



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el
Asentamiento Humano Señor de los Milagros –
Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Marvin Herry López Contreras

(0000-0001-7172-6165)

ASESOR:

Mg. Atilio Rubén López Carranza

(0000-0002-3831-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de tesis a Dios, por guiarme por el buen camino, por darme la oportunidad de vivir por inmensa misericordia y protegerme en cada paso que doy en esta vida Universitaria.

A mis padres por el apoyo incondicional e inculcarme siempre los valores, los consejos y estar siempre conmigo en los momentos más difíciles, brindándome siempre su apoyo y entusiasmo comprensión, dándome siempre esa motivación y ganas de seguir adelante.

A mi hermano que es mi ejemplo a seguir, por brindarme los recursos en esta carrera profesional y darme las fuerzas, motivación y sus consejos.

Agradecimiento

Primero agradezco a Dios, por darme la sabiduría y permitirme estudiar la carrera de Ingeniería Civil. Por qué con su inmenso amor siempre me protege ante cualquier obstáculo.

A mis padres por creer mí y darme la educación que me inspira a seguir adelante en el cumplimiento de mis metas, teniendo como pilares de formación el respeto y principios hacia los demás.

A la Universidad Cesar Vallejo, por todo lo que me ha brindado en el transcurso de estos años de esfuerzo y dedicación constante.

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) LÓPEZ CONTRERAS, MARVIN HERRY cuyo título es: "EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO SEÑOR DE LOS MILAGROS - PROPUESTA DE SOLUCIÓN, CHIMBOTE - 2019".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 12...(número) D.ace.....(letras).

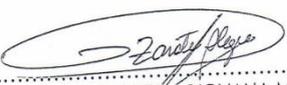
Chimbote, viernes, 12 de julio de 2019



.....
Mgtr. JOSÉ PEPE MUÑOZ ARANA
PRESIDENTE



.....
Mgtr. LÓPEZ CARRANZA ATILIO RUBÉN
SECRETARIO



.....
Mgtr. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Declaración de Autenticidad

Yo, Marvin Herry López Contreras con DNI N° 42428825, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de civil declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 Julio del 2019



Marvin Herry López Contreras

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaración de Autenticidad	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MÉTODO.....	19
2.1 Diseño de investigación	19
2.2 Variables, operacionalización.....	20
2.3 Población y Muestra	21
2.3.1 Población:	21
2.3.2 Muestra:	21
2.3.3 Muestra de ajuste:	21
2.3.4 Unidad de Análisis:	22
2.4. Criterios de Selección:	22
2.4.1 Criterios de inclusión:	22
2.4.2 Criterio de exclusión:	23
2.5 Técnica e Instrumento de recolección de datos. Validez y Confiabilidad.	24
2.6. Procedimiento	24
2.7 Método de Análisis de datos.	25
2.8 Aspectos Éticos	25
III.RESULTADOS	26
IV. DISCUSIONES.....	43
V. CONCLUSIONES	46
VI. RECOMENDACIONES	47
VII.PROPUESTA.....	48
REFERENCIAS	64
ANEXOS	69

RESUMEN

La presente tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”, tiene como objetivo General, Evaluar las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote. Con un total de 419 viviendas, siendo la población de estudio 290 lotes que están en la modalidad de Albañilería confinada autoconstruidas, Para la selección de la muestra, se empleó el muestreo probabilístico aleatorio simple, empleando la formula estadística, dando como resultado 165 viviendas, empleando la fórmula de muestra de ajuste no da 105 viviendas que será escogidas a criterios del tesista.

Las viviendas se diagnosticaron mediante técnica de recolección datos, utilizando como instrumento la guía de observación, previamente validadas, para determinar el diagnóstico y patologías de las viviendas, encontrando que un 37% de las viviendas presentan patologías del tipo físico, un 23% del tipo mecánico y un 30% del tipo químico en muros.

Se verifico la densidad de muros de acuerdo a la norma E-070 Y E-030, para corroborar si las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada cumplen con los parámetros mínimos de construcción de albañilería, encontrándose diferencias en cuanto a su densidad en eje “x” e “y”, notándose una mala distribución de las densidades, debido a la falta de conocimiento de las personas involucradas en la construcción.

Como propuesta de solución se hizo un diseño de una vivienda de albañilería confinada, siguiendo las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, La E-070, E-20, y la E-30, para tener una correcta distribución de las cargas y minimizar las fuerzas por torsión y corte.

Palabras clave: Diagnóstico, Patológico, Autoconstrucción.

ABSTRACT

This thesis entitled: "Evaluation of self-built housing in the human settlement Lord of Miracles-Proposal for a solution, Chimbote – 2019", has as a General objective, to evaluate the homes built in the AA. HH Lord of Miracles- Chimbote District. With a total of 419 houses, being the study population 290 lots that are in the mode of confined masonry autoconstructed, for the selection of the sample, simple random probabilistic sampling was used, using the statistical formula, giving As a result 165 houses, using the sample adjustment formula does not give 105 homes that will be chosen to tesista criteria.

The houses were diagnosed using data collection technique, using as an instrument the observation guide, previously validated, to determine the diagnosis and pathologies of the houses, finding that 37% of the houses present pathologies of the physical type, 23% of the mechanical type and 30% of the chemical type in walls.

The density of walls is verified according to the standard E-070 and E-030, to corroborate if the self-constructed houses of confined masonry meet the minimum parameters of masonry construction, there are differences in their density on the "x" and "y" axes, with a poor distribution of densities due to the lack of knowledge of the people involved in the construction.

As a solution proposal, a confined masonry dwelling was designed, following the standards established in the National Building Regulations, E-070, E-20, and E-30, in order to have a correct distribution of loads and minimize torsional and shear forces.

Keyword: Diagnosis, Pathology, Self- building.

I. INTRODUCCIÓN

Como realidad problemática tenemos a nivel internacional: especialistas en el estudio de la organización de ciudades de la UAM y de la Universidad de Stuttgart, en Alemania, afirmaron que a nivel global existe una predisposición a las construcciones informales de viviendas por fuera de los programas estatales (Padilla y Ribbeck, 2013, párr. 3).

Para Torres (2011), La ciudad informal y la economía informal en Colombia son dos caras de una misma moneda que pertenecen a una sola realidad. (p.41)

Jaramillo (2009), en Bogotá – Colombia Sectores importantes de la población, han sido apartados del Sistema social de vivienda, brindando materiales de pésima calidad, por lo tanto, el autoconstrucción informal día a día incrementa su demanda ocasionando una de las peores crisis en la construcción inmobiliaria del país (p. 1).

Los domicilios construidos en todo el territorio peruano el 80% es fruto debido al autoconstrucción, es decir, carecen de un control técnico en toda su ejecución del proyecto, el dueño del domicilio construye con la colaboración de un maestro de obra, careciendo con el apoyo de un ingeniero civil, arquitecto (Chilet, 2017, párr. 3).

El 60% de las viviendas fueron construido de manera informal, sin tener el respaldo y asesoría técnica de un profesional, dichas viviendas han sido construido en zona de riesgo debido a la falta de un estudio previo que indicaría que dicho lugar es apto o no para poder construir (Benel, 2015).

A nivel local, Con en acelerado crecimiento de la población ha ocasionado que familias estén habitando en lugares donde no se han podido realizar un estudio apropiado con respecto al suelo y en el momento de construir sus viviendas no han tenido una asesoría adecuada para ser supervisadas por un profesional durante el proceso de construcción, si no por el contrario han sido realizadas por personas que carecen de los conocimientos apropiados para la construcción.

En el AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote, las viviendas se han construido sin tener un conocimiento de ningún tipo de estudio, como es la mecánica de suelos es por eso que las viviendas autoconstruidas en dicho lugar presentan deficiencia en la construcción, por los materiales inadecuados.

De las visitas realizadas en el AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote se verifico si las construcciones en dicho lugar son las adecuadas y si cumplen con los parámetros adecuados en una construcción, se evaluará la mayoría viviendas informales o Autoconstruidas, si presentan deterioro y un mal proceso constructivo, con la aplicación de fichas técnicas, se anotará las deficiencias y patologías que presentan las viviendas. Los pobladores de dicho lugar construyeron sus viviendas del modo tradicional, es decir que por la falta de recursos contrataron a personal no calificado para la construcción de sus viviendas, sin tener en cuenta la supervisión de un profesional a cargo, que pueda guiar y subsanar errores de la construcción de acuerdo a los parámetros establecidos en la norma E-070 y evitar daños y deterioros en la estructura.

Como trabajos previos tenemos la investigación que realizo Alva (2016), “Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la Urbanización Tahuantinsuyo del distrito de independencia, Lima”, En la universidad Privada del Norte, para optar por el título de Ingeniero Civil, cuyo objetivo General era Determinar la relación entre los factores estructurales y el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en dicha zona, quien concluyo que existe una relación directa de vulnerabilidad de las viviendas informales con los factores estructurales, siendo un 50% de las edificaciones analizadas, que necesitan algún tipo de mejora estructural (p. 130).

De igual forma Ávila Mezarino Yoji Hobberg y Vásquez Loayza Cesar Luis en su tesis “Diagnostico De La Autoconstrucción en la H.U.P Nicolás Garatea y Propuesta Técnica-Económica”, tiene como objetivo principal el diagnóstico de las forma de construcción de las viviendas autoconstruidas si cumple con lo indicado en el R.N.E, Que llegaron a la conclusión que las grietas visualizadas en la edificación de inmobiliarias de la H.U.P Nicolás Garatea del distrito de nuevo Chimbote son en su mayoría debido a un mal proceso constructivo, que se origina en la autoconstrucción produciendo un mal resultado ocasionando la presencia de fallas ante la vista, asimismo las fallas observadas en las viviendas se deben en su mayoría al empleo de la mano de obra no especializada para los trabajos requeridos, en lo cual es necesario tener conocimiento, puesto que los trabajadores carecen de una capacitación apropiada para realizar los trabajos de edificación de albañilería. Por otro lado,

determinaron que, en su mayoría de las construcciones, presentan un alto espesor en el mortero de pega, lo cual deriva al debilitamiento del muro, incumpliendo con lo establecido en R.N.E.

Según Quiroz (2014), “Evaluación de los defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería en el sector fila alta, provincia Jaén-Cajamarca”, en la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar por el título de Ingeniero Civil, tenía como objetivo General, Evaluar los defectos en la construcción de viviendas informales de albañilería, provincia de Jaén- Cajamarca. Quien concluyo que el 100% de la muestra de las viviendas presentan fallas en la construcción por la mala calidad de la mano de obra y no contar con asesoramiento de un profesional (p. 124).

Una de las causas más recurrentes en la autoconstrucción es la situación económica precaria de los inquilinos, optando por la contratación de mano de obra no calificada, en la ampliación de un área requerida para cubrir las necesidades de espacio.

ONU - Hábitat. (2013), la mayoría del mundo vive en viviendas informales, Sin embargo, en un informe emitido por la ONU- hábitat omite a las naciones industrializadas en su conteo país por país de la cantidad de personas en todo el mundo que viven en barrios marginales (p.148).

Para definir Autoconstrucción de vivienda Wiesenfeld (2001), nos da entender que es un “conjunto de viviendas agrupadas en una zona urbana no reubicados, los cuales adquieren calificativos diferentes de acuerdo al país de origen: en Brasil favelas, en Perú pueblos jóvenes, en Argentina villas miseria, en Venezuela barrios y en Uruguay cantegriles, etc. Todos ellos conforman los denominados espontáneos o informales (p. 92).

La Mampostería o Albañilería se denominan al conjunto de componentes que están unidas por el mortero siendo en su mayoría de cemento y en ocasiones de barro, los materiales involucrados para dicha construcción son de ladrillos, bloques, piedras, entre otros. Siendo creado por el hombre para suplir sus necesidades de refugio de la intemperie del medio ambiente (Bartolomé, 1994, p.2).

Para A.W. Hendry (2004), El diseño estructural en la albañilería requiere una comprensión clara del Comportamiento del material compuesto de mortero unitario bajo diferentes esfuerzos, las paredes de mampostería son elementos de carga vertical

en cuya resistencia al estrés compresivo es el factor predominante en diseño. Sin embargo, frecuentemente se requieren paredes para resistir el corte horizontal, lo cual da diseños seguros (p. 51).

El uso empleado en la albañilería como muros, vigas y columnas, etc. son llamados edificaciones de Albañilería, llevando en su composición o mezcla materiales de arcilla, sílice-cal o de concreto (Bartolomé, 1994, p.4).

La mampostería o Albañilería soporta su propio peso, así como las cargas vivas y muertas de la Estructura, y todo viento lateral y fuerzas sísmicas (Beall, 2003, p.8).

Para Tarque (2015), define la albañilería confinada a las viviendas que llevan una conexión dentada, que sirve de amarre con la columna de concreto armado, siendo la losa de 20 cm que son vaciadas en simultaneo junto con la viga (p.13).

“El mortero de albañilería mantiene unidas las unidades de albañilería y también las sostiene, compensa sus tolerancias dimensionales. Mortero por unidad de la mampostería está dirigida por la ASTM C270” (Klingner, 2010, p.15).

El mortero en el Reglamento Nacional de edificaciones en la norma E-0.70 de Albañilería, detalla como adherente usado para fijar unidades de albañilería, a la mezcla de aglomerantes y agregado fino, la cual después fragua y endurece como consecuencia de la reacción química al añadirle la cantidad de agua especificada.

En la norma E- 0.70 nos dice lo siguiente, tanto las juntas horizontales como verticales en una albañilería confinada, el espesor de juntas mínimo debe ser 10 mm y máximo 15mm, estas juntas deben estar llenas de mortero, la razón por lo que la norma limita es que para un espesor mayor 15mm ocasiona el debilitamiento del muro portante, y para un espesor menor a 10 mm no tendría una buena adherencia al ladrillo.

De acuerdo a estudios previos, se puede definir como construcciones formales a las viviendas de albañilería confinada, aquellas que tienen dimensiones en planta especificados en la norma, cuyo espesor efectivo del ladrillo King Kong industrial es 23x13x9 cm y perforaciones perpendiculares a la cara de asiento y confinados por elementos estructurales.

Según la norma E-030 - 2016, define al sistema aporticado al conjunto de estructura que están sometidos a la suma de fuerzas cortantes en la base que actúa en las

columnas; siendo aproximadamente el 80% de la fuerza cortante que actúa sobre la base de las columnas de los pórticos, para cumplir los requisitos según la norma.

En caso de poseer muros estructurales, se deberá diseñar para resistir la acción de la fuerza sísmica. El sistema de edificios pórticos soportan las cargas muertas y las ondas sísmicas, el porticado tradicional incluye uso de columnas, losas siendo los muros tabiques divisores. Siendo este sistema el más empleado en la construcción de edificaciones por su reducida carga a los esfuerzos involucrados que serán sometidos.

El Sistema mixto, es el uso de dos o más sistemas empleados en la construcción de la albañilería, donde es requerido y se urge necesariamente el empleo de más tipos de construcción, para satisfacción del diseño cumpliendo con las normas de construcción.

La Albañilería Informal, se busca imitar a las construcciones de albañilería formal que cumplen con lo establecido en las normas legales y técnicas, el último piso del techo está protegido usualmente con calaminas y madera, esto debido a un tema económico del poblador, la unidad predominante en este tipo de vivienda informal es el de arcilla tubular debido a su menor costo que el de ladrillo macizo industrial. Las dimensiones en planta, son similares a las formales de 10x12x25 cm y perforaciones paralelas a la cara de asiento.

En el perfil Sociodemográfico, del informe Nacional del Perú realizado por el INE, en el año 2017, nos menciona los tipos de construcción de viviendas, distribuidas en porcentaje de las cuales 8 millones 763 mil 360 representan casas independientes, lo que representa el 86,7%; 820 mil 605 ocupan un espacio en un edificio, representando el 8,1%; 166 mil 374 viviendas son de tipo choza o cabaña, siendo el 1,6%; y en porcentajes menor ocupan las viviendas en quinta en vecindad, y lugares no adecuados para habitar o de otro tipo (p.285).

De acuerdo a su material de construcción predominan en las fachadas exteriores, muros de ladrillos o bloques de cemento con un total de 4 millones 298 mil 274, siendo representado por el 55,8%; con material de adobe o tapia 2 millones 148 mil 494 que representa el 27,9% y en un porcentaje inferior paredes de madera, quincha, piedra con barro, y otro material que incluye; triplay, calamina, estera y otros (p.297).

El acceso a la vivienda es una necesidad básica que debe guardar condiciones aceptables, en cuanto a la habitabilidad, la privacidad y el confort mínimo donde los miembros del hogar puedan desarrollar sus actividades individuales y familiares sin privaciones (p.311).

Para López [*et al.*]. (2004), La "patología" según el léxico de la Real Academia se origina en las palabras griegas "pathos ", que significa enfermedad o afección y "logos" que significa estudio o tratamiento y en castellano se caracteriza como parte de la medicina que gestiona el estudio de la investigación de infecciones. El ajuste de los dos términos en el campo de la construcción se caracteriza como la investigación de la disposición de los procedimientos degenerativos resumidos en el cambio de materiales y componentes de construcción (p.16).

Las patologías se clasifican en los siguientes tipos: Tipo físico: Presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que generan fisuras o agrietamientos, que es provocado por las acumulaciones de suciedad, por acción de la humedad, por la erosión, entre otras. (Humedad capilar, filtraciones, Condensaciones, Humedad accidental. Estas fisuras afectan la masa, el peso unitario, la porosidad, la permeabilidad y por consiguiente la resistencia del elemento estructural.

Tipo mecánico: Son los originados por esfuerzos mecánicos, se presentan en forma de grietas, fisuras, deformaciones y descascaramientos, que dejan los elementos estructurales expuestos.

Es natural que las grietas se ubiquen en las interfaces mortero-unidad, dada la menor resistencia a tracción en ese plano; sin embargo, por la complejidad de las acciones y efectos que concurren en el proceso de agrietamiento, ellas usualmente atraviesan también las unidades y el mortero.

“Las fisuras con aberturas menores de 0,1 mm son imperceptibles, casi invisibles, y no infringen contra la albañilería; entre esa dimensión y 0,4 mm se clasifican como aceptables o «muy finas», y no son causa de alarma ni atentan contra el aspecto de la albañilería. Por encima de 0,4 mm las grietas se vuelven, en todo sentido, inaceptables” (Gallegos y Casabonne, 2005, p. 31).

Tipo químico: Son las que se presentan por procesos químicos de los de los materiales, Oxidación: es la reacción química de un metal o no metal las cual sede electrones, este proceso también es conocido como reducción del material.

Para gallegos y Casabonne (2005), la “eflorescencia es el depósito de sales solubles, generalmente de color blanco, que se forma en la superficie de la albañilería al evaporarse la humedad, es un proceso que, si bien nace de la composición de la unidad de la albañilería y el mortero, está estrechamente vinculado a la presencia de humedad, usualmente sulfatos” (p. 26).

Según Fernández (2008), “La Criptoflorescencias, radican en la disgregación de la superficie visible de ladrillos y morteros, y en las obras que utilizan revestimiento tales como enchape, el desprendimiento total o parcial de éste” (p. 19).

Fallas en el Proceso Constructivo. En el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), 2016. Nos dice que una albañilería confinada la altura de los muros es de 2.50m, al ser mayor a esta altura se le debe de colocar una viga de confinamiento y la distancia del eje de dos columnas es de 5m. En campo no se pone a la práctica este cumplimiento en muros que tienen altura de 3.00m; El confinamiento entre el muro y sus columnas inadecuados, no cuentan con un dentado; Excesivo espesor de la Junta, lo que provoca debilitamiento del muro; Las instalaciones eléctricas inadecuadas que se ubican en las viguetas lo cual perjudica la resistencia del conjunto de la losa aligerada; Para hacer el recorrido de las Instalaciones eléctricas y sanitarias el recorrido deberá ser horizontal y no se deberá picar el muro; La losa aligera deberá ser vaciada en un solo conjunto y no en dos etapas; Fraguado deficiente. Zona débil susceptible al agrietamiento (“Manual de Construcción”, 2014, p. 27).

Cálculo de la densidad mínima de muros

De acuerdo a la Norma E-070 de albañilería la densidad mínima de muros portantes a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{area de los muros reforzados}}{\text{area plana típica}} = \frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Donde “Z”, “U”, y “S” corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E- 030 Diseño Sismo resistente; “L” es la longitud total del muro (incluyendo columnas, si existiesen), y “t” es el espesor del muro. (San Bartolomé, 2008).

En la Norma técnica E-030 diseño sismoresistente (2018), en su artículo 10 de zonificación, nos dice el territorio nacional se considera dividido en 4 zonas, se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral.

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

FUENTE: NORMA TECNICA E-030

Factor del suelo

FACTORES DE SUELO "S"					
ZONA	SUELO	SUELO			
		S0	S1	S2	S3
Z4		0,80	1,00	1,05	1,10
Z3		0,80	1,00	1,15	1,20
Z2		0,80	1,00	1,20	1,40
Z1		0,80	1,00	1,60	2,00

FUENTE: NORMA TECNICA E-030

Los tipos de carga a la que están sujetas la estructura es; Carga muerta (C.M), son aquellas cuya intensidad no varía con el tiempo, se incluye el peso propio de toda la edificación ejemplo; muros portantes y no portantes, columnas, vigas, losas. En el análisis estas acciones se idealizan como cargas puntuales (Abanto, 2017, p. 112).

Carga viva (C.V), son aquellas cuya intensidad varia con el tiempo, se incluyen las fuerzas de gravedad y que no son permanentes en la estructura, tales como las personas y los muebles, para el análisis se considera como cargas uniformes (Thomas, 2011, p. 220).

Carga Sísmica, tiene que ver con el estudio del comportamiento de las estructuras, que están sujetas a las acciones de vibraciones del sismo como; carga estática y dinámica, fuerza de inercia, sistema de un grado de libertad, etc. (Datta, 2016, p. 237).

Teniendo en cuenta las normas establecidas y los antecedentes mencionados se pudo realizar la siguiente formulación del problema; ¿Cuál es el resultado de la evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote?

El trabajo presentado se justifica para dar a conocer a los propietarios del AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote, al querer ampliar su vivienda, a tener un conocimiento previo a la hora de levantar una cimentación, para evitar gastos innecesarios y saber lo importante que tienen los estudios previos a una construcción; como es la mecánica de suelos, el diseñar y proyectar proyectos de construcción de viviendas, así mismo estas viviendas debe proporcionar confort y seguridad adecuada para proteger y salvaguardar la integridad de los ocupantes ante cualquier desastre, ya que en la actualidad se puede observar mucho informalismo en cuanto a construcciones de viviendas que son realizados por el mismo propietario, albañil o maestro de obra, dando como resultado errores constructivos, también servir de referencia a futuros habitantes de diferentes poblados, por tal motivo este estudio de evaluación de viviendas se realizará en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros - Chimbote con el fin de saber si las construcciones se han realizado adecuadamente según la norma E-070.

Como Objetivos General se planteó; Evaluar las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros-Distrito de Chimbote, siendo como Objetivos Específicos; Diagnosticar las características de las de las viviendas Autoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros-Distrito de Chimbote; Diagnosticar las patologías de las viviendas Autoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros-Distrito de Chimbote; Determinar la densidad de muros de las viviendas, del AA. HH Señor de los Milagros-Distrito de Chimbote, aplicando la norma E.070 y la norma E.0.30 y como propuesta de solución se tuvo el diseño de una vivienda de Albañilería confinada sismoresistente.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño de la Investigación: No Experimental

De acuerdo a la contrastación: Descriptivo



Dónde:

M: Viviendas de autoconstruidas en el AA.HH. Señor de los milagros, Chimbote.

Xi: Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en AA.HH. Señor de los milagros, Chimbote.

O1: Resultados de la evaluación de las Viviendas Autoconstruidas.

2.2 Variables, operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Variable independiente Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas	<p>La evaluación es el proceso que tiene por finalidad controlar de modo sistemático en qué medida se han conseguido los objetivos que se hubieran especificado con antelación.” (Lafourcade, 1972, p.21)</p> <p>"Diagnóstico es un juicio comparativo de una situación con otra" ya que lo que se busca es llegar a la definición de la situación actual que sirve de norma o pauta. (Scarón, 1985, p, 26)</p>	<p>Para realizar dicho trabajo se hará uso de Guía de observación con el fin de recaudar datos referentes al estado de las viviendas.</p>	Diagnostico característico	-Nº de pisos -Medidas -Antigüedad	Razón
			Diagnosticar Patologías	-Eflorescencia -Fisuras -Grietas	
			Determinar la densidad de muros de las viviendas, del AA. HH Señor de los Milagros-Distrito de Chimbote., aplicando la norma E.070 y la norma E.0.30.	-Según Z.U.S.N	
			-Presentar una propuesta de diseño de una vivienda de Albañilería confinada sismoresistente.	- Según norma E-070 y E-030	

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población:

De un total de 419 viviendas del AA.HH. Señor de los Milagros en el distrito de Chimbote – Ancash, La población con la que se realizará la investigación, serán todas las viviendas de Albañilería Confinada Autoconstruidas, que son de un total de 290 lotes datos corroborado en campo.

FUENTE: COFOPRI

2.3.2 Muestra:

Una vez obtenido mi población a estudiar para su respectiva evaluación, se procedió a obtener la muestra.

Para obtener la muestra y establecer la totalidad de viviendas que será incluida en el análisis del estudio, para lo cual, se determinó a través del muestreo probabilístico aleatorio simple, obteniendo muestra cantidad de viviendas, empleando la siguiente formula.

$$n = \frac{NZ^2S^2}{(N-1)E^2 + Z^2S^2} = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)E^2 + Z^2PQ}$$

$$n = \frac{(290)(1.96)^2(0.50)(0.50)}{(290-1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = 165$$

2.3.3 Muestra de ajuste:

Para facilitar aún más nuestro estudio, se empleó hacer un ajuste de nuestra muestra.

$$\frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$n = \frac{165}{1 + \frac{165}{290}}$$

$$n = 105$$

Dónde:

$N = Población$

$S = Deviación Estándar - S^2 = P * Q$

$n = Muestra$

$Z = Nivel de confianza 95 \% (1.96)$

$Q = Proporción de Fracaso (50%)$ $P = Proporción de Éxito (50%)$

$E = Margen de Error (5\%)$

2.3.4 Unidad de Análisis:

El elemento de estudio con la que se completara la investigación, involucrara cada una de los lotes de albañilería confinada informales en el AA.HH. Señor de los Milagros en el distrito de Chimbote – Ancash, siendo estas de 105 lotes.

2.4. Criterios de Selección:

2.4.1 Criterios de inclusión:

MANZANA	VIVIENDAS INCLUIDAS				TOTAL
	1 NIVEL	2 NIVEL	3 NIVEL	4 NIVEL	
A	5	3	2	0	10
A'	2	5	2	0	9
B	4	5	0	0	9
B'	0	0	0	0	0
C	7	1	1	0	9
D	2	0	0	1	3
E	11	5	5	1	22
F	15	8	0	0	23
F'	0	0	0	0	0
G	6	6	1	0	13
H	18	7	2	0	27
I	8	3	1	0	12
I'	10	8	10	1	29
I2	7	9	3	0	19
I3	12	6	1	0	19
J	12	6	0	0	18
K	19	2	0	0	21
L	8	3	3	0	14
M	0	0	0	0	0
N	10	1	0	0	11
O	15	5	0	2	22
TOTAL	171	83	31	5	290

Se incluirán las viviendas autoconstruidas que estén edificadas únicamente por la modalidad de albañilería Confinada.

2.4.2 Criterio de exclusión:

Se descartó los domicilios que son construidos bajo otros modos de construcción como son los sistemas porticados, mixtas, viviendas con materiales de madera, esteras, etc.

MANZANA	* OTROS
A	2
A'	3
B	2
B'	1
C	1
D	3
E	4
F	10
F'	2
G	13
H	7
I	2
I'	7
I'2	11
I'3	12
J	6
K	3
L	7
M	6
N	13
O	14
TOTAL	129

*viviendas de esteras, de madera por concluir, área deportiva, parque y servicio comunal.

2.5 Técnica e Instrumento de recolección de datos. Validez y Confiabilidad.

La técnica e instrumento utilizado en el estudio es la siguiente:

TÉCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Observación	Guía de observación	Descriptivo

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Procedimiento

Para el desarrollo de la presente tesis se ha tenido en consideración, del Reglamento Nacional de Edificaciones, la norma E-070 de Albañilería y la norma E-030 de diseño Sismoresistente, para el cálculo de la densidad de muros de las viviendas que están construidas únicamente bajo la modalidad de Albañilería confinada.

También se ha podido consultar a especialista o profesionales de la rama, que tuvieron esos tipos de altercado y con su vasta experiencia pudieron solucionar los inconvenientes y problemas que se presentaron en sus respectivos estudios y lo plasmaron en libros y/o folletos, de lo cual han servido de guía o material de apoyo a la hora de realizar esta tesis.

Para la elaboración de esta tesis se ha tenido que pedir la colaboración del dirigente como de sus moradores, del Asentamiento Humano Señor de los Milagros, Distrito de Chimbote quienes me han facilitado a la hora del llenado de las fichas y recolección de datos para poder actualizar y tener una data de información que me sirvió a la hora de realizar el diagnóstico y corroborar el estado y características en que se encuentran las viviendas, se procedió a inspeccionar, observar y a tomar medidas del área construida, como patologías presentadas que se formaron durante el tiempo y la forma de construcción.

Con los resultados ya obtenidos sobre el diagnóstico de las viviendas, las patologías que se hallaron se procedió a analizar y hacer gráficos estadísticos para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos. Para realizar la densidad de muros de las viviendas se procedió hacer un plano arquitectónico, con sus medidas respectivas, para después contar los muros en la dirección x e y, teniendo en cuenta los muros

confinados y tomar para el cálculo los muros incluyendo columnas de 1.20 m o mayores, lo cual con ayuda de un Excel se procesaron los datos, para verificar si dichas viviendas cumplen con la densidad mínima, requerida en la norma E-070, también se procedió hallar los esfuerzos de los muros por carga vertical, empleando en método del sobre para hallar las áreas tributarias y poder tener una referencia de los esfuerzos que soportan cada uno de los muros. Después de los resultados y de las irregularidades que se obtuvieron en el diagnóstico se procedió a una propuesta de solución, diseñar de una vivienda de Albañilería confinada sismoresistente, que cumpla con los parámetros establecidos y sobre todo que sea segura, para lo cual se hizo empleo del programa ETAPS, para modelar la estructura diseñada y analizar su comportamiento ante un sismo.

2.7 Método de Análisis de datos.

El procedimiento utilizado para esta tesis, es el método No Experimental del tipo descriptivo, porque se verificaron como objeto de estudio los domicilios, con ayuda de guía de observación para las viviendas.

En esta investigación obtenidos los resultados del lugar de estudio se procederán a interpretar, para ello se utilizó el método de análisis descriptivo.

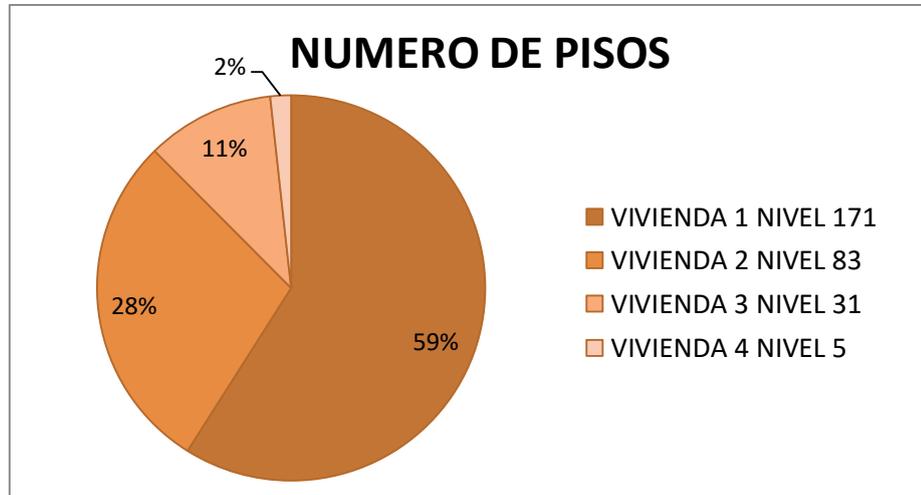
2.8 Aspectos Éticos

Los procesos desarrollados para este informe de tesis, se obtuvo en cuenta como principio fundamental la moral ética profesional, respetando el esfuerzo que involucro en el estudio y análisis para el desarrollo de informes de tesis, libros y obras. Teniendo en consideración primordial el reglamento nacional de edificaciones, la cual para su ejecución de esta presente tesis se utilizó las siguientes normas la E-070 de albañilería, la E-020 correspondiente a las cargas y finalmente la E-30 de diseño sismoresistente.

III.RESULTADOS

Diagnostico característicos de las viviendas

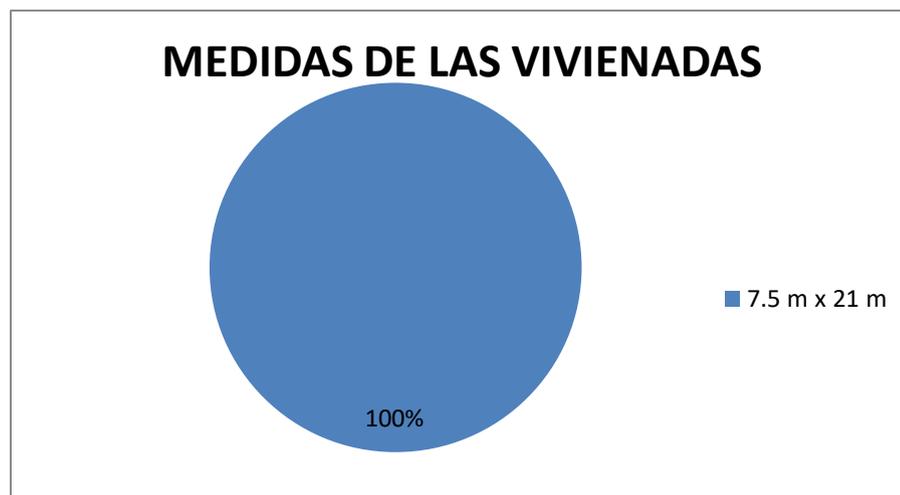
Gráfico N° 01



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para el ver el número de pisos se tomó solo las viviendas de albañilería confinada, las viviendas con un nivel son 171, que representa el 59%, las viviendas con dos niveles son 83, que representa el 28%, de tres niveles 31, que es el 11% y de 4 niveles son 5 que es el 2%.

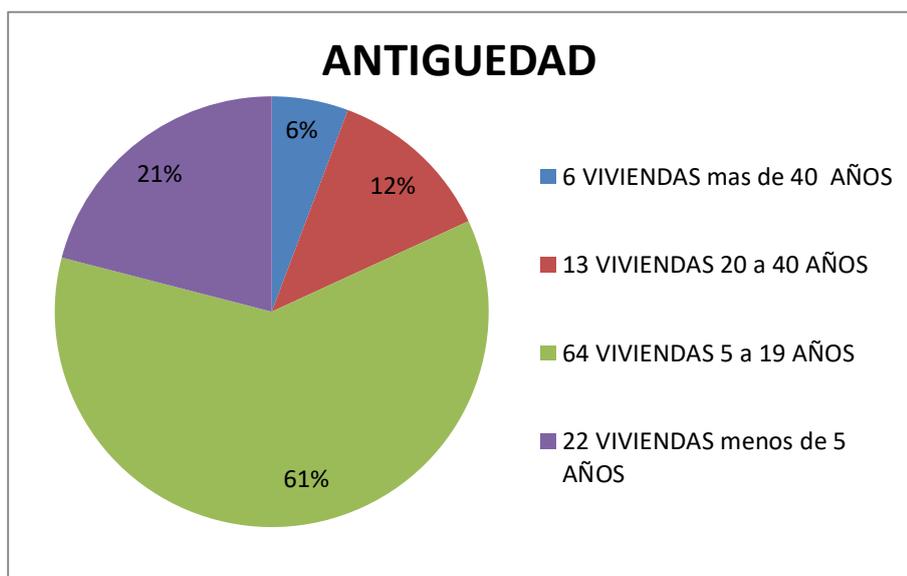
Gráfico N° 02



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La mayoría de las viviendas de albañilería confinada, del AA.HH. Señor de los Milagros, tienen una medida de 7.5m x 21m en planta que representa el 100%.

Gráfico N° 03

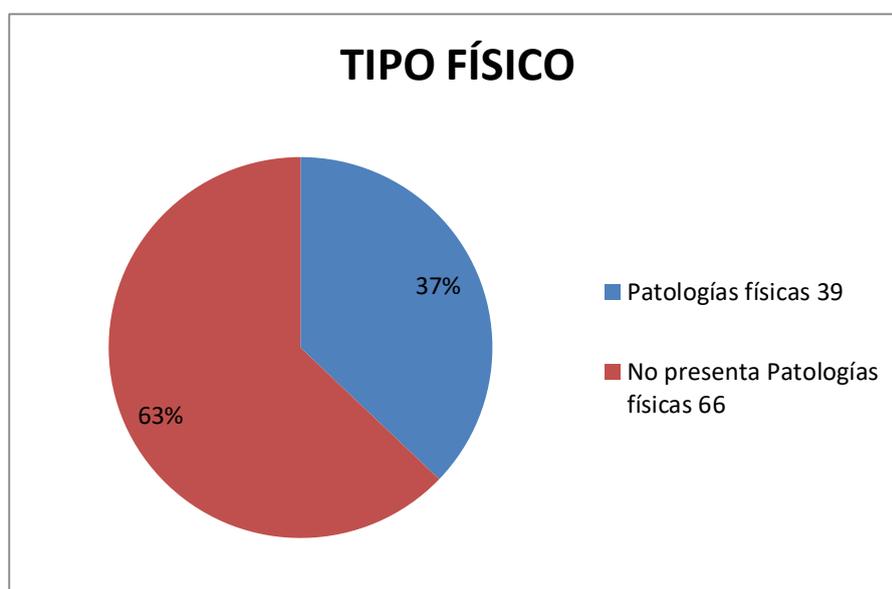


Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La gran parte de las viviendas evaluadas tienen una antigüedad de 5 años a 19 años que son 64 viviendas, que representa un total de 61% y un 6% tienen una antigüedad de más de 40 años.

Diagnóstico de patologías de las viviendas

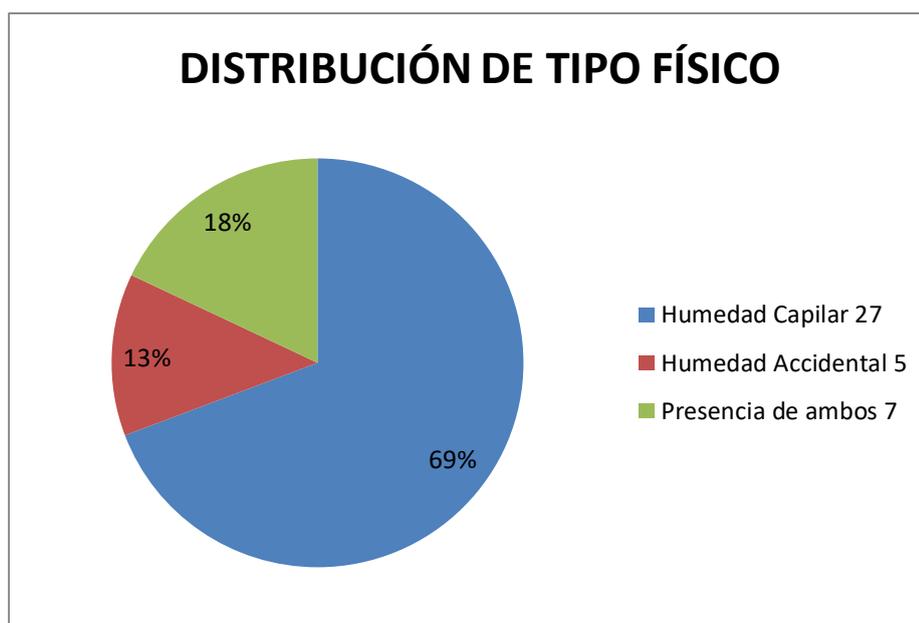
Gráfico N° 04



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 37% de las viviendas presentan patologías del tipo Físico siendo 39 viviendas, y un 63% de las viviendas no presentan que son 66 viviendas, de un total de 105.

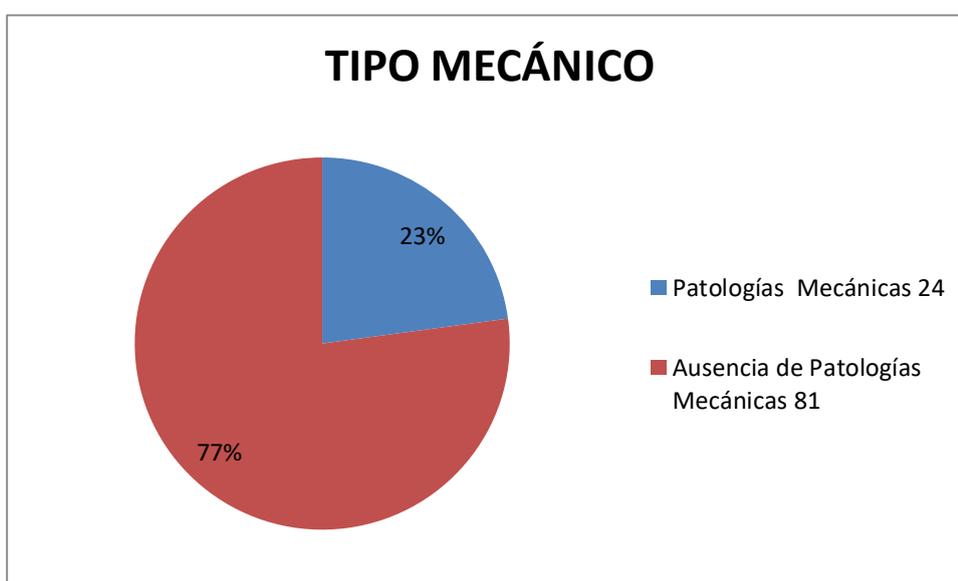
Gráfico N° 05



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De las 39 viviendas que presentan patologías del tipo Físico, un 69% presenta humedad capilar, un 13% presenta humedad accidental y un 18% presentan ambas.

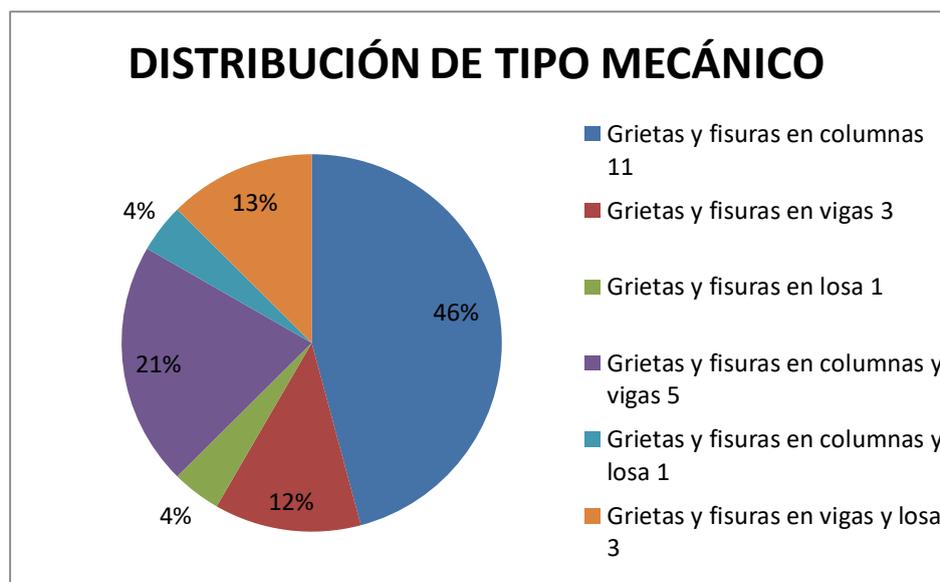
Gráfico N° 06



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 23% de las viviendas presentan patologías del tipo Mecánico y un 77% no presenta, de un total de 105 viviendas.

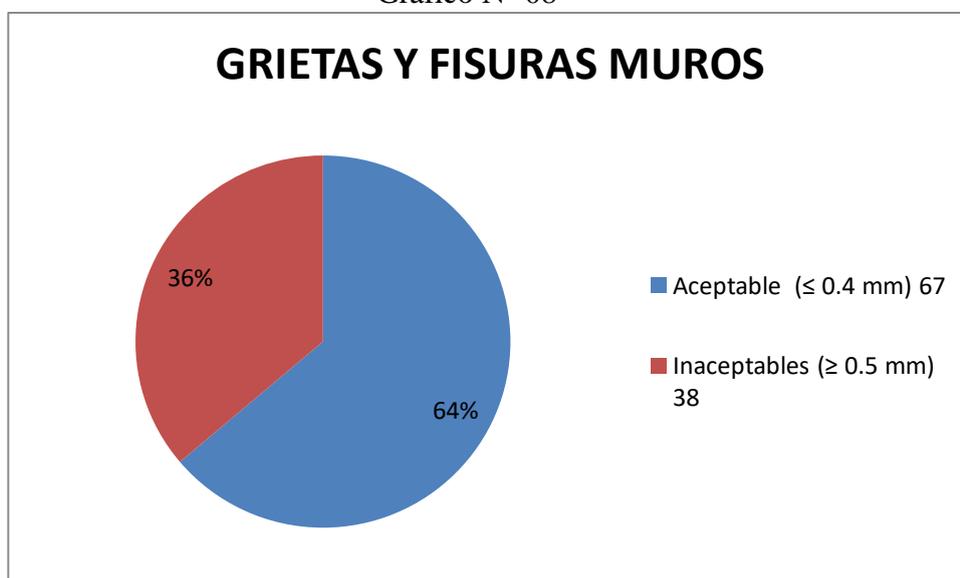
Gráfico N° 07



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De las 24 viviendas, el 46% presenta grietas y fisuras en columnas, 12% presenta grietas y fisuras en vigas, 4% presenta grietas y fisuras en losa, 21% presentan grietas y fisuras en columnas y vigas, 4% presentan grietas y fisuras en columnas y losa y un 13% presentan grietas y fisuras en vigas y losa.

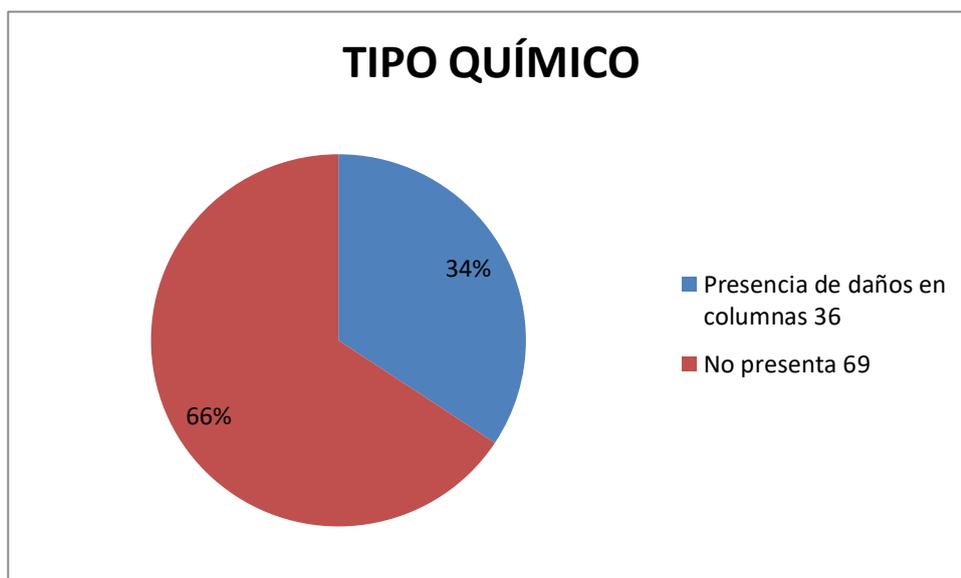
Gráfico N° 08



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 36% de las viviendas, tienen grietas y fisuras en los muros (≥ 0.5 mm), que está en el rango considerado como inaceptables, y el 64% está en el rango aceptable.

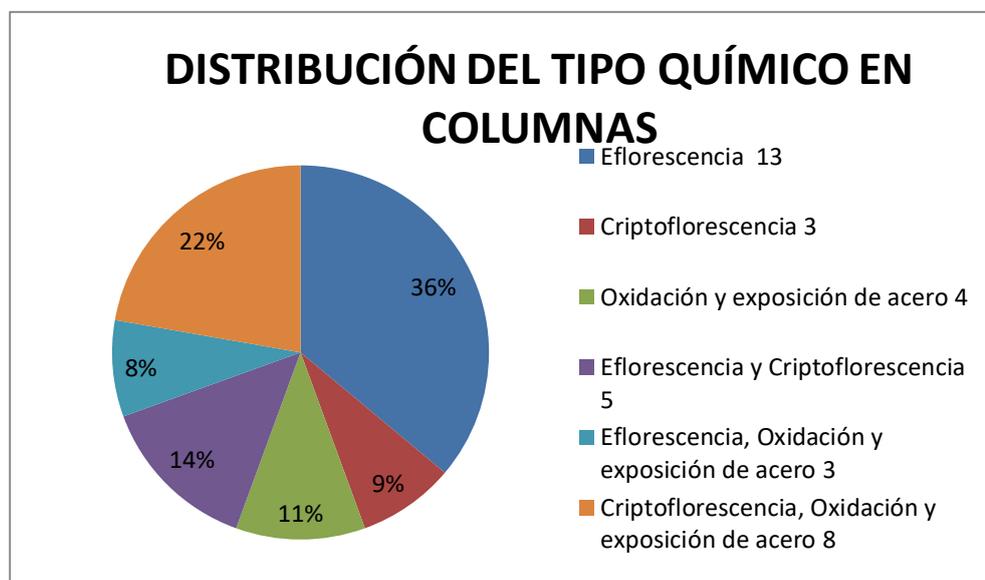
Gráfico N° 09



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 34% de las viviendas presentan patologías del tipo Químico en columnas y el 66% no presenta.

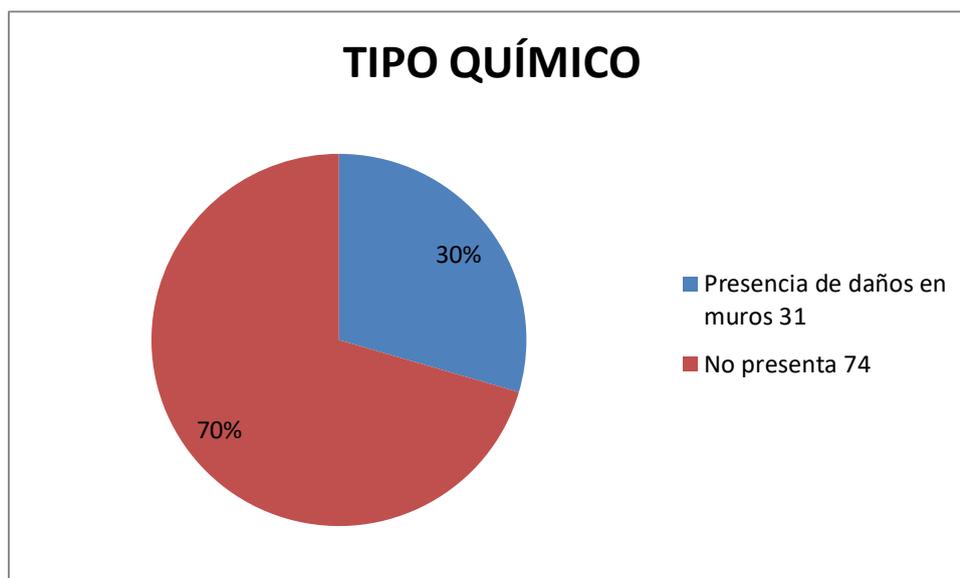
Gráfico N° 10



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De las 36 viviendas, el 36% presenta eflorescencia, el 9% presenta criptoflorescencia, 11% oxidación y exposición de acero, 14% presenta eflorescencia y criptoflorescencia, 8% presenta eflorescencia, oxidación y exposición de acero y un 22% presenta criptoflorescencia, oxidación y exposición de acero.

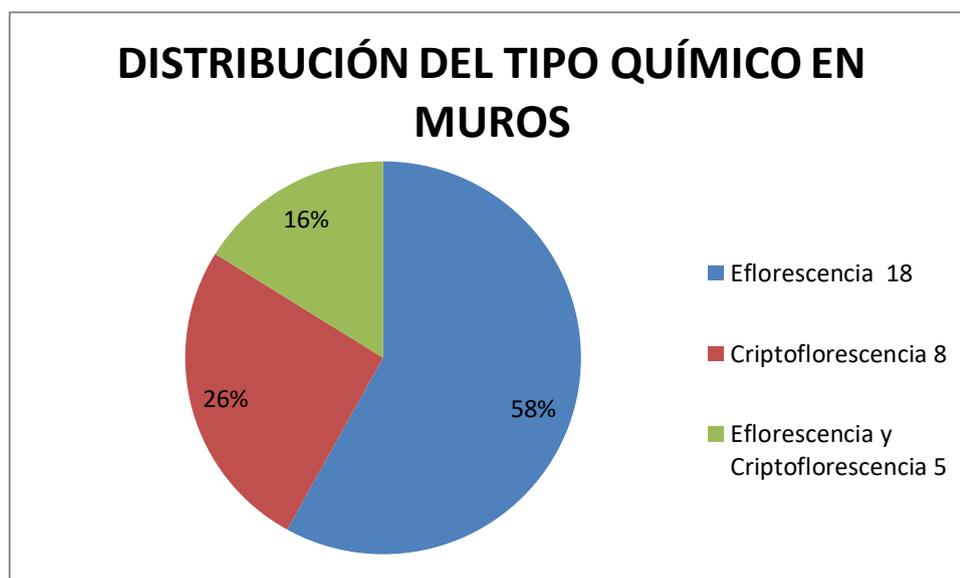
Gráfico N° 11



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 30% de las viviendas presentan patologías del tipo Químico en muros y un 70% no presenta.

Gráfico N° 12



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El 58% de las viviendas presentan eflorescencia en los muros, 26% presentan criptoflorescencia y un 16% presentan ambas patologías en los muros, de un total de 31 viviendas.

Evaluación de las viviendas.

Para calcular la densidad de muros se tuvo de ejemplo, el siguiente plano Arquitectónico, del Asentamiento Humano Señor de los Milagros, ubicado en la MZ. E=6, ver plano N° 01, en Anexo.

La vivienda tiene las siguientes características:

- Área en planta: 7.50m x 21m
- Área techada: 86.1 m²
- H=2.4 m

PARAMETRO	VALOR	ESPECIFICACION
Z	0.45	ZONA 4
U	1	VIVIENDA
S	1.05	SUELO TIPO 2
N	1	NUMERO DE PISOS
AP	86.1	AREA EN PLANTA

Fuente: Elaboración propia

El Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres “CISMID”, recomienda un 3%, para este cálculo de densidad de muro.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta típica}} = \sum \frac{L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Fuente: Norma E-070

Densidad de muro en la dirección “x”

Como se puede apreciar, en la Tabla N° 01, en Anexo, la vivienda cuenta con cinco muros en la dirección “x” con espesores de 13 cm y con longitudes de 3.15 m, incluyendo columnas para este cálculo.

La sumatoria del área de los muros portantes en metros cuadrados es de 2.0475, dando como resultado un 2.38% en la dirección “x”.

Empleando la fórmula de la Norma E-070, nos da como resultado:

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N / 56 = 0.0084$$

DIRECCION X	
$\Sigma(L.T)/AP$	0.024

Densidad de muro en la dirección "y" > 0.0084

Como se puede apreciar, en la Tabla N° 02, en Anexo, la vivienda cuenta con nueve muros en la dirección "y" con espesores de 13 cm y con longitudes que varían desde los 2 m hasta 2.65 m, incluyendo columnas para este cálculo.

La sumatoria del área de los muros portantes en metros cuadrados es de 3.6751, dando como resultado un 4.27% en la dirección "y".

Empleando la fórmula de la Norma E-070, nos da como resultado:

$$Z.U.S.N/56 = 0.0084$$

DIRECCION Y	
$\Sigma(L.T)/AP$	0.043

> 0.0084

Como se puede observar en los resultados obtenidos, hay una diferencia notable en el eje "x", teniendo menor densidad a comparación del eje "y".

DISEÑO POR CARGA VERTICAL

Para calcular el diseño por carga vertical en la dirección "x", se tuvo en consideración las siguientes cargas:

Peso Aligerado	280	kg/m ²
Peso Acabados	100	kg/m ²
Peso Albañilería	1800	kg/m ³
N° piso	1	unid
h	2.4	m
Sobrecarga	200	kg/m ²
Sobrecarga ultimo	100	kg/m ²

Para determinar el diseño por carga vertical, se necesita hallar el área tributaria, para este método se empleó el método del sobre, considerando en las esquinas, ángulos de 45°, puertas y ventanas ángulos de 90°, obteniendo en el muro 1x, un área de 1.78 m², muro 2x, un área de 6.647 m², muro 3x, un área de 12.87 m², muro 4x, un área de 9.77 m², y el muro 5x, un área de 7.32 m², ver distribución en la Tabla N° 03 de Anexo.

Para el cálculo del peso de los muros en kg, se necesitó los siguientes datos, el largo del muro, espesor efectivo del muro, la altura, número de piso y el peso de la albañilería.

Para el cálculo del peso del aligerado en kg, con un espesor de 17 cm, se empleó el área tributaria, número de piso y el peso propio del aligerado

Para determinar el peso de acabados en aligerados en kg, se empleó el área tributaria, número de piso y peso de acabados en kg/m².

Para hallar la carga muerta total "Pd"(kg), se empleó, el peso propio de muros en kg, peso del aligerado en kg y el peso de acabados en aligerado en kg, ver Tabla N° 04 en Anexo.

Para determinar la carga total viva "PL"(kg), se requirió del área tributaria, numero de piso, la sobrecarga y la sobrecarga en el último piso.

Para hallar la sumatoria de carga en kg, se requiere la carga viva total y la carga muerta total, ver Tabla N° 05 en Anexo.

Para hallar el esfuerzo Axial Actuante, Admisible y Máximo, se utilizó la siguiente formula.

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Fuente: Norma E-070

Como se puede observar en la Tabla N° 06 en Anexo, el esfuerzo Axial Actuante es menor igual que el esfuerzo Admisible, como nos indica la Norma, teniendo como resultados los siguientes datos:

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm2)
0.64	9.38	9.75
1.21	9.38	9.75
1.94	9.38	9.75
1.58	9.38	9.75
1.29	9.38	9.75

Fuente: Elaboración propia

En todos los muros se cumple que el esfuerzo Axial Actuante es menor, que el esfuerzo Axial Admisible.

$$\boxed{\text{Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm}^2\text{)}} \leq \boxed{\text{Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm}^2\text{)}}$$

Para calcular el diseño por carga vertical en la dirección "y", se tuvo en consideración las siguientes cargas:

Peso Aligerado	280	kg/m ²
Peso Acabados	100	kg/m ²
Peso Albañilería	1800	kg/m ³
Nº piso	1	unid
h	2.4	m
Sobrecarga	200	kg/m ²
Sobrecarga ultimo	100	kg/m ²

Para determinar el diseño por carga vertical, se necesita hallar el área tributaria, para este método se empleó el método del sobre, considerando en las esquinas, ángulos de 45°, puertas y ventanas ángulos de 90°, obteniendo en el muro 1y, un área de 3.76 m², muro 2y – 3y, un área de 14.28 m², muro 4y, un área de 5.57 m², muro 5y, un área de 7.92 m², muro 6y, un área de 0.86 m², muro 7y, un área de 2.74 m², muro 8y, un área de 2.74 m², y el muro 9y un área de 3.75 m², ver distribución en la Tabla N° 07 de Anexo.

Para el cálculo del peso de los muros en kg, se necesitó los siguientes datos, el largo del muro, espesor efectivo del muro, la altura, número de piso y el peso de la albañilería.

Para el cálculo del peso del aligerado en kg, con un espesor de 17 cm, se empleó el área tributaria, número de piso y el peso propio del aligerado

Para determinar el peso de acabados en aligerados en kg, se empleó el área tributaria, número de piso y peso de acabados en kg/m².

Para hallar la carga muerta total "Pd"(kg), se empleó, el peso propio de muros en kg, peso del aligerado en kg y el peso de acabados en aligerado en kg, ver Tabla N° 08 en Anexo.

Para determinar la carga total viva "PL"(kg), se requirió del área tributaria, numero de piso, la sobrecarga y la sobrecarga en el último piso.

Para hallar la sumatoria de carga en kg, se requiere la carga viva total y la carga muerta total, ver Tabla N° 09 en Anexo.

Para hallar el esfuerzo Axial Actuante, Admisible y Máximo, se utilizó la siguiente formula.

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L. t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Fuente: Norma E-070

Como se puede observar en la Tabla N° 06 en Anexo, el esfuerzo Axial Actuante es menor igual que el esfuerzo Admisible, como nos indica la Norma, teniendo como resultados los siguientes datos:

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm2)
0.81	9.38	9.75
1.19	9.38	9.75
1.26	9.38	9.75
1.60	9.38	9.75
0.59	9.38	9.75
0.72	9.38	9.75
0.72	9.38	9.75
0.81	9.38	9.75

Fuente: Elaboración propia

En todos los muros se cumple que el esfuerzo Axial Actuante es menor, que el esfuerzo Axial Admisible.

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm2)	≤	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm2)
---------------------------------	---	----------------------------------

Para calcular la densidad de muros se tuvo de ejemplo, el siguiente plano Arquitectónico, del Asentamiento Humano Señor de los Milagros, ubicado en la MZ. H=21, ver plano N° 02, en Anexo.

La vivienda tiene las siguientes características:

- Área en planta: 7.50m x 21m
- Área techada: 120 m²
- H=2.6 m

PARAMETRO	VALOR	ESPECIFICACION
Z	0.45	ZONA 4
U	1	VIVIENDA
S	1.05	SUELO TIPO 2
N	2	NUMERO DE PISOS
AP	120	AREA EN PLANTA

Fuente: Elaboración propia

El Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres “CISMID”, recomienda un 3%, para este cálculo de densidad de muro.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta típica}} = \sum \frac{L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Fuente: Norma E-070

Densidad de muro en la dirección “x”

Como se puede apreciar, en la Tabla N° 11, en Anexo, la vivienda cuenta con siete muros en la dirección “x” con espesores de 13 cm y 23 cm, con longitudes de 3.15 m, 3 m y 1.4 m, incluyendo columnas para este cálculo.

La sumatoria del área de los muros portantes en metros cuadrados es de 4.216, dando como resultado un 3.51% en la dirección “x”.

Empleando la fórmula de la Norma E-070, nos da como resultado:

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N / 56 = 0.0169$$

DIRECCION X	
$\Sigma(L.T)/A_p$	0.035

> 0.0169

Densidad de muro en la dirección “y”

Como se puede apreciar, en la Tabla N° 12, en Anexo, la vivienda cuenta con nueve muros en la dirección “y” con espesores de 13 cm y con longitudes que varían desde los 2.04 m hasta 12.1 m, incluyendo columnas para este cálculo.

La sumatoria del área de los muros portantes en metros cuadrados es de 4.44, dando como resultado un 3.7% en la dirección “y”.

Empleando la fórmula de la Norma E-070, nos da como resultado:

$$Z.U.S.N/56 = 0.0169$$

DIRECCION Y	
$\Sigma(L.T)/AP$	0.037

 > 0.0169

Como se puede observar en los resultados obtenidos, hay una diferencia en el eje “x”, teniendo menor densidad a comparación del eje “y”.

DISEÑO POR CARGA VERTICAL

Para calcular el diseño por carga vertical en la dirección "x", se tuvo en consideración las siguientes cargas:

Peso Aligerado	280	kg/m ²
Peso Acabados	100	kg/m ²
Peso Albañilería	1800	kg/m ³
N° piso	2	unid
h	2.6	m

Sobrecarga	200	kg/m ²
Sobrecarga ultimo	100	kg/m ²

Para determinar el diseño por carga vertical, se necesita hallar el área tributaria, para este método se empleó el método del sobre, considerando en las esquinas, ángulos de 45°, puertas y ventanas ángulos de 90°, obteniendo en el muro 1x, un área de 6.84 m², muro 2x, un área de 8.99 m², muro 3x, un área de 14.23 m², muro 4x, un área de 13.86 m², y el muro 5x, un área de 13.97 m², muro 6x, un área de

12.02 m², y el muro 7x, un área de 10.61 m², ver distribución en la Tabla N° 13 de Anexo.

Para el cálculo del peso de los muros en kg, se necesitó los siguientes datos, el largo del muro, espesor efectivo del muro, la altura, número de piso y el peso de la albañilería.

Para el cálculo del peso del aligerado en kg, con un espesor de 17 cm, se empleó el área tributaria, número de piso y el peso propio del aligerado.

Para determinar el peso de acabados en aligerados en kg, se empleó el área tributaria, número de piso y peso de acabados en kg/m².

Para hallar la carga muerta total "Pd"(kg), se empleó, el peso propio de muros en kg, peso del aligerado en kg y el peso de acabados en aligerado en kg, ver Tabla N° 14 en Anexo.

Para determinar la carga total viva "PL"(kg), se requirió del área tributaria, numero de piso, la sobrecarga y la sobrecarga en el último piso.

Para hallar la sumatoria de carga en kg, se requiere la carga viva total y la carga muerta total, ver Tabla N° 15 en Anexo.

Para hallar el esfuerzo Axial Actuante, Admisible y Máximo, se utilizó la siguiente formula.

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Fuente: Norma E-070

Como se puede observar en la Tabla N° 16 en Anexo, el esfuerzo Axial Actuante es menor igual que el esfuerzo Admisible, como nos indica la Norma, teniendo como resultados los siguientes datos:

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm ²)
2.71	8.76	9.75
2.25	11.64	9.75
5.62	11.64	9.75
3.07	11.64	9.75
3.08	11.64	9.75
2.78	11.64	9.75
2.57	11.64	9.75

Fuente:

Elaboración propia

En todos los muros se cumple que el esfuerzo Axial Actuante es menor, que el esfuerzo Axial Admisible.

$$\boxed{\text{Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm}^2\text{)}} \leq \boxed{\text{Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm}^2\text{)}}$$

Para calcular el diseño por carga vertical en la dirección "y", se tuvo en consideración las siguientes cargas:

Peso Aligerado	280	kg/m ²
Peso Acabados	100	kg/m ²
Peso Albañilería	1800	kg/m ³
Nº piso	2	unid
h	2.6	m
Sobrecarga	200	kg/m ²
Sobrecarga ultimo	100	kg/m ²

Para determinar el diseño por carga vertical, se necesita hallar el área tributaria, para este método se empleó el método del sobre, considerando en las esquinas, ángulos de 45°, puertas y ventanas ángulos de 90°, obteniendo en el muro 1y, un área de 8.9 m², muro 2y un área de 6.64 m², muro 3y un área de 6.64 m², muro 4y, un área de 6.64 m², muro 5y, un área de 7.11 m², muro 6y, un área de 10.24 m², muro 7y, un área de 9.6 m², muro 8y, un área de 6.64 m², y el muro 9y un área de 27.01 m², ver distribución en la Tabla N° 17 de Anexo.

Para el cálculo del peso de los muros en kg, se necesitó los siguientes datos, el largo del muro, espesor efectivo del muro, la altura, número de piso y el peso de la albañilería.

Para el cálculo del peso del aligerado en kg, con un espesor de 17 cm, se empleó el área tributaria, número de piso y el peso propio del aligerado.

Para determinar el peso de acabados en aligerados en kg, se empleó el área tributaria, número de piso y peso de acabados en kg/m².

Para hallar la carga muerta total "Pd"(kg), se empleó, el peso propio de muros en kg, peso del aligerado en kg y el peso de acabados en aligerado en kg, ver Tabla N° 18 en Anexo.

Para determinar la carga total viva "PL"(kg), se requirió del área tributaria, numero de piso, la sobrecarga y la sobrecarga en el último piso.

Para hallar la sumatoria de carga en kg, se requiere la carga viva total y la carga muerta total, ver Tabla N° 19 en Anexo.

Para hallar el esfuerzo Axial Actuante, Admisible y Máximo, se utilizó la siguiente formula.

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L. t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Fuente: Norma E-070

Como se puede observar en la Tabla N° 20 en Anexo, el esfuerzo Axial Actuante es menor igual que el esfuerzo Admisible, como nos indica la Norma, teniendo como resultados los siguientes datos:

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm ²)
3.44	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.81	8.76	9.75
5.03	8.76	9.75
4.59	8.76	9.75
2.80	8.76	9.75
2.76	8.76	9.75

Fuente: Elaboración propia

En todos los muros se cumple que el esfuerzo Axial Actuante es menor, que el esfuerzo Axial Admisible.

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)
--

≤

Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)

IV. DISCUSIONES

En esta parte de la tesis se procederá a dar interpretación de resultados obtenidos de los objetivos y comparar con otras investigaciones anteriores.

Teniendo en cuenta el primer objetivo planteado en este trabajo de tesis, el cual es Diagnosticar las características de las viviendas, se realizaron mediante métodos de guía de observación, empleada en campo. Según la tesis que realizó Miranda y Polo (2005), los cuales verificaron que la resistencia del concreto elaborado en la autoconstrucción, no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Peruanas, Que la dosificación para la elaboración del concreto contenía un exceso de agua razón por la cual el concreto no llegaba a la resistencia de compresión adecuada debido a la manera informal en que se realizó, lo contrastado anteriormente se hace presente en las viviendas del Asentamiento Humano Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote donde se observó que la gran mayoría de los propietarios no construyen en base a un diseño y que los encargados de su construcción son maestros de obras informales, así mismo señala: CHILET, Shirley. Que el 80% de las viviendas construidas en todo el Perú es producto del autoconstrucción, es decir, no tienen supervisión técnica en todo su proceso, el propietario construye con la asistencia de un maestro de obra.

Según el departamento de investigación y documentación parlamentaria "DIDP", en un informe que realizaron Paredes y Palomino 2014, sobre la vivienda en el Perú, nos dice que de 1470947 viviendas, el 50 %, viven más de dos familias en una misma habitación y un 35% de las viviendas presentan los servicios básicos deficientes, mientras un 15% de las viviendas presentan fallas tanto en paredes y losa, siendo la ciudad de Lima en lugar donde se concentra el mayor porcentaje de estas viviendas de mala calidad con 273 mil unidades debido al informalismo.

Siguiendo con el segundo objetivo el cual es Diagnosticar las patologías de las viviendas Autoconstruidas, que también se llevó a cabo, mediante la guía de observación. En la tesis de Ávila Mezarino Yoji Hobberg y Vásquez Loayza Cesar Luis, quienes concluyeron que las fallas observadas en las viviendas de la H.U.P Nicolás Garatea del distrito de nuevo Chimbote, que en su mayoría se debe a un mal proceso constructivo, que se empleó para la construcción mano de obra no calificada y que no contaban con una capacitación adecuada para realizar dichos trabajos,

producto de ello la deficiente calidad de las viviendas, asimismo la mala resistencia de los muros de albañilería, se debe al elevado espesor del mortero que no cumple con lo indicado en el R.N.E.

En el Asentamiento Humano Señor de los Milagros, las viviendas presentan fallas patológicas, esto debido a un mal proceso de construcción y no se tuvo conocimiento de emplear los materiales adecuados en la zona, por dicha razón las viviendas presentan patologías físicas en un 37% de las viviendas en estudio, de las cuales el 69% solo presentan humedad capilar, el 13% es de humedad accidental y un 18% representa a ambas patologías en mención.

Asimismo, presentan patologías del tipo mecánico que representa un 23%, de un total de 105 viviendas, originados por esfuerzos mecánicos es por esa razón la presencia de grietas y fisuras en los distintos elementos de la vivienda como se pudo observar en el diagnóstico, de las 24 viviendas que representan el 23% del total de las viviendas diagnosticadas. Siendo el 46% de las viviendas afectadas que presenta grietas y fisuras en columnas, 12% presenta grietas y fisuras en vigas, 4% presenta grietas y fisuras en losa, 21% presentan grietas y fisuras en columnas y vigas, 4% presentan grietas y fisuras en columnas y losa y un 13% presentan grietas y fisuras en vigas y losa. Mediante un diagnóstico visual y siguiendo pautas para clasificar, se llegaron a la siguiente clasificación; Presentan grietas y fisuras en muros (≤ 0.4 mm), un 64% que está en un rango aceptable y (≥ 0.5 mm), un 36% considerado como inaceptables, tal como señala Gallegos y Casabonne (2005) en su libro Albañilería Estructural “Las grietas con aberturas menores de 0, 1 mm son insignificantes, casi invisibles, y no atentan contra la permeabilidad de la albañilería; entre esa dimensión y 0,4 mm se clasifican como «muy finas», y no son causa de alarma ni atentan contra el aspecto de la albañilería. Por encima de 0,4 mm las grietas se vuelven, en todo sentido, inaceptables” (p. 31).

De las 105 viviendas en estudio, la presencia de patología del tipo químico está representada por 36 viviendas que nos da el 34% del total de las viviendas diagnosticadas, del total de las viviendas afectadas por la presencia de patología tipo químico, se puede constatar que el 36% presenta eflorescencia, el 9% presenta criptoflorescencia, 11% oxidación y exposición de acero, 14% presenta eflorescencia

y criptoflorescencia, 8% presenta eflorescencia, oxidación y exposición de acero y un 22% presenta criptoflorescencia, oxidación y exposición de acero.

Continuando como tercer objetivo la cual es determinad la densidad de muro se verifico que la gran mayoría de las viviendas tienen una gran deficiencia en cuanto al porcentaje de densidad de muro en una dirección, aumentando el riesgo si las viviendas son de más niveles.

V. CONCLUSIONES

1. En cuanto al diagnóstico de las características de las viviendas, al procesar los datos obtenidos en campo mediante la ayuda de una guía de observación se pudo concluir que todas las viviendas presentan una medida de 7.30m x 21m, lo cual está dentro los parámetros establecidos en el reglamento nacional de edificaciones.
2. Se concluyó que la mayor parte de viviendas son de un nivel representando un 59% del total de todas las viviendas, lo que nos da entender que las estructuras están soportando menos esfuerzos de acuerdo al diseño por carga vertical, lo que nos da a entender que las estructuras están al límite de lo permitido, presentando diferencias notorias en la distribución de los muros, presentando momentos que no soportarían más niveles. En cuanto a la antigüedad un 61% de las viviendas son de 5 a 19 años, y un 6% más de 40 años de la unidad de análisis.
3. Los pobladores contratan en su mayoría a maestro de obras no calificados para la construcción de sus viviendas, que optan por comprar materiales de baja calidad sin ver la procedencia de estos, carecen de un estudio y diseño apropiado para la ejecución de la obra, cuando en la norma nos dice que el encargado de la construcción y personal tienen que ser calificados, para garantizar la seguridad de los inquilinos.
4. La falta de un estudio previo, calidad de los materiales y mantenimiento influyen en la presencia de que las patologías, invadan más el área en donde se produce, agravando hasta el punto de notar fallas estructurales.
5. La falta de diseño y dimensionamientos apropiado a la estructura son los responsables a que nuestra edificación presenten fallas mecánicas ya que los esfuerzos son más altos con los que se construyeron, así se pudo verificar cuando se diagnosticó las viviendas en la densidad de muros.
6. De acuerdo a lo analizado se dio una propuesta de solución el cual es el diseño de una vivienda de Albañilería confinada sismoresistente, diseñada de acuerdo a la norma E-070 y la E-030, que cumpla con los parámetros establecidos.

VI. RECOMENDACIONES

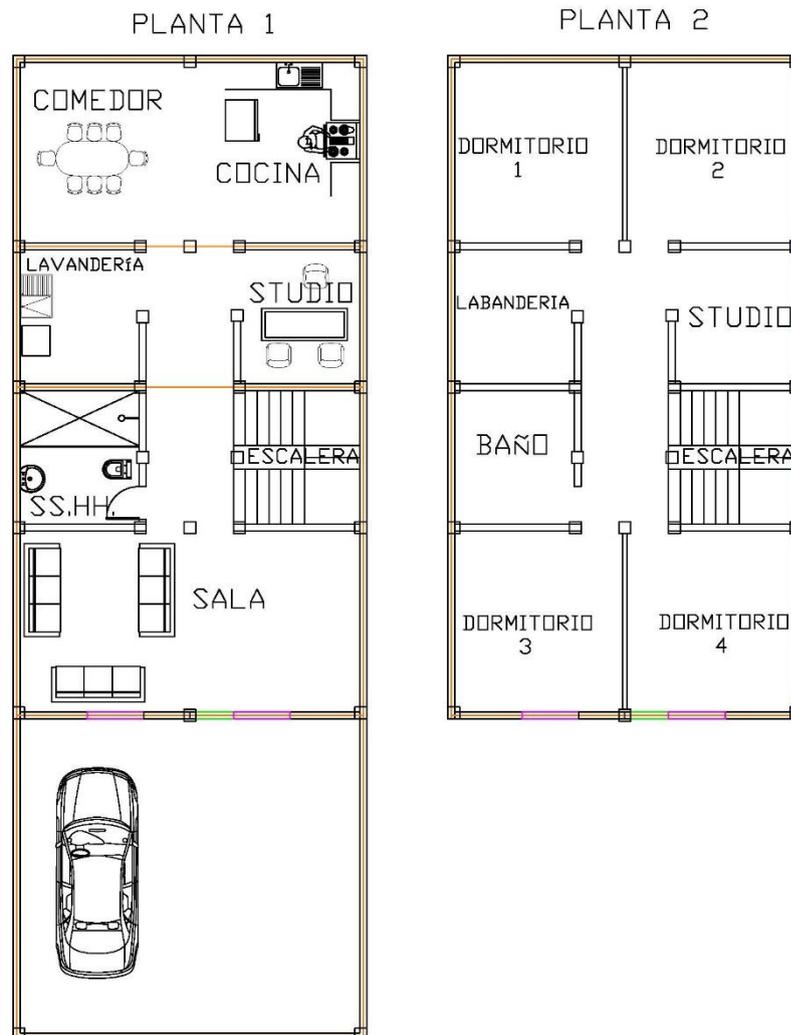
1. Se recomienda hacer un diseño acuerdo al uso y categoría y los niveles que se va diseñar y seguir los procedimientos de acuerdo a la norma que exige en cuanto a construcción, para garantizar la seguridad de los habitantes de una vivienda.
2. Incentivar a los pobladores mediante charla audiovisuales impartida por las municipalidades, sobre la albañilería formal para reducir el informalismo en cuanto a la construcción.
3. Se recomienda contratar a especialista apropiados a la hora de querer ampliar o modificar la vivienda, ya que nos puede dar un estudio más apropiado de cómo se encuentra el estado de la vivienda y así poder hacer una corrección para reforzar.
4. Para las viviendas que presenten algunos de los tipos de patologías, se recomienda tratar la parte afectada, removiendo la parte dañada hasta tener una parte sólida, cubrir dicha zona con algún tipo de aditivo indicado y proceder a su reparación.
5. No emplear insumos o materiales de dudosa reputación donde se infringen las normas de albañilería, la resistencia del ladrillo debe ser la adecuada, el agua a utilizar no debe de contener sales, la arena no debe tener presencia de restos orgánicos y el tipo de cemento debe ser el adecuado según la zona, todo esto con la finalidad de evitar danos y fallas en la estructura, para garantizar una buena adherencia y solidez de los elementos funcionales.
6. Tener un plan de mantenimiento, como por ejemplo revisar cada cierto tiempo las instalaciones sanitarias y hacer reparaciones; para evitar fugas de agua que dañarían los muros y evitar el deterioro de la vivienda por falta de conocimiento y que intencionalmente dañamos algunos elementos.

VII.PROPUUESTA

Diseño de una vivienda de Albañilería confinada sismoresistente

Descripción del proyecto:

El presente proyecto tiene por propósito sustentar el Análisis y Diseño de una construcción en Albañilería Confinada, destinada a uso de vivienda en la ciudad de Chimbote, construida sobre Suelo Intermedio.



Distribución Arquitectónica del primer y segundo piso

El primer piso se puede observar las distribuciones básicas de una vivienda familiar, en la entrada se puede distinguir una sala amplia, en la parte central derecha se observa la escalera que interconecta con el segundo nivel y el Studio, en la parte izquierda tenemos los SS.HH. y la lavandería, al fondo se encuentra la cocina y el comedor. En el segundo nivel están los dormitorios en los extremos siendo las distribuciones intermedias prácticamente lo mismo que el primer nivel. En el tercer piso es usado solo como azotea, en el cuarto nivel consta de un tanque elevado.

La altura para el primer piso es de 3.10 mts y del segundo y tercero es de 2.80 mts. La losa del tanque cisterna se encuentra a una altura de 2.10 mts.

El diseño de la vivienda se realizó con el uso del software comercial, ETABS v2017.

Datos Generales, Materiales y Cargas:

Categoría de la Obra: De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y su norma de Diseño Sismorresistente E.030-2016, se categoriza a la edificación como Edificación Común (C).

Configuración Estructural: Tiene una configuración regular en planta y en altura.

Sistema Estructural: Se definió un Sistema Estructural de Albañilería Confinada. Se modelaron solamente los muros cuya longitud fue como mínimo 1.20 mts. La construcción de los muros constará de unidades sólidas de arcilla, King Kong Artesanal.

Cimientos corridos: Concreto Simple C:H – 1:10 + 30%P. G, $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Sobre cimientos: Concreto Simple C:H – 1:8 + 25%P.M, $f'c = 80 \text{ Kg/cm}^2$.

Vigas Soleras: Concreto Reforzado $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

Vigas Peraltadas: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Columnas: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Tanque Elevado: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Losa Aligerada: Concreto Reforzado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Muro de Albañilería: King Kong Artesanal: $f'm = 35 \text{ Kg/cm}^2$ y $v'm = 5.1 \text{ Kg/cm}^2$.

Acero de Refuerzo: Grado 60 con $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.

Carga Muerta: Acabados: 100 Kg.

Para el Modelamiento del Concreto Armado, el Peso por unidad de volumen, γ_c , del concreto de peso normal se tomará de acuerdo con la Sección 2.2 de Definiciones de la NTE E.060 de concreto Armado igual a 2300 Kg/m³.

El módulo de Elasticidad, E_c , del concreto igual a:

$$E_c = 4700\sqrt{f'_c} \text{ [MPA]} = 15113.8123\sqrt{f'_c} \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

Su módulo de Corte, G_c , como:

$$G_c = \frac{E_c}{2.3}$$

Por lo tanto, el módulo de Poisson, ν , para el concreto es igual a: 0.15.

Para el Modelamiento de la Albañilería, el Peso por unidad de Volumen se tomará igual a 1800 Kg/m³ de acuerdo con la NTE E.070 de Albañilería.

El módulo de Elasticidad, E_m , de los muros de Albañilería igual a:

$$E_m = 500 f'_m \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Su módulo de Corte, G_m , para los muros como:

$$G_m = 0.4 E_m$$

Por lo tanto, el módulo de Poisson, ν_m , para la Albañilería sería igual a: 0.25.

La configuración básica que debemos tener en cuenta al momento de modelar un aligerado con losa del tipo Ribbed (nervado) es la siguiente:

*Ancho de Vigüeta: 10cm

*Separación a ejes de las vigüetas: 40cm

*Espesor de Losa Superior: 5cm

Para el cálculo del volumen de concreto en un metro cuadrado de losa aligerada, se tiene que la cantidad de m^3 de concreto por m^2 de losa es:

$$v_c = 0.05 + 0.25H \left[\frac{m^3}{m^2} \right], \quad "H" \text{ en metros}$$

Por consiguiente, el peso del concreto de la losa por m^2 es:

$$W_c = V_c \times \gamma_c + 0.25H \left[\frac{kg}{m^2} \right]$$

Que es el peso de la losa sin considerar el peso de los ladrillos, debemos tener en cuenta que nos está faltando considerar el peso de los ladrillos de techo, dato que es muy sencillo de determinar ya que los pesos de los aligerados son conocidos.

Con vigueta 0,10 m de ancho y 0,40 m entre ejes		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (kgf/m ²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

NORMA E-020

La Tabla mostrada corresponde a los pesos propios de losas aligeradas para distintos espesores con las características ya indicadas, extraído del Anexo 1 de la NTE E.020 de Cargas.

Por lo tanto, el peso faltante, W_L , que no deberíamos obviar se calcularía de la siguiente manera:

$$W_L = W_s - W_c \left[\frac{kg}{m^2} \right]$$

Donde, W_s , representa el peso propio del aligerado de la Tabla mostrada.

Losa= 17cm

Vaciado = 5cm

Ladrillo= 12cm = H

V_c = Volumen de concreto

H= Espesor de ladrillo de techo

W_c = Peso de concreto

$V_c=0.05+0.25H$ [m³/m²) = H en metro

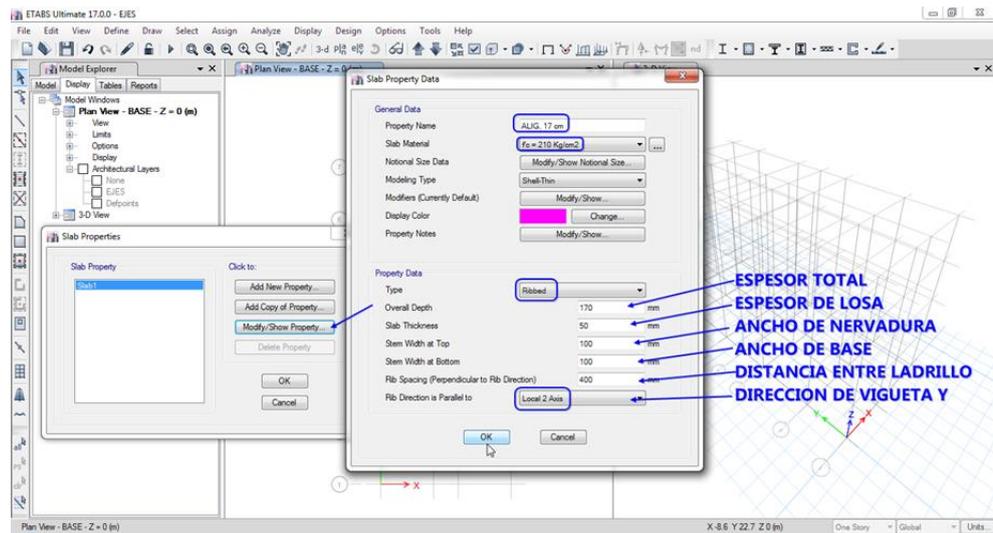
$$V_c = 0.05 + 0.25 * 0.12 = 0.08$$

$$W_c = V_c * \text{Densidad} = 0.08 * 2400 = 192 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{\text{ladrillo}} = 280 - 192 = 88 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_{\text{acabado}} = 100 \text{ Kg/m}^2$$

$$CM = 100 + 88 = 188 \text{ Kg/m}^2$$



ETABS

Como se puede observar en la imagen, la introducción de datos necesarios para que el programa ETABS, realice los cálculos, sobre la losa aligerada.

Losas Aligeradas y escaleras

Las losas aligeradas para viviendas y con las características ya mostradas se dimensionan con la siguiente expresión:

$$h \geq \frac{l_n}{25} \text{ cm}$$

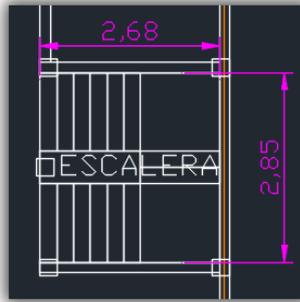
Mientras que las escaleras:

$$t_s \geq \frac{l_n}{30} \text{ cm}$$

En ambos casos, l_n , representa la luz libre de apoyo de ambos elementos

$$2.85/30 = 0.095 \text{ m} = 95 \text{ mm}$$

$$\text{Tomamos} = 125 \text{ mm}$$



En la imagen se observa las medidas que se tomaron, para el cálculo de espesor de la escalera, siendo el espesor mínimo de 12.5 mm.

Criterios Básicos para Análisis y Diseño Sísmico

De acuerdo con el Artículo 22 de la NTE E.070 se tienen las siguientes definiciones para el Análisis y Diseño Sísmico de una construcción en Albañilería:

Parámetros para diseño sísmico

Para el análisis estático & dinámico se tomaron los datos de la NTE E.030 de Diseño Sismorresistente, los cuales se detallan a continuación:

Parámetro de Sitio: Chimbote pertenece a la zona 4

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

FUENTE: NORMA TECNICA E-030

Condiciones Geotécnicas: para este estudio se ha considerado el tipo de suelo intermedio S2.

Parámetros del Suelo			
Tipo	Descripción	Tp(s)	S
S1	Roca o suelos muy rígidos	0,4	1,0
S2	Suelos intermedios	0,6	1,2
S3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0,9	1,4
S4	Condiciones excepcionales	*	*

E-030

(*) Los valores de Tp y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S3.

Parámetros usados para el diseño:

	TIPO	VALOR
ZONA SISMICA, Z=	Z4	0.45
USO EDIFICACION, U=	C	1
TIPO DE SULO, S=	S2	1.05
FACTOR REDUCCION, RO=	ALBAÑILERIA	3

Fuente: Elaboración propia

Periodos T_p y T_L

TP=	0.6
TL=	2

Datos obtenidos de la Tabla N° 21, en Anexo.

Factor de Amplificación Sísmica De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión

$$ZUCS/R$$

Fuente: Norma E-030

$$ZUCS/R= 0.39375$$

T1=	0.122	C1=	2.5
T2=	0.121	C2=	2.5

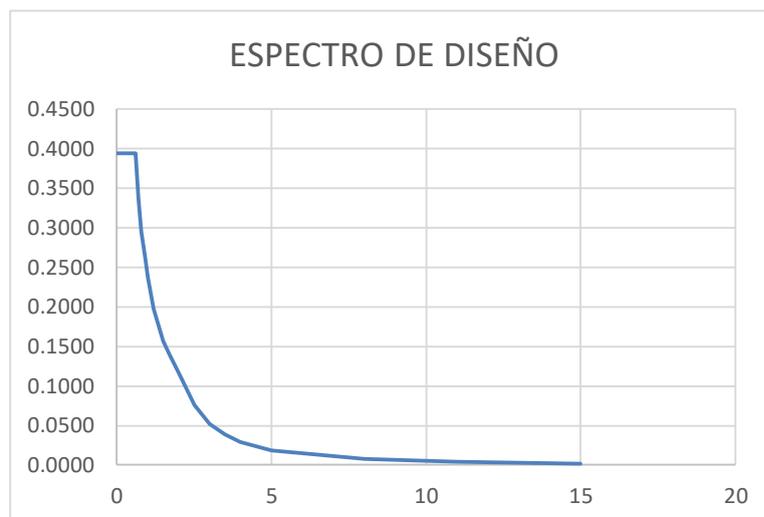
Para determinar el espectro de Diseño, se empleó las siguientes expresiones.

$T < T_p$	$C=2.5$
$T_p < T < T_L$	$C=2.5\left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$
$T > T_L$	$C=2.5\left(\frac{T_p}{T}\right)$

Fuente: Norma E-030

Como se puede verificar en la Tabla N° 22 en Anexo, los periodos T(S), están determinados para cada segundo, un factor de ampliación (C) constante de 2.5, para un periodo T, de 0 a 0.6 segundos y periodos mayores a 0.6 segundos, corresponde hallar de acuerdo a la expresión ya mencionada.

Gráfico N° 13



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el Gráfico N° 13, en la dirección “x”, van considerados los periodos cortos y largos y en la dirección “y”, va la aceleración de acuerdo a su ampliación, ver Tabla N° 22, en Anexo.

Sismo Severo:

Es aquel proporcionado por la NTE E.030 de Diseño Sismorresistente, empleando un Coeficiente Básico de Reducción de la Solicitación Sísmica, $R_o = 3.0$.

De acuerdo con esta afirmación, el análisis sísmico del edificio debe realizarse con aplicación de este sismo, para asegurar una adecuada rigidez lateral de la construcción limitando desplazamientos relativos de pisos al de la NTE E.030-2016 de Diseño Sismorresistente.

LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Estos límites no son aplicables a naves industriales	
Material Predominante	(D_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010

E-30

El desplazamiento mínimo permisible en lo ejes debe ser

$$\Delta \leq \frac{1}{200} = 0.005$$

PISO	SISMO X	EQ_XX	SISMO Y	EQ_YY
AZOTEA	4.30E-05	3.90E-05	2.90E-05	1.80E-05
PISO 2	8.20E-05	7.30E-05	4.80E-05	3.60E-05
PISO 1	9.20E-05	7.30E-05	6.50E-05	5.30E-05

ETABS

DEBE DE CUMPLIRSE

$$SISMO X > EQ_{XX}$$

$$SISMO Y > EQ_{YY}$$

Se observa en la tabla de los resultados obtenidos de ETABS, que cumple con los parámetros establecidos según norma E-030.

Analizando los desplazamientos permisibles en los ejes x e y.

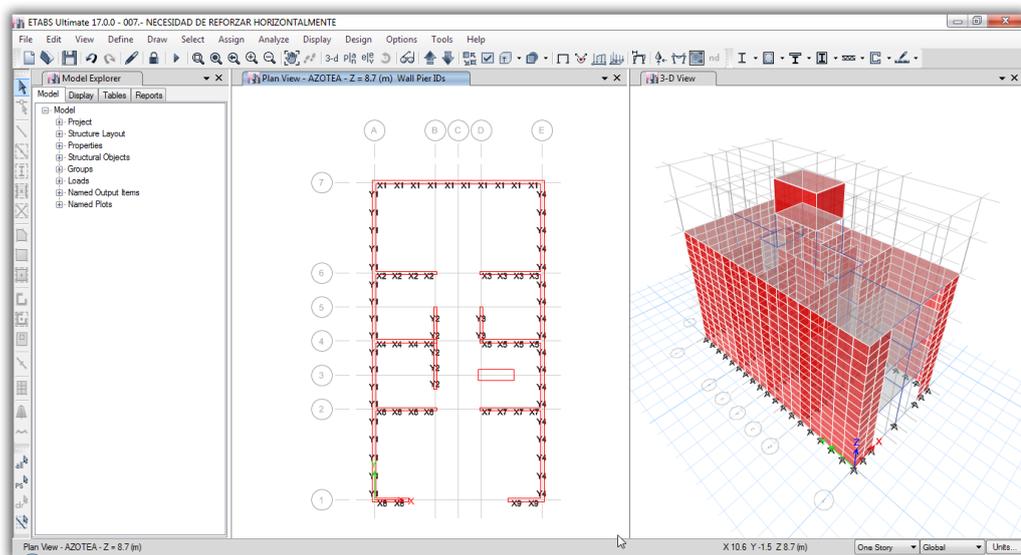
PISO	SISMO X	EQ_XX	Δ -X	SISMO Y	EQ_YY	Δ -Y
AZOTEA	0.000043	0.000039	0.0001	0.000029	0.000018	0.0001
PISO 2	0.000082	0.000073	0.0002	0.000048	0.000036	0.0001
PISO 1	0.000092	0.000073	0.0002	0.000065	0.000053	0.0001

ETABS

$$\Delta\text{-X}, \Delta\text{-Y} \leq \frac{1}{200} = 0.005$$

Como se puede observar los desplazamientos en los ejes x e y cumple con los parámetros establecidos.

Diseño por cargas verticales



Fuente: ETABS

Como se puede apreciar en la figura se ha subdividido las cargas en el eje “x” y el eje “y”, para un mejor análisis en el estudio de las distribuciones de las cargas por cada muro.

Hallando si los muros tomados para el diseño es el adecuado, para resistir las cargas verticales.

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m$$

Fuente: Norma E-070

Muro	L Muro (m)	t (m)	Pm (Kg)	σ_m (Kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Observación
1X	7.35	0.13	25019.57	2.62	4.71	Muro Correcto
2X	2.75	0.13	11073.83	3.10	4.71	Muro Correcto
3X	2.75	0.13	10971.17	3.07	4.71	Muro Correcto
4X	2.75	0.13	9063.65	2.54	4.71	Muro Correcto
5X	2.75	0.13	8988.29	2.51	4.71	Muro Correcto
6X	2.75	0.13	11266.66	3.15	4.71	Muro Correcto
7X	2.75	0.13	10389.87	2.91	4.71	Muro Correcto
8X	1.50	0.13	6382.04	3.27	4.71	Muro Correcto
9X	1.50	0.13	6207.04	3.18	4.71	Muro Correcto
1Y	14.00	0.13	55152.20	3.03	4.71	Muro Correcto
2Y	3.05	0.13	9512.44	2.40	4.71	Muro Correcto
3Y	1.20	0.13	4126.36	3.43	4.71	Muro Correcto
4Y	14.00	0.13	53020.43	2.91	4.71	Muro Correcto

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla, y añadiendo datos obtenidos por ETABS, los muros tomados para nuestro diseño es el correcto por cumplir los parámetros .

Diseño por fisuración

$$V_e \leq 0.55 V_m \quad \text{fuerza cortante admisible}$$

Fuente: Norma E-070

Pg (Kg)	Ve_X (Kg)	Me_X (Kg-m)	Ve-Y (Kg-m)	Me_Y (Kg-m)	Ve (Kg)	Me (Kg-m)	$\frac{V_e * L}{M_e}$	α	Vm (Kg)	$V_e \leq 0.55 V_m$
22472.4261	8347.4391	4810.9946	230.0176	12.4145	8347.4391	4810.9946	12.7528	1.0000	29533.9080	NO FISURADO
9849.1573	3365.0666	1577.9529	89.8802	5.9598	3365.0666	1577.9529	5.8645	1.0000	11381.5562	NO FISURADO
9751.6851	3365.0026	1578.3079	94.8399	6.3864	3365.0026	1578.3079	5.8631	1.0000	11359.1376	NO FISURADO
8184.5787	4115.2504	1657.4431	121.1462	17.5536	4115.2504	1657.4431	6.8279	1.0000	10998.7031	NO FISURADO
8095.1217	4091.5397	1758.3635	122.2508	16.6272	4091.5397	1758.3635	6.3990	1.0000	10978.1280	NO FISURADO
10024.2127	5010.0042	2348.584	89.8826	5.9525	5010.0042	2348.584	5.8663	1.0000	11421.8189	NO FISURADO
9229.7887	5009.2288	2352.7151	94.9802	6.363	5009.2288	2352.7151	5.8551	1.0000	11239.1014	NO FISURADO
5749.7105	3419.1785	1456.5037	54.7666	5.5028	3419.1785	1456.5037	3.5213	1.0000	6294.9334	NO FISURADO
5583.1676	3422.0957	1452.705	58.5083	5.9722	3422.0957	1452.705	3.5335	1.0000	6256.6285	NO FISURADO
49543.3874	554.6694	43.3721	18103.487	11425.4223	18103.487	11425.4223	22.1829	1.0000	57804.9791	NO FISURADO
8543.8286	183.9945	27.9459	4678.0765	1984.1753	4678.0765	1984.1753	7.1910	1.0000	12075.8306	NO FISURADO
3692.1363	77.7021	13.5572	1929.9695	686.124	1929.9695	686.124	2.6019	1.0000	3915.5663	NO FISURADO
47633.1481	554.7237	43.3416	19553.3979	11522.5921	19553.3979	11522.5921	23.7575	1.0000	57365.6241	NO FISURADO

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos por ETABS, fueron adheridos en la Tabla, y se verifico que el diseño no va presentar problemas por fisuración , llegando a cumplir con el parámetro establecido, que « Ve » la fuerza cortante producida por el «sismo moderado» en el muro debe ser menor igual a 0.55 del « V m » la fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería.

Verificación de la resistencia al corte

VEi-X (Kg)	VEi-Y (Kg)	Vei (Kg)	$V_{mi} \geq V_{ei}$
16694.8782	3991.6809	16694.8782	RESISTENTE
6730.1331	839.3241	6730.1331	RESISTENTE
6730.0052	838.6964	6730.0052	RESISTENTE
8230.5008	586.1036	8230.5008	RESISTENTE
8183.0794	642.3504	8183.0794	RESISTENTE
10020.0083	734.6203	10020.0083	RESISTENTE
10018.4576	734.6948	10018.4576	RESISTENTE
6238.3571	641.5869	6238.3571	RESISTENTE
6244.1914	687.5968	6244.1914	RESISTENTE
15495.6949	36207.011	36207.0110	RESISTENTE
1220.6722	9356.1625	9356.1625	RESISTENTE
579.0523	3859.9429	3859.9429	RESISTENTE
17412.0249	39106.8359	39106.8359	RESISTENTE

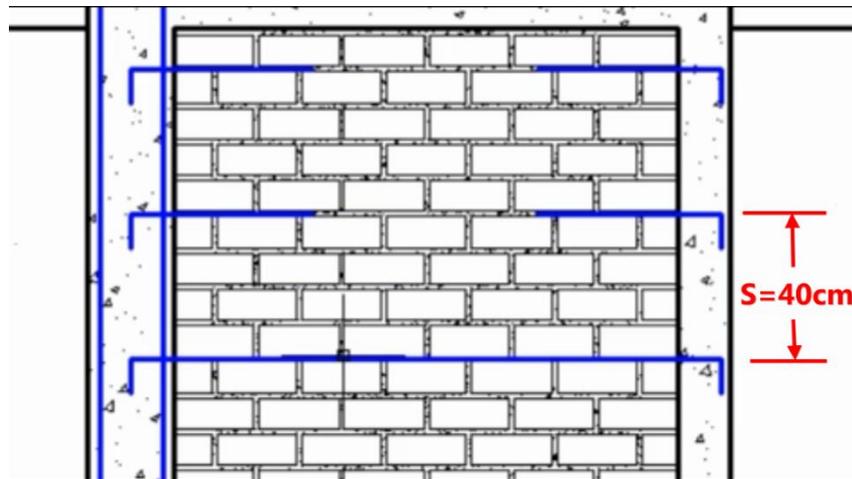
Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede verificar que la resistencia al corte V_{mi} es mayor o igual a V_{ei} que corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso «i» del edificio, producida por el «sismo severo».

Necesidad de Reforzar Horizontalmente

MURO	V_m (Kg)	$\frac{V_{m1}}{V_{e1}}$	$2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$	V_u (Kg)	M_u (Kg-m)	CONDICIÓN
1X	29533.908	3.53808008	3	25042.317	14432.9838	No Reforzar
2X	11381.55618	3.38226773	3	10095.200	4733.8587	No Reforzar
3X	11359.13757	3.37566978	3	10095.008	4734.9237	No Reforzar
4X	10998.7031	2.67266923	2.672669226	10998.703	4429.79717	Reforzar
5X	10978.12799	2.6831288	2.683128796	10978.128	4717.91574	Reforzar
6X	11421.81892	2.27980226	2.279802265	11421.819	5354.30712	Reforzar
7X	11239.1014	2.24367899	2.243678987	11239.101	5278.73743	Reforzar
8X	6294.933415	1.84106604	1.841066038	6294.933	2681.5195	Reforzar
9X	6256.628548	1.82830321	1.828303208	6256.629	2655.98521	Reforzar
1Y	57804.9791	3.19303011	3	54310.461	34276.2669	No Reforzar
2Y	12075.83058	2.58136663	2.581366632	12075.831	5121.88391	Reforzar
3Y	3915.566349	2.02882292	2.028822916	3915.566	1392.02409	Reforzar
4Y	57365.62406	2.93379311	2.933793111	57365.624	33804.9013	Reforzar

En la tabla anterior, obtenidos los datos, nos arroja la siguiente condición, que tenemos que reforzar los muros 4 “x”, 5 “x”, 6 “x”, 7“x”, 8 “x”, 9“x”, los muros 2 “y”, 3 “y” y 4 “y”.



Como se puede visualizar en la imagen, la distribución de cómo va ir el refuerzo horizontal del muro, las varillas de refuerzo deben ser continuo y penetrar las columnas por lo menos 12.5 cm y terminar en un gancho de 90° con una longitud de 10cm, tal como recomienda la norma E-070.

Para hallar la cuantía de acero, empleamos la siguiente formula:

$$\frac{A_s}{S * t} \geq 0.001$$

Fuente: Norma E-070

ESP. VERTICAL DE REFUERZO, s =	40 cm
REFUERZO REQUERIDO (t=13cm), As=	0.52 cm ²
REFUERZO REQUERIDO (t=23cm), As=	0.92 cm ²

PARA REFUERZO SE NESECITA DOS VARILLA DE 1/4"

$$0.520/0.3167 = 1.642 = 2 \text{ UNIDAD}$$

VARILLA	AREA
1/4 "	0.3167 cm ²
3/8 "	0.7126 cm ²
1/2 "	1.2668 cm ²
5/8 "	1.9793 cm ²
3/4 "	2.8502 cm ²
1 "	5.0671 cm ²
1 3/8 "	9.5799 cm ²

Diseño de Columna de Confinamiento Extrema

M (Kg-m)	F (Kg)	# COLUMAS NC	LOG. PAÑO MAYOR, LM (m)	0.5 L (m)	PC (Kg)
-23961.097	-3260.0131	3	3.68	3.675	7490.8087
-10062.164	-3658.9688	2	-	1.375	4924.57865
-10031.955	-3647.9837	2	-	1.375	4875.84255
-9868.5169	-3588.5516	2	-	1.375	4092.28935
-9553.6506	-3474.0548	2	-	1.375	4047.56085
-9494.0575	-3452.3845	2	-	1.375	5012.10635
-9332.0944	-3393.4889	2	-	1.375	4614.89435
-5270.406	-3513.604	2	-	0.75	2874.85525
-5228.2071	-3485.4714	2	-	0.75	2791.5838
-40870.206	-2919.3004	5	4	7	9908.67748
-10576.696	-3467.7691	3	1.5	1.525	2847.94287
-3698.2122	-3998.0672	2	-	0.4625	1846.06815
-40770.41	-2912.1721	5	4	7	9526.62962

En la siguiente tabla podemos observar la Fuerza que va resistir las columnas extremas, estando dichas columnas sometidas a tensión “-” y compresión “+”.

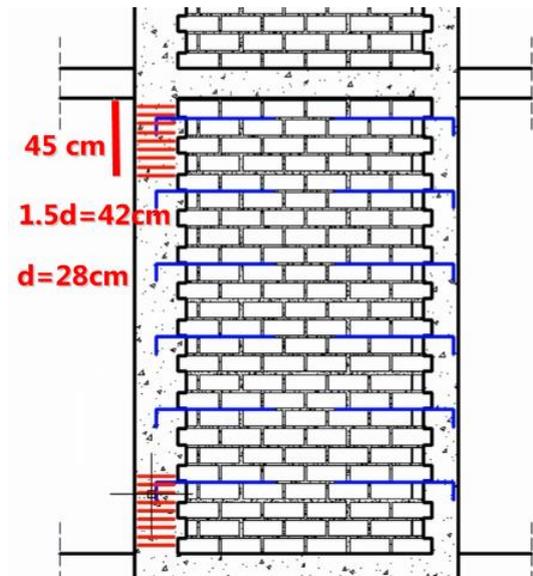
δ	As (cm ²)	ARREGLO	Vc (kg)	T (kg)	C (kg)	An (cm ²)	Acf (cm ²)	D (cm)
1	3.02	6Ø - 8mm	7393.52	10750.82	4230.80	195.0	248.5	30
1	3.02	6Ø - 8mm	4268.08	8583.55	1265.61	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	4259.68	8523.83	1227.86	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	4124.51	7680.84	503.74	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	4116.80	7521.62	573.51	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	4283.18	8464.49	1559.72	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	4214.66	8008.38	1221.41	195.0	195.0	25
0.8	3.02	6Ø - 8mm	2360.60	6388.46	-638.75	195.0	195.0	25
0.8	3.02	6Ø - 8mm	2346.24	6277.06	-693.89	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	8670.75	12827.98	6989.38	195.0	291.5	35
1	3.02	6Ø - 8mm	3018.96	6315.71	-619.83	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	1468.34	5844.14	-2152.00	195.0	195.0	25
1	3.02	6Ø - 8mm	8604.84	12438.80	6614.46	195.0	289.2	35

Conocido las demandas de las columnas de confinamiento, Vc, T, C, según la fórmula, se procedió a dimensionar, las columnas de confinamiento, el área del núcleo An, teniendo en cuenta los factores de 0.7 para estribos cerrados o 0.75 para zunchos de ser el caso. 0.8 para columnas sin muros transversales y 1 para columnas confinadas por muros transversales.

Diseño de Estribos y Refuerzo Longitudinal

Ac (cm ²)	An (cm ²)	Asf (cm ²)	Ast (cm ²)	As-requerida (cm ²)	Arreglo	As-existente (cm ²)
510	286	2.75	3.01	5.76	4 Ø 1/2" + 2 Ø 3/8"	6.49
425	231	1.59	2.40	3.99	8 Ø 8mm	4.02
425	231	1.58	2.39	3.97	8 Ø 8mm	4.02
425	231	1.53	2.15	3.69	4 Ø 3/8" + 2 Ø 8mm	3.86
425	231	1.53	2.11	3.64	4 Ø 3/8" + 2 Ø 8mm	3.86
425	231	1.59	2.37	3.96	8 Ø 8mm	4.02
425	231	1.57	2.24	3.81	4 Ø 3/8" + 2 Ø 8mm	3.86
425	231	0.88	1.79	2.67	4 Ø 3/8"	2.85
425	231	0.87	1.76	2.63	4 Ø 3/8"	2.85
595	341	3.23	3.59	6.82	6 Ø 1/2"	7.60
425	231	1.12	1.77	2.89	6 Ø 8mm	3.02
425	231	0.55	1.64	2.18	4 Ø 3/8"	2.85
595	341	3.20	3.48	6.69	6 Ø 1/2"	7.60

tn (cm)	S1 (cm ²)	S2 (cm ²)	S3 (cm ²)
11	5.251	10.282	7.5
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	5.521	10.282	8.75
11	4.897	10.282	6.25
11	4.897	10.282	6.25
11	5.521	10.282	8.75



La colocación de los estribos y refuerzo longitudinal se hace, debido a que el concreto no soporta esfuerzos por tracción es por eso que, en su núcleo, debe de llevar acero de refuerzo en los extremos de las columnas, los estribos de las columnas, tienen ganchos de 135°, estribos de 1 ¾ de vuelta, en los extremos de las columnas debe tener una altura no menor a 45cm o 1.5 d, deberá colocarse el menor de los espaciamientos S1, S2 y S3 tal como nos indica la norma E-070.

Diseño de Vigas Soleras

MURO	Ts (kg)	As- requerida (cm ²)	Arreglo	As- existente (cm ²)
1X	7393.5	1.96	4 Ø 8mm	2.01
2X	2845.4	0.75	4 Ø 8mm	2.01
3X	2839.8	0.75	4 Ø 8mm	2.01
4X	2749.7	0.73	4 Ø 8mm	2.01
5X	2744.5	0.73	4 Ø 8mm	2.01
6X	2855.5	0.76	4 Ø 8mm	2.01
7X	2809.8	0.74	4 Ø 8mm	2.01
8X	1573.7	0.42	4 Ø 8mm	2.01
9X	1564.2	0.41	4 Ø 8mm	2.01
1Y	14451.2	3.82	4 Ø 3/8" + 2 Ø 8mm	3.86
2Y	3019.0	0.80	4 Ø 8mm	2.01
3Y	978.9	0.26	4 Ø 8mm	2.01
4Y	14341.4	3.79	4 Ø 3/8" + 2 Ø 8mm	3.86

El diseño de la viga solera, se diseñó para los esfuerzos de tracción, una vez hallado estos valores se procede a determinar el área de acero requerido “As”, se hace el arreglo con el área de acero existente “As”. Como se puede visualizar en la tabla, que en la mayoría de los casos se requiere un refuerzo mínimo, a excepción de los muros 1 “y” y 4 “y”, que para dicho caso se requiere ampliar el acero aumentando el diámetro de dicha barra.

REFERENCIAS

1. ABANTO, Thomás. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. Lima: San Marcos, 2017. 373pp.
ISBN: 9786123154103
2. GALLEGOS, Héctor y CASABONNE, Carlos. Albañilería estructural. 3.a ed. Lima: PUCP - Fondo Editorial, 2006. 435pp.
ISBN: 9972427544
3. WIESENFELD, Esther. La autoconstrucción un estudio psicosocial del significado de la vivienda. Caracas: Printed in Venezuela, 2001. 493pp.
ISBN: 90800018441
4. A.W. Hendry, B.P. Sinha and S.R. Design of Masonry Structures. 3.a ed. New York: E & FN SPON, 2004. 279 pp.
ISBN: 0419215603
5. THOMAS, Kenneth. Masonry Walls Specification and Design. London: Butterworth – Heinemann Ltd, 2011. 317 pp.
ISBN: 0750624655
6. BEALL, Christine. Masonry Design and Detailing. New York: McGraw-Hill, 2003. 638 pp.
ISBN: 100071377344
7. KLINGNER, Richard. Masonry Structural Design. New York: McGraw-Hill, 2010. 560pp.
ISBN: 9780071638319
8. ONU-Hábitat, State of the world's cities 2012/2013. London: Routledge, 2013. 208 pp.
ISBN: 9780203756171
9. DATTA, Tushar. Seismic Analysis of Structures. Singapore: John Wiley & Sons, 2016. 454 pp.
ISBN: 9780470824610
10. FERNÁNDEZ Curotto, Juan. Humedad proveniente del suelo en edificaciones. Tesis (Ingeniero Civil). Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil, 2008. 113 pp.

Disponible en:

http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/fernandez_jc/sources/fernandez_jc.pdf

11. Manual de Patología de la Edificación por Fernando López Rodríguez [et al]. Universidad Politécnica de Madrid, 2004. 171 pp.

Disponible en:

https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruzold/Docencia/cursos/ManualpatologiaEdificacion_Tomo-3.pdf

12. ARQUEROS Meza, Geiner Omar y Aznaran Zulen, Carlos Eduardo. Evaluación de los materiales utilizados en la autoconstrucción de viviendas, en el H.U.P San Luis del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash. Tesis (Ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2011. 146 p.
13. ÁVILA Mezarino, Yoji y VÁSQUEZ Loayza, Cesar. Diagnóstico De La Autoconstrucción en la H.U.P Nicolás Garatea y Propuesta Técnica-Económica. Tesis (Ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2011. 153 p.
14. MIRANDA Aguirre, Edwin y POLO López, Elvin. Autoconstrucción de Viviendas en Nuevo Chimbote. Tesis (Ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2005. 169 p.
15. Perú. Norma técnica E.020, N° 011-2006-Vivienda, 05 de marzo del 2006, Cargas.
16. Perú. Norma técnica E.030, N° 002-2014,24 enero, Diseño sismorresistente, 24 de enero 2016.
17. Reglamento Nacional de Edificaciones, E. 070 Albañilería. Lima, Perú 2006. pp 297.
18. QUIRÓZ Vásquez, Alex. Evaluación de los defectos en la Construcción de viviendas informales de albañilería en el sector fila alta, provincia Jaén-Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2014. 124pp.
19. ALVA Pimentel, Julio. Evaluación de la Relación de los Factores Estructurales en la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas en Laderas de la Urbanización Tahuantinsuyo del Distrito de Independencia, Lima". Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, 2016. 130pp.
20. SAN BARTOLOMÉ, Ángel. Construcción de Albañilería, comportamiento sísmico y diseño Estructural, Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial 1998.

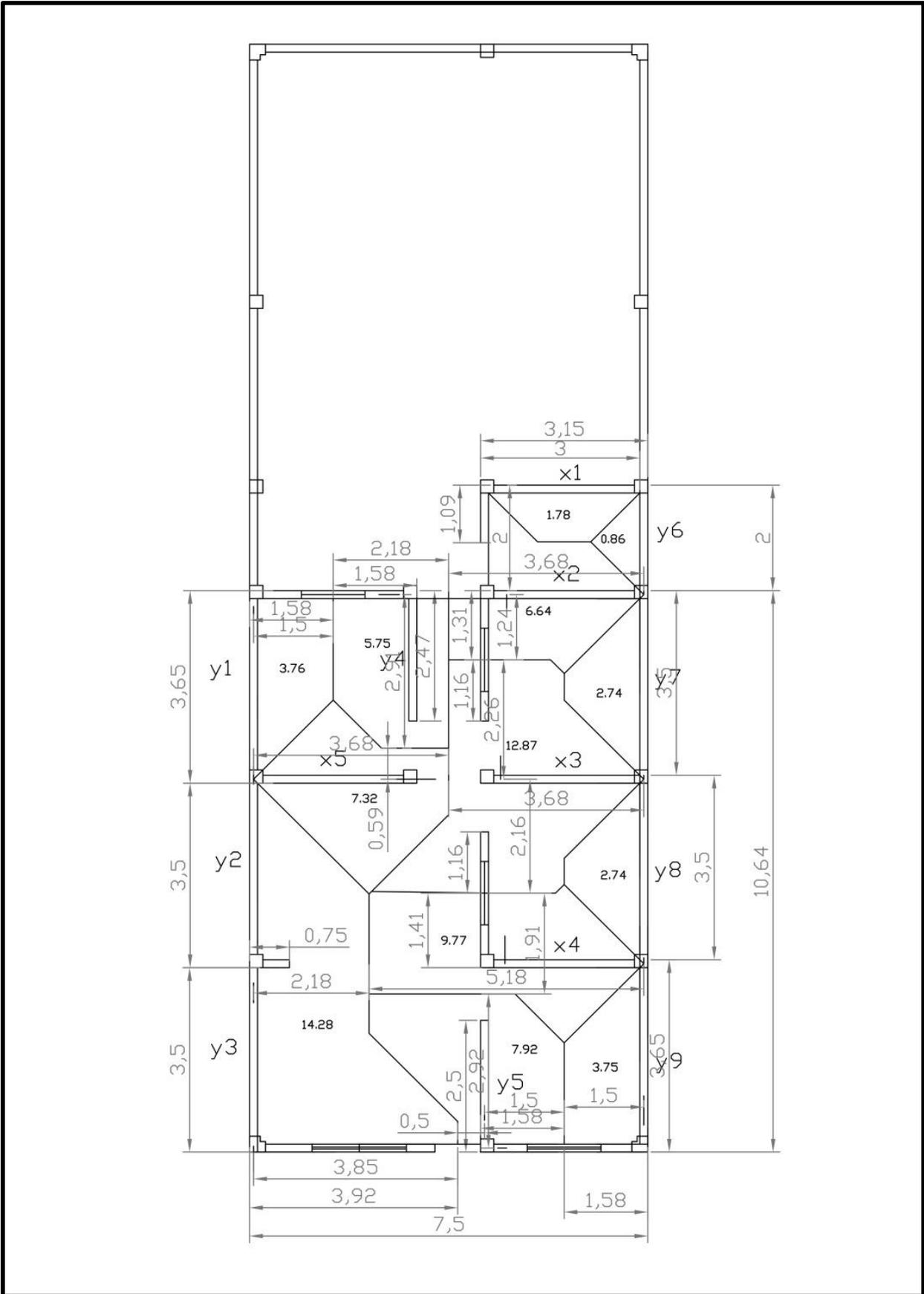
21. SAN BARTOLOME, A. (2008) Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 “albañilería”. Lima: Perú.
22. TARQUE, Ruiz S. (2015) Definición de criterios para el desarrollo del estudio de la vulnerabilidad de viviendas populares construidas con los sistemas constructivos de albañilería confinada, albañilería informal y muros de ductilidad limitada en la costa central del Perú.
- <https://es.scribd.com/doc/306953853/Definicion-de-Criterios> [consulta: 26 de Abril 2017].
23. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. N° 320473. Perú, Lima: El Peruano, 2006
24. PADILLA, Sergio y RIBBECK, Eckhart. Urbanismo informal y autoconstrucción: un fenómeno masivo en las ciudades 2013. Universia.net: México, Ciudad de México. [en línea]. Universia.net. 23 de julio de 2013. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019].
- Disponible en:
- <http://noticias.universia.net.mx/actualidad/noticia/2013/07/23/1038311/urbanismo-informal-autoconstruccion-fenomeno-masivo-ciudades.html>
25. CHILET, Shirley. ¿Cuántas viviendas son producto de la autoconstrucción y qué riesgos enfrentan? 2017. Gestión: Lima, Perú, 17 de marzo de 2017. p. 1. col. 1. (En sección: Inmobiliarias).
- Disponible en:
- <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/viviendas-son-producto-autoconstruccion-riesgos-enfrentan-131042>
26. BENEL. 60% de viviendas son construcciones informales 2015. La República: Lima, Perú, 22 de mayo de 2015. p. 1. col. 1. (En sección: Economía).
- Disponible en:
- <https://larepublica.pe/economia/190373-60-de-viviendas-son-construcciones-informales>
27. MANUAL de Construcción para maestro de obra. Lima: Corporación aceros Arequipa S.A., 2014. 104 pp.

28. JARAMILLO, Samuel y CUERVO, Nicolás. Dos décadas de política de vivienda en Bogotá apostando por el mercado. Bogotá: Facultad de Economía, Universidad de los Andes [en línea]. Julio-agosto 2006, n.º 3. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2019].
Disponible
en:https://economia.uniandes.edu.co/assets/archivos/Documentos_CEDE/dcede2009-31.pdf
ISSN: 1657-5334
29. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación Científica. 5.a ed. New York: McGraw-Hill, 2000. 654 pp.
ISBN: 9781456213886
30. LAUCATA, Johan. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. 99pp.
31. FLORES, Roberto. Diagnostico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2002. 65pp.
32. VERMEER, Gijss. 3-D Seismic Design. Oklahoma: Printed in the United States of America, 2002. 210 pp.
ISBN: 0931830478
33. ABDY, Kermany. Structural Timber Design. London: Blackwell Science, 1999. 281 pp.
ISBN: 0632050918
34. CHEN, Wai and LUI, Eric. Principles of Structural Design. London: Taylor & Francis Group, 2006. 505 pp.
ISBN: 100849372356
35. GIONCU, Victor and MAZZOLANI, Federico. Earthquake Engineering for Structural Design. New York: Spon Press, 2011. 581 pp.
ISBN: 0203848896
36. W. H. Ransom. Building Failures Diagnosis and Avoidance. 2.a ed. New York: Taylor & Francis Group, 2005. 199 pp.
ISBN: 0203473019

37. TRECHSEL, Heinz. Moisture Control in Buildings. Philadelphia: Printed in Ann Arbor, 1994. 493 pp.
ISBN: 0803120516
38. PAULAY, Thomas and PRIESTLEY, Nigel. Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings. New York: Wiley & Sons, 1992. 764 pp.
ISBN: 0471549150
39. HALL, William. Response Spectrum Method in Seismic Analysis and Design of Structures. Boston: Blackwell Scientific Publications, Inc., 1990. 187 pp.
ISBN: 0865421153
40. Institut für Internationale Architektur - Dokumentation GmbH, Munich, Heinz. Masonry Construction Manual. Berlin: Printed in Germany, 2001. 390 pp.
ISBN: 3764365439

ANEXOS

Plano N° 01



Plano N° 02

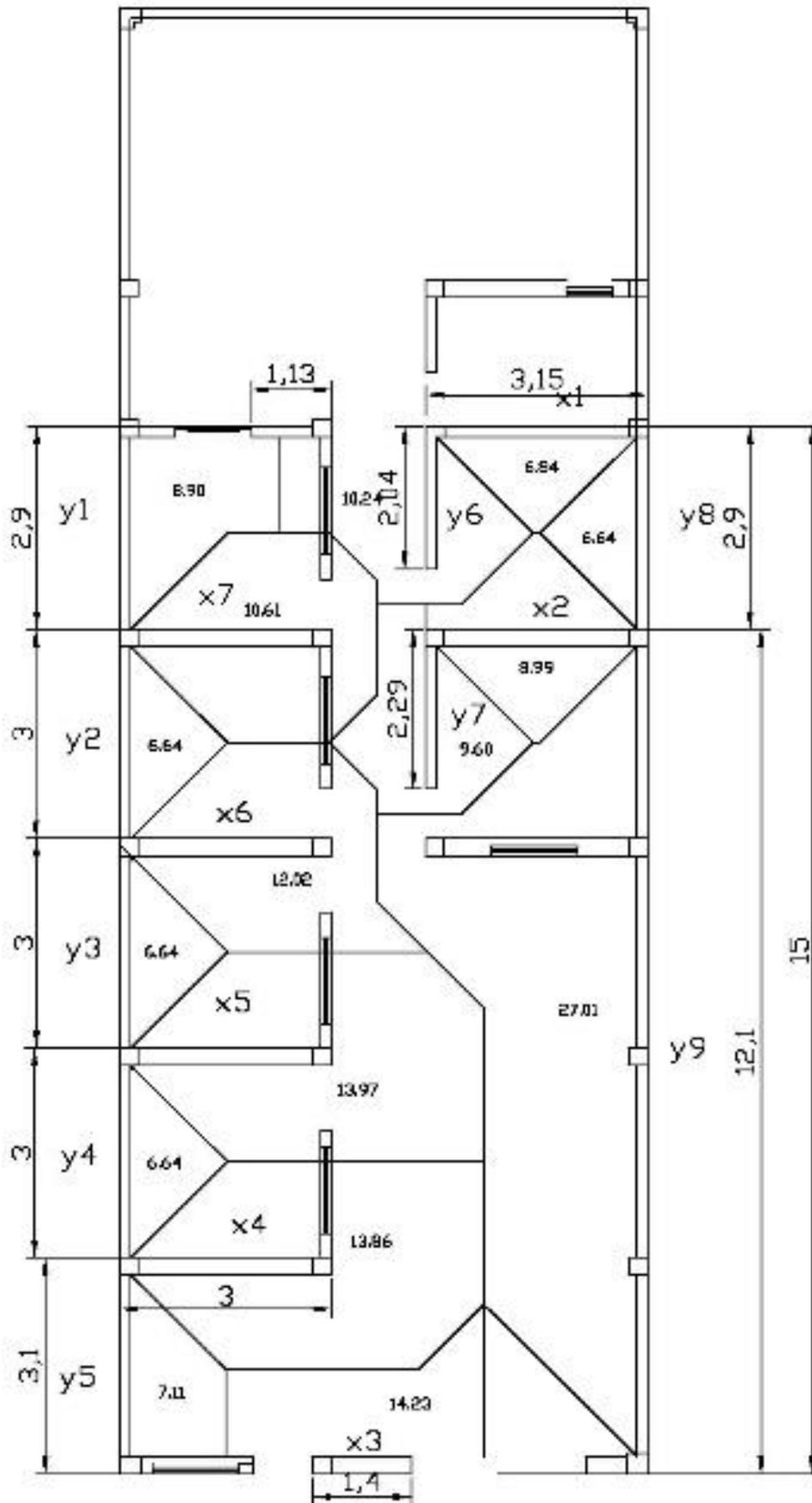


Tabla N° 01

DIRECCION X				
MURO	LONGITUDES Y ESPESOR EFECTIVO DE MURO		AREA DE MUROS PORTANTES: LT(M2)	MATERIAL
	0.13	0.23		
1X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
2X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
3X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
4X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
5X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
6X				ALBAÑILERIA.C
7X				ALBAÑILERIA.C
8X				ALBAÑILERIA.C
9X				ALBAÑILERIA.C
Σ	15.75		2.0475	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 02

DIRECCION Y				
MURO	LONGITUDES Y ESPESOR EFECTIVO DE MURO		AREA DE MUROS PORTANTES: LT(M2)	MATERIAL
	0.13	0.23		
1Y	3.65		0.4745	ALBAÑILERIA.C
2Y	3.5		0.455	ALBAÑILERIA.C
3Y	3.5		0.455	ALBAÑILERIA.C
4Y	2.47		0.3211	ALBAÑILERIA.C
5Y	2.5		0.325	ALBAÑILERIA.C
6Y	2		0.26	ALBAÑILERIA.C
7Y	3.5		0.455	ALBAÑILERIA.C
8Y	3.5		0.455	ALBAÑILERIA.C
9Y	3.65		0.4745	ALBAÑILERIA.C
	28.27		3.6751	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 03

L Muro	Muro	t (m)	Área Tributaria (m2)
3.15	1x	0.13	1.78
3.15	2x	0.13	6.647
3.15	3x	0.13	12.87
3.15	4x	0.13	9.77
3.15	5x	0.13	7.32

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 04

Peso Propio Muros (kg)	Peso e= 0.17 Aligerados (kg)	Peso Acabados de Aligerado(kg)	Total Carga Muerta "Pd"(kg)
1769.0	498.4	178	2445.4
1769.0	1861.2	664.7	4294.9
1769.0	3603.6	1287	6659.6
1769.0	2735.6	977	5481.6
1769.0	2049.6	732	4550.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 05

Total Carga Viva "PL"(kg)	Pd+PL (kg)
178	2623.4
664.7	4959.6
1287	7946.6
977	6458.6
732	5282.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 06

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm2)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm2)
0.64	9.38	9.75
1.21	9.38	9.75
1.94	9.38	9.75
1.58	9.38	9.75
1.29	9.38	9.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 07

L Muro	Muro	t (m)	Área Tributaria (m2)
3.65	1y	0.13	3.76
7	2y-3y	0.13	14.28
2.47	4y	0.13	5.57
2.5	5y	0.13	7.92
2	6y	0.13	0.86
3.5	7y	0.13	2.74
3.5	8y	0.13	2.74
3.65	9y	0.13	3.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 08

Peso Propio Muros (kg)	Peso e= 0.17 Aligerados (kg)	Peso Acabados de Aligerado(kg)	Total Carga Muerta "Pd"(kg)
2049.8	1052.8	376	3478.6
3931.2	3998.4	1428	9357.6
1387.2	1559.6	557	3503.8
1404.0	2217.6	792	4413.6
1123.2	240.8	86	1450.0
1965.6	767.2	274	3006.8
1965.6	767.2	274	3006.8
2049.8	1050.0	375	3474.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 09

Total Carga Viva "PL" (kg)	Pd+PL (kg)
376	3854.6
1428	10785.6
557	4060.8
792	5205.6
86	1536.0
274	3280.8
274	3280.8
375	3849.8

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm ²)
0.81	9.38	9.75
1.19	9.38	9.75
1.26	9.38	9.75
1.60	9.38	9.75
0.59	9.38	9.75
0.72	9.38	9.75
0.72	9.38	9.75
0.81	9.38	9.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11

DIRECCION X				
MURO	LONGITUDES Y ESPESOR EFECTIVO DE MURO		AREA DE MUROS PORTANTES: LT(M2)	MATERIAL
	0.13	0.23		
1X	3.15		0.4095	ALBAÑILERIA.C
2X		3.15	0.7245	ALBAÑILERIA.C
3X		1.4	0.322	ALBAÑILERIA.C
4X		3	0.69	ALBAÑILERIA.C
5X		3	0.69	ALBAÑILERIA.C
6X		3	0.69	ALBAÑILERIA.C
7X		3	0.69	ALBAÑILERIA.C
				ALBAÑILERIA.C
				ALBAÑILERIA.C
Σ	3.15	16.55	4.216	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12

DIRECCION Y				
MURO	LONGITUDES Y ESPESOR EFECTIVO DE MURO		AREA DE MUROS PORTANTES: LT(M2)	MATERIAL
	0.13	0.23		
1Y	2.9		0.377	ALBAÑILERIA.C
2Y	3		0.39	ALBAÑILERIA.C
3Y	3		0.39	ALBAÑILERIA.C
4Y	3		0.39	ALBAÑILERIA.C
5Y	3.1		0.403	ALBAÑILERIA.C
6Y	2.04		0.2652	ALBAÑILERIA.C
7Y	2.14		0.2782	ALBAÑILERIA.C
8Y	2.9		0.377	ALBAÑILERIA.C
9Y	12.1		1.573	ALBAÑILERIA.C
	34.18		4.4434	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13

L Muro	Muro	t (m)	Área Tributaria (m2)
3.15	1x	0.13	6.84
3.15	2x	0.23	8.99
1.4	3x	0.23	14.23
3	4x	0.23	13.86
3	5x	0.23	13.97
3	6x	0.23	12.02
3	7x	0.23	10.61

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14

Peso Propio Muros (kg)	Peso e= 0.17 Aligerados (kg)	Peso Acabados de Aligerado(kg)	Total Carga Muerta "Pd"(kg)
3832.9	3830.4	1368	9031.3
6781.3	5034.4	1798	13613.7
3013.9	7968.8	2846	13828.7
6458.4	7761.6	2772	16992.0
6458.4	7823.2	2794	17075.6
6458.4	6731.2	2404	15593.6
6458.4	5941.6	2122	14522.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15

Total Carga Viva "PL"(kg)	Pd+PL (kg)
2052	1108.3
2697	16310.7
4269	18097.7
4158	21150.0
4191	21266.6
3606	19199.6
3183	17705.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm ²)
2.71	8.76	9.75
2.25	11.64	9.75
5.62	11.64	9.75
3.07	11.64	9.75
3.08	11.64	9.75
2.78	11.64	9.75
2.57	11.64	9.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17

L Muro	Muro	t (m)	Área Tributaria (m ²)
2.9	1y	0.13	8.9
3	2y	0.13	6.64
3	3y	0.13	6.64
3	4y	0.13	6.64
3.1	5y	0.13	7.11
2.04	6y	0.13	10.24
2.14	7y	0.13	9.6
2.9	8y	0.13	6.64
12.1	9y	0.13	27.01

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18

Peso Propio Muros (kg)	Peso e= 0.17 Aligerados (kg)	Peso Acabados de Aligerado(kg)	Total Carga Muerta "Pd"(kg)
3528.7	4984.0	1780	10292.7
3650.4	3718.4	1328	8696.8
3650.4	3718.4	1328	8696.8
3650.4	3718.4	1328	8696.8
3772.1	3981.6	1422	9175.7
2482.3	5734.4	2048	10264.7
2604.0	5776.0	1920	9900.0
3528.7	3718.4	1328	8575.1
14723.3	15125.6	5402	35250.9

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19

Total Carga Viva "PL"(kg)	Pd+PL (kg)
2670	12962.7
1992	10688.8
1992	10688.8
1992	10688.8
2133	11308.7
3072	13336.7
2880	12780.0
1992	10567.1
8103	43353.9

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20

Esfuerzo Axial Actuante(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Admisible(kg/cm ²)	Esfuerzo Axial Máximo(kg/cm ²)
3.44	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.74	8.76	9.75
2.81	8.76	9.75
5.03	8.76	9.75
4.59	8.76	9.75
2.80	8.76	9.75
2.76	8.76	9.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21

PERIODOS "Tp" Y "TL"				
	PERFIL DEL SUELO			
	S0	S1	S2	S3
Tp(S)	0.3	0.4	0.6	1
TL(S)	3	2.5	2	1.6

Fuente: Norma E-030

Tabla N° 22

T(s)	C	ZUCS/R
0	2.5000	0.3938
0.1	2.5000	0.3938
0.2	2.5000	0.3938
0.3	2.5000	0.3938
0.4	2.5000	0.3938
0.5	2.5000	0.3938
0.6	2.5000	0.3938
0.7	2.1429	0.3375
0.8	1.8750	0.2953
0.9	1.6667	0.2625
1	1.5000	0.2363
1.2	1.2500	0.1969
1.5	1.0000	0.1575
1.7	0.8824	0.1390
2	0.7500	0.1181
2.5	0.4800	0.0756
3	0.3333	0.0525
3.5	0.2449	0.0386
4	0.1875	0.0295
5	0.1200	0.0189
8	0.0469	0.0074
11	0.0248	0.0039
15	0.0133	0.0021

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE UBICACIÓN Y LOTIZACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: Las viviendas del Asentamiento Humano Señor de los Milagros, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“Evaluación de las viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote - 2019”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

CONSTANCIA DE VALIDACION

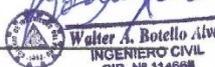
Yo, Walter Alfredo Botello Alva, titular
 del DNI N° 32961822, de profesión ING. CIVIL
 ejerciendo actualmente como Supervisor de Obra en la
 Institución Municipalidad Provincial de Satipo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: La Universidad César Vallejo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				/
Amplitud de conocimiento			/	
Redacción de ítems		/		
Claridad y precisión			/	
pertinencia			/	

En Nuevo Chimbote, a los 14 días del mes de Noviembre del 2017



 Walter A. Botello Alva
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 114668
 Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

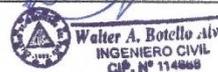
PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
1	Datos generales de la vivienda	B	
2	Área	B	
3	Antigüedad	B	
4	Nº de pisos	B	
5	Área construida	B	
6	Área techada	B	
7	Características de la vivienda	B	
8	Patologías	B	
9	Tipo físico	B	
10	Tipo mecánico	B	
11	Tipo químico	B	
12			
13			
14			
15			

Evaluated por:

Nombre y Apellido: Walter Alfredo Botello Alva

DNI: 32961822

Firma: 



CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Alba Santa Cruz Bella Flor titular
 del DNI N° 72740575, de profesión Ingeniera Civil
 ejerciendo actualmente como La Maestría Asistente en la
 Institución Gobierno Regional de Lima

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Guía de observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: La Universidad César Vallejo

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de conocimiento		/		
Redacción de ítems			/	
Claridad y precisión			/	
pertinencia		/		

En Nuevo Chimbote, a los 30 días del mes de Noviembre del 2017


ALBA SANTA CRUZ BELLA FLOR
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 295393

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

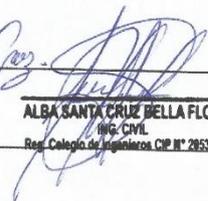
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
1	Datos generales de la vivienda	B	
2	Área	B	
3	Antigüedad	B	
4	Nº de pisos	B	
5	Área construida	B	
6	Área techada	B	
7	Características de la vivienda	B	
8	Patologías	B	
9	Tipo físico	B	
10	Tipo mecánico	E	
11	Tipo químico	E	
12			
13			
14			
15			

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Bella Flor Alba Santa Cruz

DNI: 72740575

Firma: 
ALBA SANTA CRUZ BELLA FLOR
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 285383

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, POL RAIN AGUILAR OLGUIN, titular del DNI N° 32739745, de profesión INGENIERO CIVIL ejerciendo actualmente como INGENIERO CONSULTOR en la Institución INDUCONS E.I.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Guía de observación), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: UNIVERSIDAD CESDA VALLEJO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de conocimiento			/	
Redacción de ítems			/	
Claridad y precisión			/	
pertinencia			/	

En Nuevo Chimbote, a los 29 días del mes de NOVIEMBRE del 2017


INDUCONS E.I.R.L.
Ing. Pol Rain Aguilar Olguin

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Datos generales de la vivienda	B	
2	Área	B	
3	Antigüedad	B	
4	N° de pisos	B	
5	Área construida	B	
6	Área techada	B	
7	Características de la vivienda	B	
8	Patologías	B	
9	Tipo físico	B	
10	Tipo mecánico	B	
11	Tipo químico	B	
12			
13			
14			
15			

Evaluado por:

Nombre y Apellido: POL RAIN AGUIAR OLGUIN

DNI: 32739745

Firma:

 **INDIPOSE E.I.R.L.**
Instituto de Instrumentación
Pol Rain Aguilar Olguin

FICHAS LLENADAS

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Lupe Amalia Contreras Valderrama

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 6

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Mirian Leidy Becerra Chang

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** H **LOTE:** 26

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 112.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:** No ✓ Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Carlos Miguel Polo Alza

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 23

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA :

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 142.5 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Santos Ignacio Contreras Blas

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** F **LOTE:** 28

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 90 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Amparo Gonzales Miñope

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** M **LOTE:** 4

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 112.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Violeta Milla Aguilar

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** L **LOTE:** 13

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 105 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Gregoria Ávila Domínguez

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** J **LOTE:** 17

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Jorge Luis Oliva Aguilar

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** K **LOTE:** 3

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	✓
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si no ✓
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Meléndez Coral Antonina Elsa

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** I **LOTE:** 7

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	✓

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 120 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si no✓
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si no✓

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si no✓
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si no✓
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Luisa Segura Vásquez

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** I **LOTE:** 3

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 **AREA** : 157.5 m^2

1.3.2 **ANTIGÜEDAD (años)** :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 **Nº PISOS** : 2

1.3.4 **AREA CONSTRUIDA** : 157.5 m^2

1.3.5 **AREA TECHADA** : 142.5 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Rubén Rodríguez Villacorta

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** I **LOTE:** 9

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 127.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si no✓
Grietas y fisuras muros : si no✓

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Cynthia Haydee Uyeki Hidalgo

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** L **LOTE:** 19

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	✓

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 157.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si no✓
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si no✓

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Elsa Valderrama Polo

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** H **LOTE:** 21

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	✓
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 67.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Matilde Arqueros Alfaro

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 16

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 2

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 75 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Leonardo Pardo Silva

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** G **LOTE:** 18

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Elizabeth Giuliana de Zaudenh

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** G **LOTE:** 26

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 2

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 120 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si no✓
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Antonio Acosta Chozo

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 20

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	✓

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar	:	si	no✓
Humedad Accidental	:	si ✓	no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas	:	si	no✓
Grietas y fisuras en vigas	:	si	no✓
Grietas y fisuras en losa	:	si	no✓
Grietas y fisuras muros	:	si	no✓

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia	:	si ✓	no
Criptoflorescencia	:	si	no✓
Oxidación y exposición de acero	:	si	no✓

MUROS

Eflorescencia	:	si ✓	no
Criptoflorescencia	:	si	no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Domínguez Calderos Cruz

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** F **LOTE:** 32

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 120 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si no✓
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Jorge Vásquez Morales

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** N **LOTE:** 4

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 82.5 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si no✓
 Grietas y fisuras muros : si no✓

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si no✓
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Sheyla Seclen Vera

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** N **LOTE:** 9

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	✓
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 97.5 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Nidia Morales Cárdenas

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** M **LOTE:** 2

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 90 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	✓
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si no ✓
 Criptoflorescencia : si no ✓
 Oxidación y exposición de acero : si no ✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Patrocinio José Loyola Pucutay

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** F **LOTE:** 18

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	✓
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 105 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 **PROPIETARIO:** Hellen Yurico Mena Panico

1.2 **DIRECCIÓN:** AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** F **LOTE:** 21

1.3 **DATOS DE VIVIENDA:**

1.3.1 AREA : 157.5 m²

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 2

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m²

1.3.5 AREA TECHADA : 135 m²

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 **TIPO DE CONSTRUCCIÓN:**

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 **LA VIVIENDA TIENE PLANOS:**

No ✓

Si

2.3 **LOS PLANOS SE DISEÑARON:**

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Amalia Moran de Guerrero

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 10

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 86.1 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS: No ✓ Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si no✓
 Criptoflorescencia : si no✓
 Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si no✓
 Criptoflorescencia : si no✓

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Héctor Rodríguez Chuquino

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** E **LOTE:** 9

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	
20 a 40	AÑOS	✓
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 127.5 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no
Oxidación y exposición de acero : si no✓

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
Criptoflorescencia : si ✓ no

GUIA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

GUIA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la elaboración de la tesis titulada: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”

ASESOR: Mg. Atilio Rubén López Carranza

TESISTA: Marvin Herry López Contreras

I. DATOS GENERALES DE LA VIVIENDA

1.1 PROPIETARIO: Blanca Valverde Arcilla

1.2 DIRECCIÓN: AA. HH Señor de los milagros **MANZANA:** L **LOTE:** 17

1.3 DATOS DE VIVIENDA:

1.3.1 AREA : 157.5 m^2

1.3.2 ANTIGÜEDAD (años) :

más de 40	AÑOS	✓
20 a 40	AÑOS	
5 a 19	AÑOS	
menos de 5	AÑOS	

1.3.3 N° PISOS : 1

1.3.4 AREA CONSTRUIDA : 157.5 m^2

1.3.5 AREA TECHADA : 120 m^2

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

2.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Albañilería Confinada ✓

Aporticada

Mixta

2.2 LA VIVIENDA TIENE PLANOS:

No ✓

Si

2.3 LOS PLANOS SE DISEÑARON:

Antes de la construcción

Después de la construcción ✓

2.4 ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION Y SUPERVISIÓN:

Propietario Albañil

Ing. Civil

Maestro de obra ✓

III. PATOLOGÍAS:

3.1 TIPO FÍSICO:

Humedad Capilar : si ✓ no
 Humedad Accidental : si ✓ no

3.2 TIPO MECÁNICO:

Grietas y fisuras en columnas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en vigas : si ✓ no
 Grietas y fisuras en losa : si ✓ no
 Grietas y fisuras muros : si ✓ no

COLUMNAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

MUROS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

VIGAS	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

LOSA	
Aceptable (≤ 0.4 mm)	
Inaceptables (≥ 0.5 mm)	✓

3.3 TIPO QUÍMICO:

COLUMNAS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no
 Oxidación y exposición de acero : si ✓ no

MUROS

Eflorescencia : si ✓ no
 Criptoflorescencia : si ✓ no

PANEL
FOTOGRAFÍCO



Como podemos observar en la imagen en Jirón Bolívar, una vivienda informal Autoconstruida por los propietarios ya sea por falta de recursos económicos o fue hecha sin tener en cuenta los criterios de construcción formal, que es contar con un profesional especialista.



Vista del Campo Deportivo señor de los milagros, donde se puede observar la parte del fondo las viviendas Autoconstruidas.



Vista del Pasaje Salaverry en el AA.HH. Señor de los Milagros.



Cruce de la Avenida Iquitos y la Avenida Enrique Meiggs



Corroborando el número de viviendas en el AA.HH. Señor de los Milagros.



Verificando las viviendas excluidas e incluidas para toma de la población y hallar la muestra en el AA.HH. Señor de los Milagros.

NORMA E-070

5.3. LIMITACIONES EN SU APLICACIÓN

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la Tabla 2. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sísmorresistente.

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal*	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

5.4. PRUEBAS

a) **Muestreo.** El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.

b) **Resistencia a la Compresión.** Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería (f_c) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra.

c) **Variación Dimensional.** Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604.

d) **Alabeo.** Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.

e) **Absorción.** Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613.

5.5. ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD

a) Si la muestra presentase más de 20% de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.

b) La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase, tendrá una absorción no mayor que 12% de absorción. La absorción del bloque de concreto NP, no será mayor que 15%.

c) El espesor mínimo de las caras laterales correspondientes a la superficie de asentado será 25 mm para el Bloque clase P y 12 mm para el Bloque clase NP.

d) La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.

e) La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.

f) La unidad de albañilería no tendrá resquebraaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.

g) La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

Artículo 6.- MORTERO

6.1. **DEFINICIÓN.** El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se

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.

6.2. COMPONENTES

a) Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

- Cemento Portland tipo I y II, NTP 334.009
- Cemento Adicionado IP, NTP 334.830
- Una mezcla de cemento Portland o cemento adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la NTP 339.002.

b) El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3. Se aceptarán otras granulometrias siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

●No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.

●El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.

●El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.

●No deberá emplearse arena de mar.

c) El agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica.

6.3. **CLASIFICACIÓN PARA FINES ESTRUCTURALES.** Los morteros se clasifican en: tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y NP, utilizado en los muros no portantes (ver la Tabla 4).

6.4. **PROPORCIONES.** Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la Tabla 4.

TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

a) Se podrán emplear otras composiciones de morteros, morteros con cementos de albañilería, o morteros industriales (embolsado o pre-mezclado), siempre y cuando los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5) proporcionen resistencias iguales o mayores a las especificadas en los planos y se asegure la durabilidad de la albañilería.

b) De no contar con cal hidratada normalizada, especificada en el Artículo 6 (6.2ª), se podrá utilizar mortero sin cal respetando las proporciones cemento-arena indicadas en la Tabla 4.

Artículo 7.- CONCRETO LÍQUIDO O GROUT

7.1. **DEFINICIÓN.** El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuyan la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo. El concreto líquido o grout se emplea para

como en los elementos de concreto armado, deberá garantizar la ocupación total del espacio y la ausencia de cangrejeras. No se permitirá el vibrado de las varillas de refuerzo.

10.10. Las vigas peraltadas serán vaciadas de una sola vez en conjunto con la losa de techo.

10.11. Las instalaciones se colocarán de acuerdo a lo indicado en los Artículos 2 (2.6 y 2.7).

Artículo 11.- ALBAÑILERIA CONFINADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

11.1. Se utilizará unidades de albañilería de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

11.2. La conexión columna-albañilería podrá ser dentada o a ras:

a) En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento.

b) En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse «chicotes» o «mechas» de anclaje (salvo que exista refuerzo horizontal continuo) compuestos por varillas de 6 mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90° de 10 cm; la cuantía a utilizar será 0,001 (ver el Artículo 2 (2.8)).

11.3. El refuerzo horizontal, cuando sea requerido, será continuo y anclará en las columnas de confinamiento 12,5 cm con gancho vertical a 90° de 10 cm.

11.4. Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser cerrados a 135°, pudiéndose emplear estribos con ¾ de vuelta adicional, atando sus extremos con el refuerzo vertical, o también, zunchos que empiecen y terminen con gancho estándar a 180° doblado en el refuerzo vertical.

11.5. Los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. No se permitirá el traslape del refuerzo vertical en el primer entrepiso, tampoco en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas.

11.6. El concreto deberá tener una resistencia a compresión (f_c) mayor o igual a 17,15 MPa (175 kg/cm²). La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm (½ pulgada).

11.7. El concreto de las columnas de confinamiento se vaciará posteriormente a la construcción del muro de albañilería; este concreto empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento.

11.8. Las juntas de construcción entre elementos de concreto serán rugosas, humedecidas y libre de partículas sueltas.

11.9. La parte recta de la longitud de anclaje del refuerzo vertical deberá penetrar al interior de la viga solera o cimentación; no se permitirá montar su doblez directamente sobre la última hilada del muro.

11.10. El recubrimiento mínimo de la armadura (medido al estribo) será 2 cm cuando los muros son tarrajeados y 3 cm cuando son caravista.

Artículo 12.- ALBAÑILERIA ARMADA

Aparte de los requisitos especificados en el Artículo 10, se deberá cumplir lo siguiente:

12.1. Los empalmes del refuerzo vertical podrán ser por traslape, por soldadura o por medios mecánicos.

a) Los empalmes por traslape serán de 60 veces el diámetro de la barra.

b) Los empalmes por soldadura sólo se permitirán en barras de acero ASTM A706 (soldables), en este caso la soldadura seguirá las especificaciones dadas por AWS.

c) Los empalmes por medios mecánicos se harán con dispositivos que hayan demostrado mediante ensayos que la resistencia a tracción del empalme es por lo menos 125% de la resistencia de la barra.

d) En muros cuyo diseño contemple la formación de rótulas plásticas, las barras verticales deben ser preferentemente continuas en el primer piso empalmándose recién en el segundo piso (*). Cuando no sea posible evitar el empalme, éste podrá hacerse por soldadura, por medios mecánicos o por traslape; en el último caso, la longitud de empalme será de 60 veces el diámetro de la barra y 90 veces el diámetro de la barra en forma alternada.

(*). Una técnica que permite facilitar la construcción empleando refuerzo vertical continuo en el primer piso, consiste en utilizar unidades de albañilería recortadas en forma de H, con lo cual además, las juntas verticales quedan completamente llenas con grout.

12.2. El refuerzo horizontal debe ser continuo y anclado en los extremos con doblez vertical de 10 cm en la celda extrema.

12.3. Las varillas verticales deberán penetrar, sin doblarlas, en el interior de los alvéolos de las unidades correspondientes.

12.4. Para asegurar buena adhesión entre el concreto líquido y el concreto de asiento de la primera hilada, las celdas deben quedar totalmente libres de polvo o restos de mortero proveniente del proceso de asentado; para el efecto los bloques de la primera hilada tendrán ventanas de limpieza. Para el caso de muros totalmente llenos, las ventanas se abrirán en todas las celdas de la primera hilada; en el caso de muros parcialmente rellenos, las ventanas se abrirán solo en las celdas que alojen refuerzo vertical. En el interior de estas ventanas se colocará algún elemento no absorbente que permita la limpieza final.

12.5. Para el caso de la albañilería parcialmente rellena, los bloques vacíos correspondientes a la última hilada serán taponados a media altura antes de asentarlos, de tal manera que por la parte vacía del alvéolo penetre el concreto de la viga solera o de la losa del techo formando llaves de corte que permitan transferir las fuerzas sísmicas desde la losa hacia los muros. En estos muros, el refuerzo horizontal no atravesará los alvéolos vacíos, sino que se colocará en el mortero correspondiente a las juntas horizontales.

12.6. Para el caso de unidades apilables no son necesarias las ventanas de limpieza; la limpieza de la superficie de asiento se realizará antes de asentar la primera hilada.

12.7. Antes de encofrar las ventanas de limpieza, los alvéolos se limpiarán preferentemente con aire comprimido y las celdas serán humedecidas interiormente regándolas con agua, evitando que esta quede empozada en la base del muro.

12.8. El concreto líquido o grout se vaciará en dos etapas. En la primera etapa se vaciará hasta alcanzar una altura igual a la mitad del entrepiso, compactándolo en diversas capas, transcurrido 5 minutos desde la compactación de la última capa, la mezcla será recompactada. Transcurrida media hora, se vaciará la segunda mitad del entrepiso, compactándolo hasta que su borde superior esté por debajo de la mitad de la altura correspondiente a la última hilada, de manera que el concreto de la losa del techo, o de la viga solera, forme llaves de corte con el muro. Esta segunda mitad también se deberá recompactar. Debe evitarse el vibrado de las armaduras para no destruir la adherencia con el grout de relleno.

12.9. Los alvéolos de la unidad de albañilería tendrán un diámetro o dimensión mínima igual a 5 cm por cada barra vertical que contengan, o 4 veces el mayor diámetro de la barra por el número de barras alojadas en el alvéolo, lo que sea mayor.

12.10. El espesor del grout que rodea las armaduras será 1½ veces el diámetro de la barra y no deberá ser menor de 1 cm a fin de proporcionarle un recubrimiento adecuado a la barra.

12.11. En el caso que se utilice planchas perforadas de acero estructural en los talones libres del muro, primero se colocarán las planchas sobre una capa delgada de mortero presionándolas de manera que el mortero penetre por los orificios de la plancha; posteriormente, se aplicará la siguiente capa de mortero sobre la cual se asentará la unidad inmediata superior. Para el caso de albañilería con unidades apilables las planchas se colocarán adheridas con apóxico a la superficie inferior de la unidad.

12.12. En el caso que se utilice como refuerzo horizontal una malla electrosoldada con forma de escalerilla,

el espaciamiento de los escalones deberá estar modulado de manera que coincidan con la junta vertical o con la pared transversal intermedia del bloque, de manera que siempre queden protegidas por mortero. Las escalerillas podrán usarse como confinamiento del muro sólo cuando el espaciamiento de los escalones coincidan con la mitad de la longitud nominal de la unidad.

**CAPÍTULO 5
RESISTENCIA DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA**

Artículo 13.- ESPECIFICACIONES GENERALES

13.1. La resistencia de la albañilería a compresión axial (f_m) y a corte (v_m) se determinará de manera empírica (recurriendo a tablas o registros históricos de resistencia de las unidades) o mediante ensayos de prismas, de acuerdo a la importancia de la edificación y a la zona sísmica donde se encuentre, según se indica en la Tabla 7.

**TABLA 7
MÉTODOS PARA DETERMINAR f_m y v_m**

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
(f_m)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
(v_m)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.

B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621

13.2. Cuando se construyan conjuntos de edificios, la resistencia de la albañilería f_m y v_m deberá comprobar-

se mediante ensayos de laboratorio previos a la obra y durante la obra. Los ensayos previos a la obra se harán sobre cinco especímenes. Durante la construcción la resistencia será comprobada mediante ensayos con los criterios siguientes:

- a) Cuando se construyan conjuntos de hasta dos pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v_m con tres muretes por cada 1000 m² de área techada.
- b) Cuando se construyan conjuntos de tres o más pisos en las zonas sísmicas 3 y 2, f_m será verificado con ensayos de tres pilas por cada 500 m² de área techada y v_m con tres muretes por cada 500 m² de área techada.

13.3. Los prismas serán elaborados en obra, utilizando el mismo contenido de humedad de las unidades de albañilería, la misma consistencia del mortero, el mismo espesor de juntas y la misma calidad de la mano de obra que se empleará en la construcción definitiva.

13.4. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares que irán llenas con concreto líquido, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes se llenarán con concreto líquido. Cuando se trate de albañilería con unidades alveolares sin relleno, los alvéolos de las unidades de los prismas y muretes quedarán vacíos.

13.5. Los prismas tendrán un refrentado de cemento-yeso con un espesor que permita corregir la irregularidad superficial de la albañilería.

13.6. Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días. Los prismas podrán ensayarse a menor edad que la nominal de 28 días pero no menor de 14 días; en este caso, la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores mostrados en la Tabla 8.

**TABLA 8
INCREMENTO DE f_m y v_m POR EDAD**

	Edad	
	14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15 1,05
	Bloques de concreto	1,25 1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10 1,00

13.7. La resistencia característica f_m en pilas y v_m en muretes (ver Artículo 13 (13.2)) se obtendrá como el valor promedio de la muestra ensayada menos una vez la desviación estándar.

13.8. El valor de v_m para diseño no será mayor de

$$0,319 \frac{f_m \text{ MPa} \left(\frac{f_m \text{ Kg cm}}{l^2} \right)}{\sqrt{f_m}}$$

13.9. En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en la Tabla 9, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1: 1/2 : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos.

TABLA 9 ()
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm²)**

Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_m	PILAS f_m	MURETES v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

(*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

(**) El valor f_m se proporciona sobre área bruta en unidades vacías (sin grout), mientras que las celdas de las pilas y muretes están totalmente rellenas con grout de $f_c = 43,72 \text{ MPa} (140 \text{ kg/cm}^2)$.

El valor

f_m ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la Tabla 10.

**TABLA 10
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f_m POR ESBELTEZ**

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

**CAPÍTULO 6
ESTRUCTURACIÓN**

Las especificaciones de este Capítulo se aplicarán tanto a la albañilería confinada como a la albañilería armada.

Artículo 14.- ESTRUCTURA CON DIAFRAGMA RÍGIDO

14.1. Debe preferirse edificaciones con diafragma rígido y continuo, es decir, edificaciones en las que las losas de piso, el techo y la cimentación, actúen como elementos que integran a los muros portantes y compatibilicen sus desplazamientos laterales.

14.2. Podrá considerarse que el diafragma es rígido cuando la relación entre sus lados no excede de 4. Se deberá considerar y evaluar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y discontinuidades en la losa.

14.3. 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.

14.4. Los diafragmas deben distribuir la carga de gravedad sobre todos los muros que componen a la edificación, con los objetivos principales de incrementarles su ductilidad y su resistencia al corte, en consecuencia, es recomendable el uso de losas macizas o aligeradas armadas 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 (19.1.b).

14.5. Los diafragmas formados por elementos prefabricados deben tener conexiones que permitan conformar, de manera permanente, un sistema rígido que cumpla las funciones indicadas en los Artículos 14 (14.1 y 14.2).

14.6. La cimentación debe constituir 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.

Artículo 15.- CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El sistema estructural de las edificaciones de albañilería estará compuesto por muros dúctiles dispuestos en las direcciones principales del edificio, integrados por los diafragmas especificados en el Artículo 14 y arriostrados según se indica en el Artículo 18.

La configuración de los edificios con diafragma rígido debe tender a lograr:

15.1. Plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples.

15.2. Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, de manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión especificadas en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente.

15.3. Proporciones entre las dimensiones mayor y menor, que en planta estén comprendidas entre 1 a 4, y en elevación sea menor que 4.

15.4. Regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.

15.5. Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros para satisfacer los requisitos del Artículo 19 (19.2b), se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

15.6. Vigas dinteles preferentemente peraltadas (hasta 60 cm) para el caso en que el edificio se encuentre estructurado por muros confinados, y con un peralte igual al espesor de la losa del piso para el caso en que el edificio esté estructurado por muros armados (*).

(* Este acápite está relacionado con el método de diseño que se propone en el Capítulo 9, donde para los muros confinados se acepta la falla por corte, mientras que en los muros armados se busca la falla por flexión.

15.7. Cercos y alféizares de ventanas aislados de la estructura principal, debiéndoseles diseñar ante acciones perpendiculares a su plano, según se indica en el Capítulo 10.

Artículo 16.- OTRAS CONFIGURACIONES

Si el edificio no cumple con lo estipulado en el Artículo 15, se deberá contemplar lo siguiente:

16.1. Las edificaciones sin diafragmas rígidos horizontales deben limitarse a un piso; asimismo, es aceptable obviar el diafragma en el último nivel de las edificaciones de varios pisos. Para ambos casos, los muros trabajarán fundamentalmente a fuerzas laterales perpendiculares al plano, y deberán arriostrarse transversalmente con columnas de amarre o muros ortogonales y mediante vigas soleras continuas.

16.2. De existir reducciones importantes en planta, u otras irregularidades en el edificio, deberá efectuarse el análisis dinámico especificado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

16.3. De no aislarse adecuadamente los alféizares y tabiques de la estructura principal, se deberán contemplar sus efectos en el análisis y en el diseño estructural.

Artículo 17.- MUROS PORTANTES

Los muros portantes deberán tener:

- Una sección transversal preferentemente simétrica.
- Continuidad vertical hasta la cimentación.
- Una longitud mayor ó igual a 1,20 m para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.

d) Longitudes preferentemente uniformes en cada dirección.

e) Juntas de control para evitar movimientos relativos debidos a contracciones, dilataciones y asentamientos diferenciales en los siguientes sitios:

- En cambios de espesor en la longitud del muro, para el caso de Albañilería Armada
- En donde haya juntas de control en la cimentación, en las losas y techos.
- En alféizar de ventanas o cambios de sección apreciable en un mismo piso.

f) La distancia máxima entre juntas de control es de 8 m, en el caso de muros con unidades de concreto y de 25 m en el caso de muros con unidades de arcilla.

g) Arriostre según se especifica en el Artículo 18

Artículo 18.- ARRIOSTRES

18.1. Los muros portantes y no portantes, de albañilería simple o albañilería confinada, serán arriostrados por elementos verticales u horizontales tales como muros transversales, columnas, soleras y diafragmas rígidos de piso.

18.2. Los arriostres se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerando a éste como si fuese una losa sujeta a fuerzas perpendiculares a su plano (Capítulo 10).

18.3. Un muro se considerará arriostrado cuando:

- El amarre o anclaje entre el muro y sus arriostres garantice la adecuada transferencia de esfuerzos.
- Los arriostres tengan la suficiente resistencia y estabilidad que permita transmitir las fuerzas actuantes a los elementos estructurales adyacentes o al suelo.
- Al emplearse los techos para su estabilidad lateral, se tomen precauciones para que las fuerzas laterales que actúan en estos techos sean transferidas al suelo.
- El muro de albañilería armada esté diseñado para resistir las fuerzas normales a su plano.

CAPÍTULO 7

REQUISITOS ESTRUCTURALES MÍNIMOS

Artículo 19.- REQUISITOS GENERALES

Esta Sección será aplicada tanto a los edificios compuestos por muros de albañilería armada como confinada.

19.1. MURO PORTANTE

a) **Espesor Efectivo «t».** El espesor efectivo (ver Artículo 3 (3.13)) mínimo será:

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{Para las Zonas Sísmicas 2 y 3 (19.1a)}$$

$$t \geq \frac{h}{25} \quad \text{Para la Zona Sísmica 1}$$

Donde «h» es la altura libre entre los elementos de arriostre horizontales o la altura efectiva de pandeo (ver Artículo 3 (3.6)).

b) **Esfuerzo Axial Máximo.** El esfuerzo axial máximo (σ_x) producido por la carga de gravedad máxima de servicio (P_m), incluyendo el 100% de sobrecarga, será inferior a:

$$\sigma_x = \frac{P_m}{L \cdot t} \leq 0,2 f_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f_m \quad (19.1b)$$

Donde «L» es la longitud total del muro (incluyendo el peralte de las columnas para el caso de los muros confinados). De no cumplirse esta expresión habrá que mejorar la calidad de la albañilería (f_m), aumentar el espesor del muro, transformarlo en concreto armado, o ver la manera de reducir la magnitud de la carga axial « P_m » (*).

(* La carga axial actuante en un muro puede reducirse, por ejemplo, utilizando losas de techo macizas o aligeradas armadas en dos direcciones.

c) **Aplastamiento.** Cuando existan cargas de gravedad concentradas que actúen en el plano de la albañilería, el esfuerzo axial de servicio producido por dicha carga no deberá sobrepasar a $0,375 f_m$. En estos casos, para determinar el área de compresión se considerará un ancho efectivo igual al ancho sobre el cual actúa la carga concentrada más dos veces el espesor efectivo del muro medido a cada lado de la carga concentrada.

19.2. ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA

a) **Muros a Reforzar.** En las Zonas Sísmicas 2 y 3 (ver la NTE E.030 Diseño Sismorresistente) se reforzará cualquier muro portante (ver Artículo 17) que lleve el 10% ó más de la fuerza sísmica, y a los muros perimetrales de cierre. En la Zona Sísmica 1 se reforzarán como mínimo los muros perimetrales de cierre.

b) **Densidad Mínima de Muros Reforzados.** La densidad mínima de muros portantes (ver Artículo 17) a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} \geq \frac{\sum L_i Z U S N}{A_p \frac{56}{(19.2b)}}$$

Donde: «Z», «U» y «S» corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

«N» es el número de pisos del edificio;
«L» es la longitud total del muro (incluyendo columnas, si existiesen); y,
«b» es el espesor efectivo del muro

De no cumplirse la expresión (Artículo 19 (19.2b)), podrá cambiarse el espesor de algunos de los muros, o agregarse placas de concreto armado, en cuyo caso, para hacer uso de la fórmula, deberá amplificarse el espesor real de la placa por la relación, donde y son los módulos de elasticidad del concreto y de la albañilería, respectivamente.

Artículo 20.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

Adicionalmente a los requisitos especificados en Artículo 19, deberá cumplirse lo siguiente:

20.1. Se considerará como muro portante confinado, aquél que cumpla las siguientes condiciones:

a) Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

b) Que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales de refuerzo y no mayor que 5 m. De cumplirse esta condición, así como de emplearse el espesor mínimo especificado en el Artículo 19.1.a, la albañilería no necesitará ser diseñada ante acciones sísmicas ortogonales a su plano, excepto cuando exista excentricidad de la carga vertical (ver el Capítulo 10).

c) Que se utilice unidades de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3).

d) Que todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollen plena capacidad a la tracción. Ver NTE E.060 Concreto Armado y Artículo 11 (11.5).

e) Que los elementos de confinamiento funcionen integralmente con la albañilería. Ver Artículo 11 (11.2 y 11.7).

f) Que se utilice en los elementos de confinamiento, concreto con $f_c \geq 17,15MPa$ ($175 kg/cm^2$).

20.2. Se asumirá que el paño de albañilería simple (sin armadura interior) no soporta acciones de punzonamiento causadas por cargas concentradas. Ver Artículo 29 (29.2).

20.3. El espesor mínimo de las columnas y solera será igual al espesor efectivo del muro.

20.4. El peralte mínimo de la viga solera será igual al espesor de la losa de techo.

20.5. El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen las vigas soleras, por la presencia de ductos en la losa del techo o porque el muro llega a un límite de propiedad, el peralte mínimo de la columna de confinamiento respectiva deberá ser suficiente como para permitir el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal existente en la viga solera más el recubrimiento respectivo (ver Artículo 11.10).

20.6. Cuando se utilice refuerzo horizontal en los muros confinados, las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,50 cm y terminarán en gancho a 90°, vertical de 10 cm de longitud.

Artículo 21.- ALBAÑILERÍA ARMADA

Adicionalmente a los requisitos indicados en el Artículo 19, se cumplirá lo siguiente:

21.1. Para dar cumplimiento al requisito en el Artículo 19.2.b, los muros reforzados deberán ser rellenados con grout total o parcialmente en sus alvéolos, de acuerdo a lo especificado en el Artículo 5 (5.3). El concreto líquido debe cumplir con los requisitos de esta Norma, con resistencia a compresión $f_c \geq 13,72MPa$ ($140 kg/cm^2$). Ver el Artículo 7 (7.5) y Artículo 12 (12.6).

21.2. Los muros portantes no comprendidos en el Artículo 21 (21.1) y los muros portantes en edificaciones de la Zona Sísmica 1, así como los tabiques, parapetos, podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena en sus alvéolos. Ver el Artículo 12 (12.5).

21.3. Todos los empalmes y anclajes de la armadura desarrollarán plena capacidad a la tracción. Ver el Artículo 12 (12.1 y 12.2).

21.4. La cimentación será hecha de concreto simple o reforzado, con un peralte tal que permita anclar la parte recta del refuerzo vertical en tracción más el recubrimiento respectivo.

CAPÍTULO 8 ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Artículo 22.- DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma se utilizará las siguientes definiciones:

a) **SISMO SEVERO.** Es aquél proporcionado por la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, empleando un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica $R = 3$.

b) **SISMO MODERADO.** Es aquél que proporciona fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el «sismo severo».

Artículo 23.- CONSIDERACIONES GENERALES

23.1. La Norma establece que el diseño de los muros cubra todo su rango de comportamiento, desde la etapa elástica hasta su probable incursión en el rango inelástico, proveyendo suficiente ductilidad y control de la degradación de resistencia y rigidez. El diseño es por el método de resistencia, con criterios de desempeño. El diseño está orientado, en consecuencia, a proteger a la estructura contra daños ante eventos sísmicos frecuentes (sismo moderado) y a proveer la necesaria resistencia para soportar el sismo severo, conduciendo el tipo de falla y limitando la degradación de resistencia y rigidez con el propósito de limitar el nivel de daños en los muros, de manera que éstos sean económicamente reparables mediante procedimientos sencillos.

23.2. Para los propósitos de esta Norma, se establece los siguientes considerandos:

a) El «sismo moderado» no debe producir la fisuración de ningún muro portante.

b) Los elementos de acoplamiento entre muros deben funcionar como una primera línea de resistencia sísmica, disipando energía antes de que fallen los muros de albañilería, por lo que esos elementos deberán conducirse hacia una falla dúctil por flexión.

c) El límite máximo de la distorsión angular ante la acción del «sismo severo» se fija en 1/200, para permitir que el muro sea reparable pasado el evento sísmico.

d) Los muros deben ser diseñados por capacidad de tal modo que puedan soportar la carga asociada a su incursión inelástica, y que proporcionen al edificio una resistencia a corte mayor o igual que la carga producida por el «sismo severo».

e) Se asume que la forma de falla de los muros confinados ante la acción del «sismo severo» será por corte, independientemente de su esbeltez.

f) La forma de falla de los muros armados es dependiente de su esbeltez. Los procedimientos de diseño indicados en el Artículo 28 tienden a orientar el comportamiento de los muros hacia una falla por flexión, con la formación de rótulas plásticas en su parte baja.

Artículo 24.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL

24.1. El análisis estructural de los edificios de albañilería se realizará por métodos elásticos teniendo en cuenta los efectos causados por las cargas muertas, las cargas vivas y el sismo. La carga gravitacional para cada muro podrá ser obtenida por cualquier método racional.

24.2. La determinación del cortante basal y su distribución en elevación, se hará de acuerdo a lo indicado en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

24.3. El análisis considerará las características del diafragma que forman las losas de techo; se deberá considerar el efecto que sobre la rigidez del diafragma tienen las aberturas y las discontinuidades en la losa.

24.4. El análisis considerará la participación de aquellos muros no portantes que no hayan sido aislados de la estructura principal. Cuando los muros se construyan integralmente con el alféizar, el efecto de éste deberá considerarse en el análisis.

24.5. La distribución de la fuerza cortante en planta se hará teniendo en cuenta las torsiones existentes y reglamentarias. La rigidez de cada muro podrá determinarse suponiéndolo en voladizo cuando no existan vigas de acoplamiento, y se considerará acoplado cuando existan vigas de acoplamiento diseñadas para comportarse dúctilmente.

24.6. Para el cálculo de la rigidez de los muros, se agregará a su sección transversal el 25% de la sección transversal de aquellos muros que concurren ortogonalmente al muro en análisis ó 6 veces su espesor, lo que sea mayor. Cuando un muro transversal concorra a dos muros, su contribución a cada muro no excederá de la mitad de su longitud. La rigidez lateral de un muro confinado deberá evaluarse transformando el concreto de sus columnas de confinamiento en área equivalente de albañilería, multiplicando su espesor real por la relación de módulos de elasticidad E_c/E_m ; el centroide de dicha área equivalente coincidirá con el de la columna de confinamiento.

24.7. El módulo de elasticidad (E_m) y el módulo de corte (G_m) para la albañilería se considerará como sigue:

- Unidades de arcilla: $E_m = 500 f_m^2$
- Unidades Silico-calcáreas: $E_m = 600 f_m^2$
- Unidades de concreto vibrado: $E_m = 700 f_m^2$
- Para todo tipo de unidad de albañilería: $G_m = 0,4 E_m$

Opcionalmente, los valores de « E_m » y « G_m » podrán calcularse experimentalmente según se especifica en el Artículo 13.

24.8. El módulo de elasticidad (E_c) y el módulo de corte (G_c) para el concreto serán los indicados en la NTE E.060 Concreto Armado.

24.9. El módulo de elasticidad para el acero (E_s) se considerará igual a 196 000 MPa (2 000 000 kg/cm²).

Artículo 25.- DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

25.1. Requisitos Generales

a) Todos los elementos de concreto armado del edificio, con excepción de los elementos de confinamiento de los muros de albañilería, serán diseñados por resistencia última, asegurando que su falla sea por un mecanismo de flexión y no de corte.

El diseño se hará para la combinación de fuerzas gravitacionales y las fuerzas debidas al «sismo moderado», utilizando los factores de amplificación de carga y de reducción de resistencia (ϕ) especificados en la NTE E.060 Concreto Armado. La cimentación será dimensionada bajo condiciones de servicio para los esfuerzos admisibles del suelo y se diseñará a rotura.

b) Los elementos de confinamiento serán diseñados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 27 (27.2) de esta Norma.

Artículo 26.- DISEÑO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA

26.1. Requisitos Generales

a) Para el diseño de los muros confinados ante acciones coplanares, podrá suponerse que los muros son de sección rectangular (t, L). Cuando se presenten muros que se intercepten perpendicularmente, se tomará como elemento de refuerzo vertical común a ambos muros (sección transversal de columnas, refuerzos verticales, etc.) en el punto de intersección, al mayor elemento de refuerzo proveniente del diseño independiente de ambos muros.

b) Para el diseño por flexo compresión de los muros armados que tengan continuidad en sus extremos con muros transversales, podrá considerarse la contribución de las alas de acuerdo a lo indicado en 8.3.6. Para el diseño a corte se considerará que la sección es rectangular, despreciando la contribución de los muros transversales.

26.2. Control de Fisuración

a) Esta disposición tiene por propósito evitar que los muros se fisuren ante los sismos moderados, que son los más frecuentes. Para el efecto se considerarán las fuerzas cortantes producidas por el sismo moderado.

b) Para todos los muros de albañilería deberá verificarse que en cada entrepiso se satisfaga la siguiente expresión que controla la ocurrencia de fisuras por corte:

$$V_c \leq 0,55 V_m = \text{Fuerza Cortante Admisible} \quad (26.2)$$

donde: « V_c » es la fuerza cortante producida por el «sismo moderado» en el muro en análisis y « V_m » es la fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería (ver Artículo 26 (26.3)).

26.3. Resistencia al Agrietamiento Diagonal

a) La resistencia al corte (V_m) de los muros de albañilería se calculará en cada entrepiso mediante las siguientes expresiones:

Unidades de Arcilla y de Concreto:

$$V_m = 0,5 v_m' \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

Unidades Silico-calcáreas:

$$V_m = 0,35 v_m' \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0,23 P_g$$

donde:

v_m' = resistencia característica a corte de la albañilería (ver Artículos 13 (13.8 y 13.9)).

P_g = carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida (NTE E.030 Diseño Sismorresistente)

t = espesor efectivo del muro (ver Artículo 3 (3.13))

L = longitud total del muro (incluyendo a las columnas en el caso de muros confinados)

α = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, calculado como:

$$\frac{1}{3} < \alpha = \frac{V_c L}{M_e} < 4 \quad (26.3)$$

donde: « V_c » es la fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico; y,

« M_e » es el momento flector del muro obtenido del análisis elástico.

26.4. Verificación de la resistencia al corte del edificio

a) Con el objeto de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, en cada entrepiso «i» y en cada dirección principal del edificio, se deberá cumplir que la resistencia al corte sea mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo, es decir que:

$$\sum V_{mi} \geq V_{Si} \quad (26.4)$$

b) La sumatoria de resistencias al corte ($\sum V_{mi}$) incluirá sólo el aporte de los muros reforzados (confinados o armados) y el aporte de los muros de concreto armado,

sin considerar en este caso la contribución del refuerzo horizontal.

c) El valor « V_{ei} » corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso «i» del edificio, producida por el «sismo severo».

d) Cumplida la expresión $\sum V_{mi} \geq V_{ei}$ por los muros portantes de carga sísmica, el resto de muros que componen al edificio podrán ser no reforzados para la acción sísmica coplanar.

e) Cuando $\sum V_{mi}$ en cada entrepiso sea mayor o igual a $3 V_{ei}$, se considerará que el edificio se comporta elásticamente. Bajo esa condición, se empleará refuerzo mínimo, capaz de funcionar como arriostres y de soportar las acciones perpendiculares al plano de la albañilería (ver el Capítulo 9). En este paso culminará el diseño de estos edificios ante cargas sísmicas coplanares.

26.5. Diseño para cargas ortogonales al plano del muro

a) El diseño para fuerzas ortogonales al plano del muro se hará de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 9.

26.6. Diseño para fuerzas coplanares de flexo compresión

a) El diseño para fuerzas en el plano del muro se hará de acuerdo al Artículo 27 para muros de albañilería confinada y al artículo 28 para muros de albañilería amada.

Artículo 27.- ALBAÑILERÍA CONFINADA

a) Las previsiones contenidas en este acápite aplican para edificaciones hasta de cinco pisos o 15 m de altura.

b) Para este tipo de edificaciones se ha supuesto que la falla final se produce por fuerza cortante en los entrepisos bajos del edificio. El diseño de los muros debe orientarse a evitar fallas frágiles y a mantener la integración entre el panel de albañilería y los confinamientos verticales, evitando el vaciamiento de la albañilería; para tal efecto el diseño debe comprender:

- la verificación de la necesidad de refuerzo horizontal en el muro;
- la verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores; y,
- el diseño de los confinamientos para la combinación de fuerzas de corte, compresión o tracción y corte fricción.

c) Las fuerzas internas para el diseño de los muros en cada entrepiso «i» serán las del «sismo severo» (V_{ei}, M_{ei}), y se obtendrán amplificando los valores obtenidos del análisis elástico ante el «sismo moderado» (V_{ei}, M_{ei}) por la relación cortante de agrietamiento diagonal (V_{ei}) entre cortante producido por el «sismo moderado» (V_{ei}), ambos en el primer piso. El factor de amplificación no deberá ser menor que dos ni mayor que tres: $2 \leq V_{ei}/V_{ei} \leq 3$.

$$V_{ei} = V_{ei} \frac{V_{mi}}{V_{ei}} \quad M_{ei} = M_{ei} \frac{V_{mi}}{V_{ei}} \quad (27c)$$

27.1. Verificación de la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros

a) Todo muro confinado cuyo cortante bajo sismo severo sea mayor o igual a su resistencia al corte ($V_{ei} \geq V_{mi}$), o que tenga un esfuerzo a compresión axial producido por la carga gravitacional considerando toda la sobrecarga, $P_c = P_m / (L \cdot t)$ mayor o igual que $0,05 f_m$, deberá llevar refuerzo horizontal continuo anclado a las columnas de confinamiento.

b) En los edificios de más de tres pisos, todos los muros portantes del primer nivel serán reforzados horizontalmente.

c) La cuantía del acero de refuerzo horizontal será: $\rho = A_s / (s \cdot t) \geq 0,001$. Las varillas de refuerzo penetrarán en las columnas de confinamiento por lo menos 12,5 cm y terminarán con gancho a 90° vertical de 10 cm de longitud.

27.2. Verificación del agrietamiento diagonal en los entrepisos superiores

a) En cada entrepiso superior al primero, deberá verificarse para cada muro confinado que: $V_{mi} \geq V_{ei}$

De no cumplirse esta condición, el entrepiso «i» también se agrietará y sus confinamientos deberán ser diseñados para soportar « V_{mi} », en forma similar al primer entrepiso.

27.3. Diseño de los elementos de confinamiento de los muros del primer piso y de los muros agrietados de pisos superiores

a) Diseño de las columnas de confinamiento

• Las fuerzas internas en las columnas se obtendrán aplicando las expresiones de la Tabla 11.

COLUMNA	V_c (fuerza cortante)	T (tracción)	C (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c - 4)}$	$V_{m1} \cdot \frac{h}{L} - P_c$	$P_c \frac{V_{m1} \cdot h}{2L}$
Extrema	$1,5 \frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c - 4)}$	$F - P_c$	$P_c - F$

Donde:

$M = M_{ei} - 1/2 V_{m1} \cdot h$ («h» es la altura del primer piso).
 $F = M/L$ = fuerza axial en las columnas extremas producidas por «M».

N_c = número de columnas de confinamiento (en muros de un paño $N - 2$)

L_m = longitud del paño mayor ó 0,5 L, lo que sea mayor (en muros de un paño $L_m = L$)

P_c = es la sumatoria de las cargas gravitacionales siguientes: carga vertical directa sobre la columna de confinamiento; mitad de la carga axial sobre el paño de muro a cada lado de la columna; y, carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria indicada en el Artículo 24 (24.6).

a.1. Determinación de la sección de concreto de la columna de confinamiento

• El área de la sección de las columnas será la mayor de las que proporcione el diseño por compresión o el diseño por corte fricción, pero no menor que 15 veces el espesor de la columna (15 t) en cm².

Diseño por compresión

• El área de la sección de concreto se calculará asumiendo que la columna está arriostrada en su longitud por el panel de albañilería al que confina y por los muros transversales de ser el caso. El área del núcleo (A_n) bordeado por los estribos se obtendrá mediante la expresión:

$$A_n = A_c + \frac{C/A_s f_y}{0,85 \delta f_c} \quad (27.3-a.1)$$

donde:

$\delta = 0,7$ o $0,75$, según se utilice estribos cerrados o zunchos, respectivamente

$\delta = 0,8$, para columnas sin muros transversales

$\delta = 1$, para columnas confinadas por muros transversales

• Para calcular la sección transversal de la columna (A_c), deberá agregarse los recubrimientos (ver Artículo 11 (11.10)) al área del núcleo « A_n »; el resultado no deberá ser menor que el área requerida por corte-fricción « A_c ». Adicionalmente, en los casos que la viga solera se discontinúe, el peralte de la columna deberá ser suficiente como para anclar al refuerzo longitudinal existente en la solera.

Diseño por corte fricción (V_c)

• La sección transversal (A_g) de las columnas de confinamiento se diseñará para soportar la acción de corte fricción, con la expresión siguiente:

$$A_{cs} = \frac{V_c}{0,2f_y \phi} \geq A_c \geq 15t \text{ (cm}^2\text{)} \quad (27.3.3.a.1')$$

donde: $\phi = 0,85$

a.2. Determinación del refuerzo vertical

El refuerzo vertical a colocar en las columnas de confinamiento será capaz de soportar la acción combinada de corte-fricción y tracción; adicionalmente, desarrollará por lo menos una tracción igual a la capacidad resistente a tracción del concreto y como mínimo se colocarán 4 varillas para formar un núcleo confinado. El refuerzo vertical (A_{cs}) será la suma del refuerzo requerido por corte-fricción y el refuerzo requerido por tracción (A_{cs}):

$$A_{cs} = \frac{V_c}{f_y \mu \phi} + A_{cs} = \frac{T}{f_y \phi} \quad (27.3.a.2)$$

$$A_{cs} = A_{cs} + A_{cs} \geq 0,1f_c' A_{cs} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8 \text{mm})$$

donde: El factor de reducción de resistencia es $\phi = 0,85$
 El coeficiente de fricción es: $\mu = 0,8$ para juntas sin tratamiento y $\mu = 1,0$ para juntas en la que se haya eliminado la lechada de cemento y sea intencionalmente rugosa.

a.3. Determinación de los estribos de confinamiento

Los estribos de las columnas de confinamiento podrán ser ya sea estribos cerrados con gancho a 135°, estribos de 1/4 de vuelta o zunchos con ganchos a 180°. En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1,5 d (por debajo o encima de la solera, dintel o sobrecimiento), deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos (s) entre estribos:

$$s_1 = \frac{A_s f_y}{0,3t_w f_c' (A_c / A_s - 1)} \quad s_2 = \frac{A_s f_y}{0,12t_w f_c'} \quad (27.3.a.3)$$

$$s_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad s_4 = 10 \text{ cm}$$

Donde «d» es el peralte de la columna, « t_w » es el espesor del núcleo confinado y « A_s » es la suma de las ramas paralelas del estribo.

El confinamiento mínimo con estribos será [] 6mm, 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm. Adicionalmente se agregará 2 estribos en la unión solera-columna y estribos @ 10 cm en el sobrecimiento.

b) Diseño de las vigas soleras correspondientes al primer nivel

La solera se diseñará a tracción pura para soportar una fuerza igual a T_s :

$$T_s = V_{m1} \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq 0,1f_c' A_{cs} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8 \text{mm}) \quad (27.3.b)$$

donde: $\phi = 0,9$

A_{cs} = área de la sección transversal de la solera

El área de la sección transversal de la solera (A_{cs}) será suficiente para alojar el refuerzo longitudinal (A_s), pudiéndose emplear vigas chatas con un peralte igual al espesor de la losa del techo. En la solera se colocará estribos mínimos: [] 6mm, 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm.

27.4. Diseño de los pisos superiores no agrietados

a. Las columnas extremas de los pisos superiores deberán tener un refuerzo vertical (A_{cs}) capaz de absorber la tracción «T» producida por el momento flector ($M_{ms} = M_{ms} / V_{ms}$) actuante en el piso en estudio, asociado al instante en que se origine el agrietamiento diagonal del primer entrepiso.

$$F = \frac{M_{ms}}{L} \quad T = F - P_c > 0 \quad (27.4.a)$$

$$A_s = \frac{T}{\phi f_y} \geq 0,1f_c' A_{cs} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8 \text{mm}),$$

donde $\phi = 0,9$.

b. El área del núcleo (A_n) correspondiente a las columnas extremas de confinamiento, deberá diseñarse para soportar la compresión «C». Para obtener el área de concreto (A_n), deberá agregarse los recubrimientos al área del núcleo « A_n »:

$$C = P_c + F$$

$$A_n = A_c + \frac{C / \phi - A_c f_y}{0,85 \delta_c f_c} \quad (27.4.b)$$

donde: $\phi = 0,7$ o $0,75$, según se emplee estribos cerrados o zunchos, respectivamente.

$\delta_c = 0,8$ para columnas sin muros transversales

$\delta_c = 1$ para columnas confinadas para muros transversales

c. Las columnas internas podrán tener refuerzo mínimo.

d. Las soleras se diseñarán a tracción con una fuerza igual a « T_s »:

$$T_s = V_{ms} \frac{L_m}{2L}$$

$$A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq 0,1f_c' A_{cs} \dots (\text{mínima } 4 \phi 8 \text{mm}) \quad (27.4.d)$$

donde $\phi = 0,9$

e. Tanto en las soleras como en las columnas de confinamiento, podrá colocarse estribos mínimos: [] 1/4", 1 @ 5, 4 @ 10, r @ 25 cm.

Artículo 28.- ALBAÑILERÍA ARMADA

28.1. Aspectos Generales

Es objetivo de esta norma el lograr que los muros de albañilería armada tengan un comportamiento dúctil ante sismos severos, propiciando una falla final de tracción por flexión, evitando fallas frágiles que impidan o reduzcan la respuesta dúctil del muro ante dichas solicitaciones. Para alcanzar este objetivo la resistencia de los muros debe satisfacer las verificaciones dadas en el Artículo 28 (28.2a y 28.5) y deberá cumplirse los siguientes requisitos:

a) Todos los muros llevarán refuerzo horizontal y vertical. La cuantía mínima de refuerzo en cualquier dirección será de 0,1%. Las varillas de acero de refuerzo serán corrugadas.

b) El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, alojado en la cavidad horizontal de la unidad de albañilería. El refuerzo horizontal podrá colocarse en la cama de mortero de las hiladas cuando el espesor de las paredes de la unidad permitan que el refuerzo tenga un recubrimiento mínimo de 15 mm.

c) El refuerzo horizontal de los muros se diseñará para el cortante asociado al mecanismo de falla por flexión, es decir para el cortante debido al sismo severo, sin considerar ninguna contribución de la albañilería de acuerdo a lo indicado en el Artículo 20 (20.2).

d) El espaciamiento del refuerzo horizontal en el primer piso de muros hasta de 3 pisos o 12 m de altura en las zonas sísmicas 2 y 3 no excederá de 450 mm y para muros de más de 3 pisos o 12 m no excederá de 200 mm; en la zona sísmica 1 no excederá de 800 mm.

e) El refuerzo horizontal en los muros del primer piso de edificios de 3 o más pisos debe ser continuo sin traslapes. En los pisos superiores o en los muros de edificaciones de 1 y 2 pisos, el refuerzo horizontal no será traslapado dentro de los 600 mm o 0,2L del extremo del muro. La longitud de traslape será la requerida por tracción y los extremos de las barras en el traslape deberán amarrarse. f)

Todos los alvéolos de las unidades que se utilicen en los muros portantes de carga sísmica, de los dos primeros pisos de edificios de 3 o más pisos, deberán estar

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis titulada: "Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019", del estudiante Marvin Herry López Contreras, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 de Julio del 2019

.....
Mgtr. JOSÉ PEPE MUÑOZ ARANA

DNI: 32960000

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónica que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Marvín Herry López Contreras (0000-0001-7172-6163)

ASESOR:

Mg. Atilio Ruben Lopez Carranza (0000-0002-3831-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sistemático y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ
2019

Jr. José Hónis Arana

Navigation icons: Home, Search, 28, Print, Filter, Download, Info

Resumen de coincidencias		
28 %		
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	17 % >
2	es.scribd.com Fuente de internet	2 % >
3	repositorio.uladecb.edu... Fuente de internet	1 % >
4	www.inel.gob.pe Fuente de internet	1 % >
5	Entregado a Pontificia U... Trabajo del estudiante	1 % >
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet	1 % >
8	de.slideshare.net Fuente de internet	<1 % >
9	tesis.pucp.edu.pe Fuente de internet	<1 % >



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

LOPEZ CONTRERAS MARVIN HERRY

D.N.I. : 42428825

Domicilio : ASENT. H. NUEVO HORIZONTE Mz. LL - LT. 22

Teléfono : Fijo : Móvil : 930504952

E-mail : marvinlopez9530@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA

Escuela : INGENIERIA CIVIL

Carrera : INGENIERIA CIVIL

Título : INGENIERO CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

LOPEZ CONTRERAS MARVIN HERRY

Título de la tesis:

EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO SEÑOR DE LOS MILAGROS - PROYECTO DE SALVADIAN, CHIMBOTE - 2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : [Signature]

Fecha : 12/07/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LÓPEZ CONTRERAS, MARVIN HERRY

INFORME TÍTULADO:

EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO
SEÑOR DE LOS MILAGROS – PROPUESTA DE SOLUCIÓN, CHIMBOTE – 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 12



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL