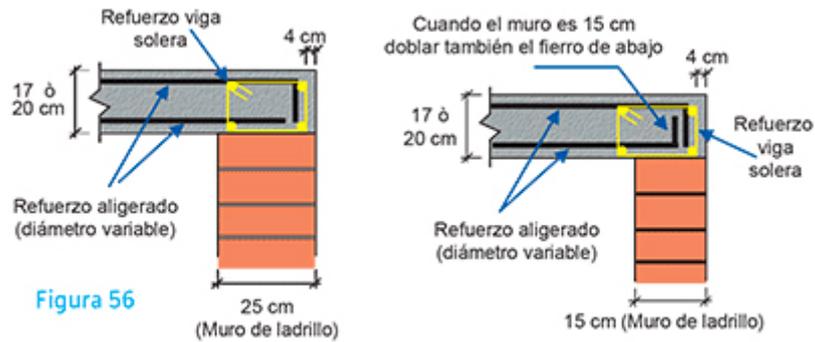


Figura 56

Detalle Anclaje en extremos de viguetas (muro de cabeza).

Detalle Anclaje en extremos de viguetas (muro de soga).

Tabla de cantidades de materiales en albañilería

Para carretilla plana:

Proporción	Materiales por metro cúbico		
	Cemento (bolsa)	Arena (carretilla plana)	Agua*
1 : 4	8.90	17	30.6
1 : 5	7.80	18	34.6
1 : 6	6.30	19	42.7

(*) litros por cada bolsa de cemento

Para Buggies:

Proporción	Materiales por metro cúbico		
	Cemento (bolsa)	Arena (buggies)	Agua*
1 : 4	8.90	11.4	30.6
1 : 5	7.80	12	34.6
1 : 6	6.30	12.7	42.7

(*) litros por cada bolsa de cemento